

М.М. Мусієнко
П.С. Славний
П.Г. Балан

БІОЛОГІЯ

Підручник для загальноосвітніх
навчальних закладів

7

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України*



Київ
«Генеза»
2007

shkilniypidruc.ucoz.ru

ББК 28.0я721

М91

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-2197 від 28.04.2007 р.)

**Видаєно за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено**

Мусієнко М.М.

**М91 Біологія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Мусієнко, П.С. Славний, П.Г. Балан. – К.: Генеза, 2007. – 288 с.: іл.
ISBN 978-966-504-622-6**

Підручник дає уявлення про різноманітний світ рослин, грибів і бактерій. Детально розглянуто будову, процеси життєдіяльності, пристосування живих організмів до середовища життя. Значну увагу приділено практичному використанню та охороні живих організмів.

ББК 28.0я721

© Мусієнко М.М., Славний П.С.,
Балан П.Г.; 2007
© Видавництво «Генеза»,
оригінал-макет, 2007

ISBN 978-966-504-622-6

Любі друзі!

Цього навчального року ви починаєте опановувати нову науку – біологію. *Біологія – це наука про життя.* Вона вивчає живі організми, їхню будову та процеси життєдіяльності, взаємозв'язки один з одним та з умовами середовища життя. Результати біологічних досліджень допомагають забезпечувати людство продуктами харчування, боротися з небезпечними захворюваннями, запобігати забрудненню навколишнього природного середовища. Саме тому біологію вважають провідною наукою ХХІ сторіччя.

Підручник, який ви тримаєте у руках, ознайомить вас із різноманіттям рослин, грибів, прокаріотів. Насамперед ви дізнаєтеся про тих представників цих організмів, які поширені в нашій країні. Сподіваємося, що підручник допоможе вам краще орієнтуватись у різноманітному світі живих істот, навчить відрізняти корисні та шкідливі для людини види, підкаже, як застосовувати набуті знання у повсякденному житті. Маємо надію, що завдяки біології ви навчитеся дбайливому ставленню до живої природи й усього навколишнього світу.

Щоб ваше навчання було продуктивним і цікавим, ми поділили текст підручника на розділи, теми та окремі параграфи. На початку кожного розділу наведено ключові питання, які будуть висвітлені у відповідних параграфах. Перелік розділів, тем і параграфів із зазначенням сторінок, на яких вони розташовані, наведений у «Змісті». Наприкінці підручника є словник термінів і понять, які вам потрібно засвоїти під час вивчення нового матеріалу.

На початку кожного параграфа є запитання для повторення матеріалу, який ви вивчали раніше. Ці запитання не лише допоможуть відновити у пам'яті вже здобуті знання, а й підготують до сприйняття нової інформації. Наприкінці кожного параграфа наведено терміни й поняття, які вам потрібно засвоїти. Працюючи з текстом підручника, обов'язково звертайте увагу на кольорові схеми та малюнки, що доповнюють текстовий матеріал і допоможуть його зрозуміти.

Щоб краще засвоїти матеріал підручника, навчіться виділяти головне і підтверджувати його прикладами, спираючись не лише на текст підручника, а й на розповідь учи-

теля та рекомендовану додаткову літературу. Наприкінці кожного параграфу наведені підсумки, в яких стисло викладено його зміст. Перевірити ступінь засвоєння знань можна за допомогою контрольних запитань та підсумкових тестів, які подані наприкінці відповідних розділів.

Засвоєнню теоретичного матеріалу сприятимуть лабораторні та практичні роботи. Вони дадуть вам змогу здобути важливі практичні вміння, які ви зможете застосовувати у своєму повсякденному житті. Тому перш ніж виконувати лабораторну роботу, слід уважно ознайомитися з її ходом. Лабораторні роботи, які позначені зірочкою (*), для виконання не обов'язкові.

Щиро зичимо вам успіхів у навчанні та нових відкриттів у різноманітному й цікавому світі живих істот!

ВСТУП

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- те, що вивчає наука біологія;
- основні ознаки живого;
- основні галузі біології;
- принципи класифікації організмів;
- значення біології у практичній діяльності людини.

§1 Біологія – наука про живу природу

Пригадайте Що таке жива і нежива природа? Які групи живих істот вам відомі? Що таке клітина?

Що вивчає біологія? Ви вже знаєте, що нашу планету населяють різноманітні живі істоти: бактерії, гриби, тварини, рослини (мал. 1). Кількість видів живих істот перевищує два мільйони. Одні з них добре помітні, а інші мають настільки дрібні розміри, що побачити їх неозброєним оком неможливо. Організми освоїли різні середовища життя: ви їх можете знайти як у морях, так і у невеликих калюжах, у ґрунті, на поверхні і всередині інших живих істот. Усіх їх вивчає наука біологія.

Біологія – це наука, яка вивчає життя в усіх його проявах. Вона досліджує різноманітність організмів, їхню будову, процеси життєдіяльності, хімічний склад, взаємозв'язки з навколишнім середовищем та багато інших різноманітних проявів живого. Кожну з груп організмів вивчає окрема біологічна наука. Наука про рослини дістала назву *ботаніка*, наука про тварин – *зоологія*, а наука про гриби – *мікологія*. Будову організмів вивчають науки *морфологія* та *анатомія*, процеси життє-



Мал. 1. Різноманітні живі організми:

1 – бактерії; 2 – гриби; 3 – тварини; 4 – рослини

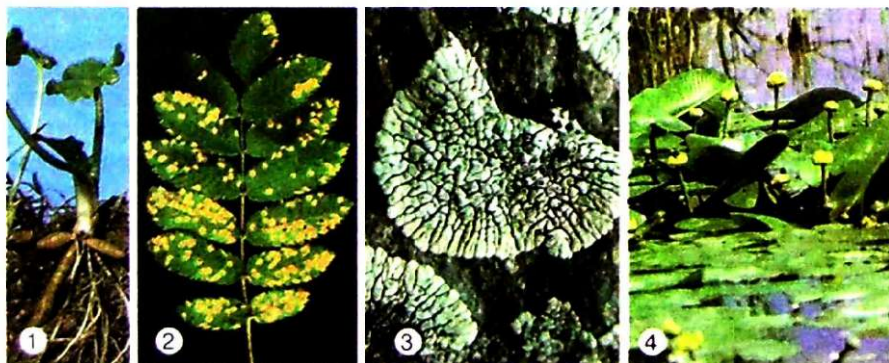


Мал. 2. Різноманітність біологічних наук

діяльності – фізіологія. Взаємодію живих організмів, їхніх угруповань між собою, а також з умовами неживої природи вивчає наука *екологія*.

Існує й багато інших біологічних наук, з якими ви ознайомитеся у старших класах (мал. 2).

Ви вже знаєте, що кожен із видів організмів існує у певному середовищі. **Середовище життя** – це частина природи, де мешкають організми і звідки вони отримують поживні речовини. Компонентами середовища життя є чинники неживої природи (освітленість, вологість, температура, солоність води тощо), а також інші живі організми. На Землі є чотири основні середовища життя організмів: водне, наземно-повітряне, ґрунт і самі живі організми (мал. 3).



Мал. 3. Середовища життя організмів:

1 – ґрунт; 2 – інші живі організми; 3 – наземно-повітряне; 4 – водне

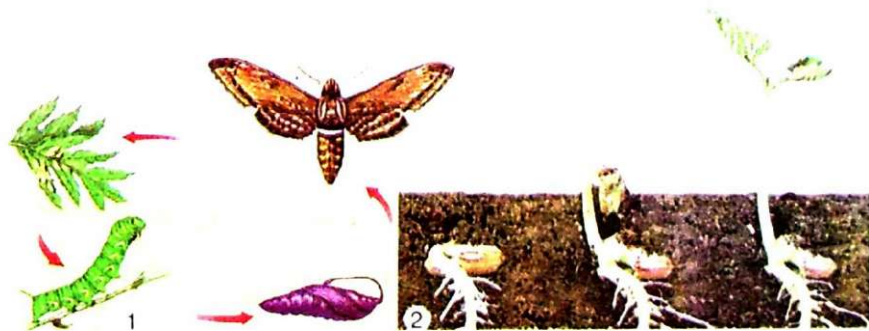
Як можна відрізнити живе від неживого? Щодня ви стикаєтесь із різноманітними живими істотами, а також із багатьма неживими тілами – камінням, ґрунтом тощо. На перший погляд, відрізнити живе від неживого нібито й неважко, проте це не зовсім так. Часто живі організми можуть перебувати у такому стані (наприклад, насіння рослин взимку), коли прояви їхньої життєдіяльності приховані і вони зовні нагадують неживі тіла. Що ж об'єднує всі живі організми та відрізняє їх від неживої природи?

Форми прояву життя настільки різноманітні, що важко одним реченням дати йому чітке визначення. Вам уже відомо, що всі організми побудовані ніби з окремих «цеглин» – з клітин. Є організми, що складаються лише з однієї клітини, а є і багатоклітинні. Неживі тіла (за винятком відмерлих решток організмів) клітинної будови не мають. Але науці відомі й неклітинні форми життя, наприклад віруси. Про будову та життєдіяльність вірусів ви докладно дізнаєтесь у старших класах.

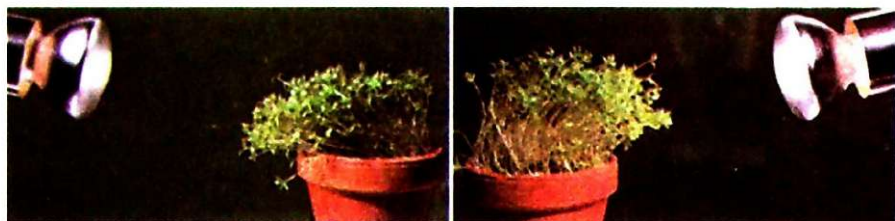
Необхідною умовою існування живих організмів є *обмін речовин*. На відміну від неживих тіл, живі істоти потребують постійного надходження поживних речовин і енергії з довкілля. В живих організмах різні речовини та енергія зазнають певних перетворень: енергія використовується для забезпечення різноманітних процесів життєдіяльності, а деякі сполуки слугують будівельним матеріалом, необхідним для росту. Отже, живим істотам притаманні ще такі властивості, як *ріст і розвиток* (мал. 4).

Ще однією з основних ознак життя є *подразливість*. Вона проявляється в тому, що живі організми здатні сприймати різні подразники довкілля та певним чином на них реагувати. Наприклад, спробуйте поставити рослину у темне приміщення і увімкнути електричну лампу. Через певний час ви зможете помітити, що рослина починає рости у той бік, звідки надходить світло (мал. 5).

Характерною рисою живих організмів є їхня здатність до *руху*. На перший погляд здається, що рослини ведуть прикріпленний спосіб життя і рухатись не здатні. Але, наприклад, залежно від руху сонця небосхилом соняшник змінює положення пагона із суцвіттям. Квасоля після заходу сонця опускає свої листки, а вранці, навпаки, піднімає їх догори.



Мал. 4. Ріст і розвиток тварини (1) і рослини (2)



Мал. 5. Ріст рослини в бік освітлення

Живі організми та неживі тіла складаються з тих само хімічних елементів, але співвідношення цих елементів у них різне (див. таблицю). Усім живим організмам притаманний подібний хімічний склад. Вони побудовані з одних і тих самих класів хімічних сполук (органічних – білків, ліпідів, вуглеводів, нуклеїнових кислот та неорганічних – води, солей, неорганічних кислот).

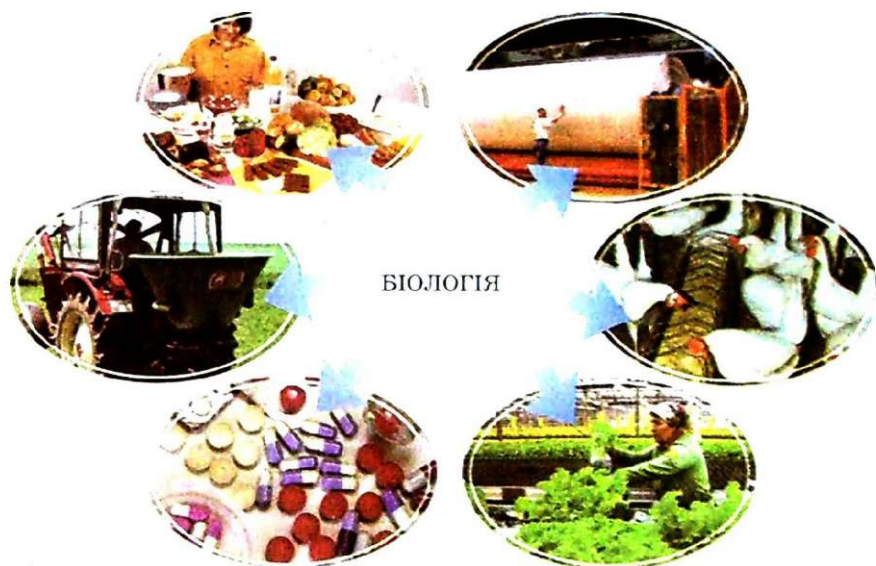
Усі живі організми здатні відтворювати собі подібних. Це явище дістало назву **розмноження**. Отже, якби живі організми не розмножувалися, життя на нашій планеті через певний час зникло б.

Співвідношення хімічних елементів у живих організмах та неживих тілах

Тіла	Переважають хімічні елементи
Неживі	
Каміння	Силіцій (Si), Оксиген (O)
Вода	Гідроген (H), Оксиген (O)
Атмосферне повітря	Нітроген (N), Оксиген (O)
Живі	
Живі організми	Оксиген (O), Карбон (C), Гідроген (H), Нітроген (N)

Яке значення біології для людини? Нині перед людиною надзвичайно гостро постають такі актуальні проблеми, як охорона здоров'я, забезпечення продовольством та збереження різноманітності організмів на нашій планеті. Існування життя на планеті опинилося під загрозою через надмірний вплив людини на природу, неузгодженість її повсякденної практичної діяльності із законами природи.

Отже, головним завданням біології є використання різноманітних організмів та біологічних процесів для поліпшення умов життя людини: її здоров'я, харчування, якості довкілля. Для вирішення цих завдань біологія тісно взаємодіє з медициною, сільським господарством, охороною природи, багатьма галузями промисловості тощо (мал. 6).



Мал. 6. Застосування біологічних знань у різних галузях господарства

Чи знаєте ви, що більшість лікарських речовин отримують з рослин, грибів, тварин чи продуктів життєдіяльності бактерій? Препарати рослинного походження становлять близько 40 % всіх лікарських засобів. У медицині нині використовують понад 3000 видів рослин, і з кожним роком їхня кількість збільшується. Вчені вважають, що у нашій країні кожен четвертий-п'ятий вид рослин може мати медичне значення. Рослини також у значних кількостях використовують у парфумерно-косметичній, харчовій промисловості і навіть у техніці.

Щоб поліпшити забезпечення людини продовольством, учені створюють нові породи тварин та високоврожайні сорти рослин. Дослідження біологів дають змогу підвищувати родючість ґрунтів, що є запорукою високих урожаїв. А такі відомі вам продукти харчування, як йогурт, кефір, сметана, сири, людина отримує завдяки певним видам бактерій та грибів. Дрібні одноклітинні гриби – дріжджі – дають змогу отримувати пухке тісто, яке використовують для випікання хліба та смачних кондитерських виробів.

Важлива роль біології і у справі охорони навколишнього природного середовища. Активна господарська діяльність людини призвела до значного забруднення довкілля шкідливими для всього живого речовинами, знищення або спотворення лісів, степів, водойм. Нині для біологічного очищення – видалення шкідливих забруднювачів довкілля – усе частіше використовують живі організми.

Розвиток біологічних наук відкриває нові можливості гармонійного поєднання інтересів людини із законами розвитку природи. Тому важко переоцінити значення біології для існування людства.



Терміни і поняття, біологія, подразливість, розмноження, середовище життя



Підсумки На нашій планеті мешкають різноманітні живі істоти, які складаються з окремих клітин. Живі організми відрізняються від неживих тіл хімічним складом, здатністю здійснювати обмін речовин та перетворення енергії, сприймати різноманітні подразнення й відповідати на них, розмножуватися, рухатися. Всі прояви життя, різноманітність організмів, їхню будову, процеси життєдіяльності, взаємозв'язки з довкіллям вивчає наука біологія. Біологічні знання використовують у різних сферах практичної діяльності людини – сільському господарстві, медицині, різних галузях промисловості, охороні навколишнього середовища.



Запитання для контролю 1. Що вивчає біологія? 2. Які характерні ознаки живих істот відрізняють їх від неживого? 3. Що таке подразливість? Наведіть приклади подразливості у рослин та тварин. 4. Яке значення має розмноження організмів для існування життя на Землі? 5. Уважно роздивіться таблицю на с. 8. Який із хімічних елементів, що переважають у живих організмах, не належить до тих, які переважають у складі неживих тіл? 6. Що вивчають біологічні науки? 7. Як людина застосовує біологічні знання у своїй практичній діяльності? Наведіть приклади.



Поміркуйте

1. У дуже насиченому розчині кухонної солі утворюються кристалики, які згодом збільшуються у розмірах, тобто ростуть. Чому їх не вважають живими істотами? 2. Чому біологію вважають наукою майбутнього?

§2. Різноманітність живих організмів та їхня класифікація



Пригадайте Які живі істоти трапляються у вашій місцевості? Спробуйте об'єднати їх у групи. Поясніть, за якими ознаками ви їх об'єднали.

Які організми населяють нашу планету? Ви вже знаєте, що організми – мешканці планети Земля – надзвичайно різноманітні. Вони оселяються у прісних водоймах та морях, у ґрунтах, на поверхні суходолу, в інших живих істотах.

Кожен вид організмів відрізняється від інших особливостями будови, процесами життєдіяльності, середовищем життя. Проте одні живі істоти зовсім різні, а інші дещо подібні між собою або майже однакові. Тому з давніх-давен учені намагаються за особливостями будови об'єднати всі організми у групи. У сучасній біології з цією метою досліджують процеси життєдіяльності, хімічний склад, вимоги до середовища життя тощо. Такі групи організмів дістали назву **систематичних одиниць**. А наука, яка визначає належність організмів до тієї чи іншої систематичної одиниці, має назву **систематика**.

Нині, як вам вже відомо, вчені виділяють такі великі групи організмів, як бактерії, гриби, тварини та рослини (мал. 1). Упродовж тисячоліть людина, стикаючись із певними живими організмами, давала їм конкретну назву. Є назви *народні*, які вживають у певній країні чи місцевості. А є і *наукові* назви, що їх використовують учені всіх країн світу.

Що таке наукові назви організмів? Щоб зрозуміти, яка різниця між науковими та народними назвами організмів, розглянемо одного з представників рослинного світу – поширену в Україні рослину *барвінок малий* (мал. 7). У нашій країні вона має ще назви «барвін», «хрещатий барвінок», «барвінець», «ворвинок», «зельонка», «могильник» тощо. То невже вчені мають пам'ятати так багато назв, щоб зрозуміти, що йдеться про одну і ту саму рослину? Звичайно, ні, бо кожному видові організмів учені дають єдину наукову назву, зрозумілу дослідникам усього світу. Вона складається із двох слів латинською мовою. У нашому прикладі рослина має наукову назву *Vinca minor*^{*}. Перше з цих двох слів – *Vinca* – це назва роду, до якого належить даний вид. Це слово завжди пишуть з великої літери, воно є ніби «прізвищем» організму. Інше слово – *minor* – видовий епітет, його пишуть з малої літери. Це «особисте ім'я», що відрізняє його від інших представників роду.

У вас, ясна річ, може виникнути запитання, чому наукові назви організмів подають латинською мовою, а не, скажімо, англійською, якою нині володіє більшість людей на нашій планеті? Систему подвійних назв видів запровадив у науку ще XVIII сторіччя шведський учений Карл Лінней (мал. 8). На той час мовою, якою писали наукові праці, була саме латинська. Цей принцип – подавати міжнародні наукові назви організмів латинською мовою – зберігся і дотепер.

Які одиниці використовують для класифікації організмів? Зі свого повсякденного досвіду ви знаєте, що за певними зовнішніми ознаками можна відрізнити березу від тополі, сосну від ялини, шипшину від малини тощо. Тобто ми об'єднуємо в групи організми, подібні за певними ознаками, і відрізняємо їх від інших груп з відмінними рисами.

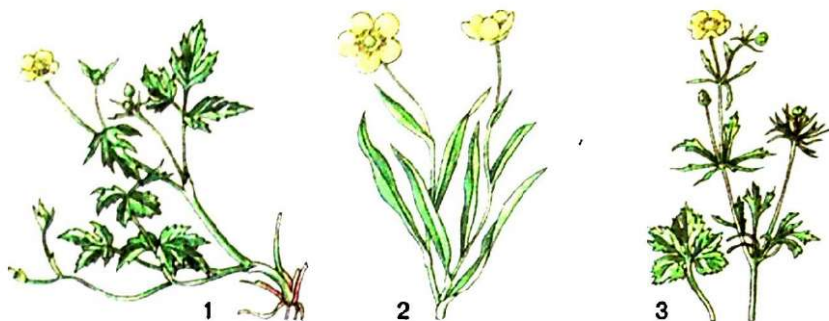


Мал. 7. Барвінок малий



Мал. 8. Карл Лінней

^{*} Тут і далі латинські назви організмів подані для ознайомлення, а не для запам'ятовування.



Мал. 9. Приклади видів рослин:

1 – жовтець повзучий; 2 – жовтець язиколістий; 3 – жовтець золотистий

Саме так учені, спираючись на всебічне вивчення організмів, а не лише на підставі особливостей будови, об'єднують їх у певні групи – систематичні одиниці.

Основною систематичною одиницею є вид. (Вид) – це група організмів, подібних за особливостями будови та процесів життєдіяльності, які можуть вільно схрещуватися між собою в природі і давати плідне потомство (мал. 9). Кожен вид характеризується певними вимогами до умов існування і мешкає на певній території. Всі характерні ознаки виду нащадки успадковують від батьків.

Крім виду, використовують й інші систематичні одиниці. Так, подібні між собою види рослин об'єднують в один рід. Наприклад, види *береза бородавчаста* та *береза пухнаста* належать до роду *Береза*. Близькі роди об'єднують у родини. Так, роди *Бук*, *Каштан* та *Дуб* належать до родини *Букові*.

Близькі родини об'єднують у порядки. Наприклад, родини *Ліщові* та *Березові* входять до порядку *Березоцвіті*. Близькі порядки об'єднують у класи. Так, порядок *Букоцвіті* разом з багатьма іншими порядками входить до класу *Дводольні* (мал. 10). Класи входять до складу відділів. Наприклад, класи *Дводольні* та *Однодольні* належать до відділу *Покритонасінні* рослини. А найвищою систематичною одиницею є царство. Так, усі відділи рослин належать до царства *Рослини*. Цей підручник ознайомить вас з представниками царств *Рослини*, *Гриби* та *Бактерії*.

Отже, класифікувати певний організм – це означає визначити його місце у системі органічного світу. При цьому вчені визначають належність певного виду до всіх основних систематичних одиниць – роду, родини, порядку, класу, відділу, царства.



Мал. 10. Рослини порядку Березоцвіті (1) і Букоцвіті (2)



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти систематика, систематичні одиниці, вид



Підсумки Різноманітність живих організмів нашої планети досліджує наука систематика. Вчені-систематики для класифікації організмів використовують такі основні систематичні одиниці, як вид, рід, родина, порядок, клас, відділ, царство. Класифікувати будь-який вид – це означає визначити його належність до всіх основних систематичних одиниць. Будь-який вид організмів має єдину наукову назву латинською мовою, яка складається з двох слів.



Запитання 1. Які царства живої природи вам відомі? 2. Що таке **для контролю** наукові назви організмів? 3. Що вивчає наука систематика? 4. Що таке вид? 5. На якій підставі різні види об'єднують в один рід? 6. Які систематичні одиниці використовують для класифікації рослин?

Поміркуйте

Чому існує необхідність класифікації організмів?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

- Біологія – наука, що вивчає: а) неживу природу; **б) живі організми**; в) особливості функціонування людського суспільства.
- Рослини вивчає наука: а) зоологія; **б) ботаніка**; г) мікологія; д) екологія.
- Подразливість – це здатність організмів до: а) споживання їжі; **б) сприйняття певних впливів зовнішнього і внутрішнього середовища та відповіді на них**; в) розмноження; г) виділення продуктів обміну речовин.
- Вид – це: а) окремий організм; **б) основна систематична одиниця**; в) сукупність усіх організмів, які населяють певну ділянку місцевості.
- Різноманітність усіх живих організмів вивчає наука: а) мікологія; б) ботаніка; **в) систематика**; г) екологія.
- Наукові назви видів складаються зі слів: а) одного; **б) двох**; в) трьох; г) чотирьох.
- Міжнародні наукові назви організмів подають мовою: а) англійською; **б) латинською**; в) українською; г) російською.
- Найвищою систематичною одиницею є: а) клас; б) родина; в) вид; **г) царство**.
- Класифікувати організм – це визначити його: а) середовище життя; б) спосіб живлення; **в) місце у системі органічного світу**; г) хімічний склад.
- Рослини – це: а) рід організмів; б) родина організмів; в) клас організмів; **г) царство організмів**.

ТЕМА 1.

**БУДОВА
ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ
РОСЛИН**

ТЕМА 2.

**РОЗМНОЖЕННЯ
І РОЗВИТОК
РОСЛИН**





Розділ 1

РОСЛИНИ



ТЕМА 1. БУДОВА ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- будову представників царства Рослини;
- вегетативні органи рослини, їхні видозміни, будову та функції;
- основні процеси життєдіяльності рослинних організмів;
- роль рослин у забезпеченні життя на Землі.

§ 3. Загальна характеристика царства Рослини

■ Пригадайте Які царства живих організмів вам відомі?

Які характерні ознаки рослин? Ви вже знаєте, що всі мешканці Землі належать до певного царства. Одним із таких царств є царство Рослини. Поміркуймо, чим саме рослини відрізняються від представників інших царств. Насамперед ви відзначите, що рослини переважно зелені. Таке забарвлення рослин зумовлене особливим барвником – пігментом *хлорофілом*. Вам відомо, що саме хлорофіл забезпечує процес фотосинтезу, під час якого рослини вловлюють сонячні промені та засвоюють їхню енергію. Тим самим рослини реалізують свою унікальну властивість: перетворюють сонячну енергію на хімічну енергію створених ними органічних речовин. Інші організми використовують готову органічну речовину, створену рослинами.

Тож серед мешканців нашої планети є організми, які самі створюють органічні речовини з неорганічних. Це – *автотрофи*. І саме автотрофами є більшість рослин. Є також організми, що не здатні створювати органічні речовини з неорганічних, тому вони споживають уже готові органічні сполуки – живі чи відмерлі частини інших істот. У такий спосіб, раніше чи пізніше, вони отримують запасену рослинами сонячну енергію (мал. 11). Це – *гетеротрофи*. До них належать гриби, переважна більшість бактерій і тварин. Отже, запам'ятаймо: найхарактернішою рисою рослин є їхня здатність до фотосинтезу.



Мал. 11. Рослини безпосередньо чи опосередковано є джерелом енергії для тварин

Яке значення фотосинтезу для існування життя на Землі? Утворенням органічних речовин з неорганічних значення фотосинтезу для існування життя на нашій планеті не обмежується. Під час фотосинтезу рослини не тільки засвоюють вуглекислий газ, а й виділяють кисень, яким дихаємо ми, а також інші організми (мал.12). До появи фотосинтезуючих організмів в атмосфері Землі кисню не було. Рослини підтримують необхідний для існування більшості організмів рівень кисню в атмосфері (21 %) та запобігають накопиченню в ній надлишку вуглекислого газу. Важлива роль рослин полягає також в очищенні повітря від забруднення шкідливими речовинами.

Важко переоцінити сприятливий вплив рослинного світу на клімат окремої місцевості або нашої планети в цілому. Рослини є тією ланкою, що зв'язує живу та неживу природу. Так, саме рослини вбирають із ґрунту певні неорганічні сполуки та використовують їх для створення

органічних. Таким чином, завдяки фотосинтезу і безперервному колообігові хімічних елементів рослини забезпечують існування життя на нашій планеті. Запам'ятаймо: *весь живий світ з його дивовижною різноманітністю (люди, тварини, гриби, бактерії) існує лише завдяки рослинам.*

Чим ще відрізняються рослини від інших організмів? Від інших організмів рослини відрізняються також особливостями своєї будови. Серед рослин є як одноклітинні, так і багатоклітинні організми. У багатоклітинних рослин клітини можуть утворювати групи, кожна з яких виконує певні функції: одні з них укривають поверхню рослини і захищають її, інші забезпечують

Вуглекислий газ

Кисень



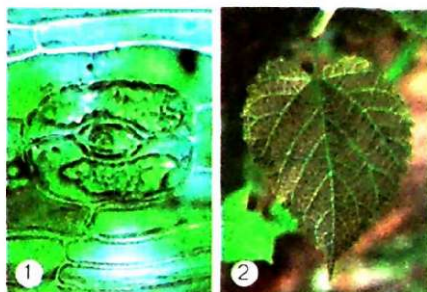
Вода

Утворення органічних речовин у листках

Мал. 12. Схеми фотосинтезу

переміщення по рослині води та поживних речовин, треті запасують їх. Такі групи подібних між собою клітин утворюють тканини. **Тканина** – це група клітин, які подібні за своєю будовою та виконують спільні функції (мал. 13,1).

У багатьох рослин тканини утворюють органи. **Орган** – це частина організму, яка має певну будову та виконує певні функції (мал. 13, 2). Докладніше з основними типами тканин та органів рослин ви ознайомитеся пізніше. Рослини, у яких сформовані органи й тканини, називають **вищими** (мал. 15).

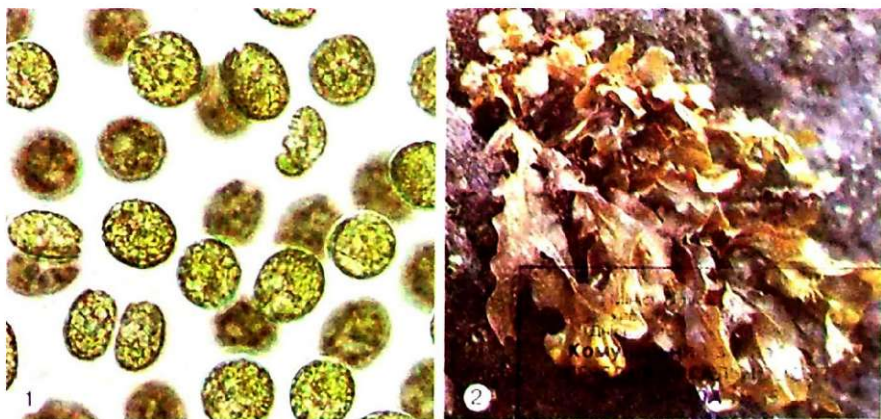


Мал. 13. Тканина (1), що входить до складу листка (2)

Якою є різноманітність рослин? Нині на нашій планеті відомо близько 400 тис. видів рослин. Перші рослинні організми з'явились у воді. Тривалий час вода залишалася для них єдиним середовищем життя. Згодом рослини опанували суходіл, хоча наявність води завжди була і залишається визначальним чинником для поширення рослин по планеті.

Ми вже згадували, що серед рослин є як одноклітинні, так і багатоклітинні організми. Одноклітинними рослинами є різноманітні водорості (мал. 14), хоча трапляються і багатоклітинні водорості, що сягають завдовжки десятків метрів. Попри це, багатоклітинні водорості переважно не мають тканин і органів. Цим вони відрізняються від вищих рослин. Назва «водорості» вказує на те, що ці рослини мешкають переважно у водоймах, проте частина їх оселяється на поверхні ґрунту чи у ґрунті, на стовбурах дерев, на камінні тощо.

До вищих рослин належать мохи, папороті, хвощі, плауни, голонасінні та квіткові (покритонасінні) (мал. 15). Залежно від особливо-



Мал. 14. Одноклітинні (1) та багатоклітинні (2) водорості.



Мохи Папороті Хвощі Плауни Голонасінні Квіткові

Мал. 15. Вищі рослини

стей будови надземної частини серед вищих рослин виділяють певні *життєві форми*: дерева, кущі, трави тощо (мал.16).

Переважає більшість вищих рослин (близько 250 тис. видів) належить до відділу Квіткові рослини. Найхарактерніша їхня ознака, за якою вони відрізняються від решти, – це здатність утворювати *квітки*. Квіткові рослини до того ж мають і найскладнішу будову. Тому будову та процеси життєдіяльності рослин ми з вами розглянемо саме на прикладі цієї групи. Квіткові рослини добре пристосовані до сучасних умов життя, тому вони найпоширеніші на земній кулі. Вони мешкають на суходолі – від полярних місцевостей до тропіків в умовах різних типів клімату, а також у водоймах (переважно прісних).

Рослини бувають однорічні, дворічні та багаторічні. *Однорічні рослини* розвиваються та живуть протягом одного року або навіть кількох місяців. *Дворічні рослини* в перший рік життя утворюють виключно вегетативні органи та накопичують у своїх підземних (морква, редька, буряк, жоржини) або надземних (капуста) частинах поживні речовини. Наступного року вони цвітуть і утворюють плоди та насіння. *Багаторічні рослини* живуть три роки і більше. Серед них є дерева, кущі та трав'янисті рослини.



Мал. 16. Життєві форми рослин:
1 – дерева; 2 – кущі; 3 – трави



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти **автотрофні та гетеротрофні організми, тканина, орган**



Підсумки Рослини – царство організмів, представники якого здатні до фотосинтезу. Використовуючи енергію світла, вони створюють органічні сполуки з неорганічних. Тому рослини – це автотрофні організми. Серед рослин є як одноклітинні, так і багатоклітинні види. У багатоклітинних рослин із клітин формуються тканини та органи. Такі рослини належать до вищих.



Запитання для контролю 1. Що характерно для представників царства Рослини? 2. Що таке фотосинтез? 3. Які організми відносять до автотрофних, а які – до гетеротрофних? 4. Що таке тканини і органи? 5. Які рослини належать до вищих? 6. Які є життєві форми рослин?



Поміркуйте

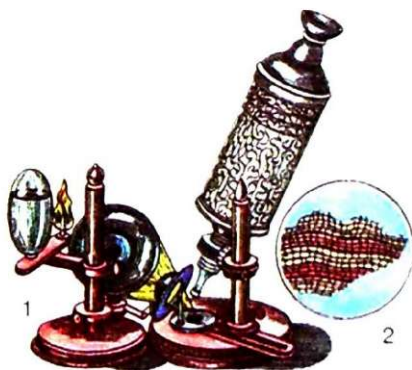
Чому у разі відсутності організмів, здатних до фотосинтезу, життя на нашій планеті стало б неможливим?

§4. Методи вивчення будови клітини

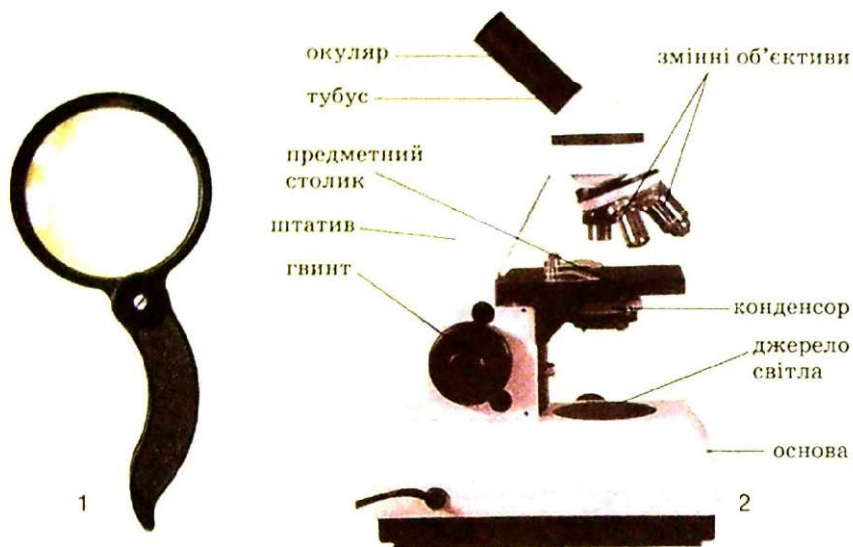
Усі організми складаються з клітин. Здебільшого розміри клітин настільки дрібні (від десятих до тисячних часток міліметра), що побачити їх неозброєним оком, а тим паче вивчати, неможливо.

Як вивчають клітини? Для вивчення клітин і тканин застосовують збільшувальні прилади: лупу і мікроскоп. Честь відкриття клітини належить англійському дослідникові XVII сторіччя Робертові Гуку. Вивчаючи під мікроскопом власної конструкції зріз корка (покривна тканина рослин, що складається з оболонок відмерлих клітин), він помітив, що той складається з окремих комірок, які він назвав клітинами (мал. 17). Хоча Р. Гук розглядав не живі клітини, а лише їхні оболонки, назва, яку він запропонував, залишилася і дотепер.

Яка будова збільшувальних приладів? Лупа – це просте збільшувальне скло, яке для зручності користування вставлено в оправу з ручкою (мал. 18, 1). Лупа здатна збільшувати предмети у кілька разів (від 2 до 30). Правила роботи з лупою досить прості – її треба піднести на таку відстань до предмета, за якої його зображення стає чітким.



Мал. 17. Мікроскоп Р. Гука (1) і клітини корка (2)



Мал. 18. Збільшувальні прилади: лупа (1) і світловий мікроскоп (2)

Основний прилад, за допомогою якого вивчають клітини, – це **світловий мікроскоп** (мал. 18, 2). Головний принцип його роботи полягає в тому, що через прозорий чи напівпрозорий предмет (об'єкт дослідження), розміщений на спеціальному предметному столику, проходять промені світла (тому такі мікроскопи називають світловими). Сонячні промені спрямовуються на об'єкт дослідження за допомогою особливого дзеркальця. Для кращого освітлення об'єкта дзеркальце повертають таким чином, щоб світлові промені відбивалися від нього й проходили крізь отвір предметного столика на об'єкт дослідження. Сучасні мікроскопи здебільшого замість дзеркальця мають штучне джерело світла (мал. 18, 2) та діафрагму, що дає змогу регулювати ступінь освітлення об'єкта. Зверніть увагу на дзеркальце. Часто воно має дві поверхні: плоску та увігнуту. Плоску поверхню використовують за яскравого світла, вона сприяє рівномірному освітленню поля зору. Увігнутий бік застосовують тоді, коли світло слабке або коли потрібно працювати за великого збільшення. До того ж увігнута поверхня дзеркальця дає змогу краще концентрувати промені світла.

Після того як промені світла пройшли крізь об'єкт дослідження, вони потрапляють на систему лінз **об'єктива**, які збільшують зображення. Таку саму функцію виконують і лінзи, вставлені у корпус **окуляра**, через який дослідник спостерігає предмет вивчення. Сучасні світлові мікроскопи здатні збільшувати зображення до 3000 разів. Кратність збільшення є добутком збільшень, які забезпечують лінзи окуляра та об'єктива (ці кратності вказані на окулярі та об'єктиві). Наприклад,

якщо на окулярі є позначка « $\times 8$ », а на об'єктиві « $\times 20$ », то загальна кратність збільшення становитиме $8 \times 20 = 160$.

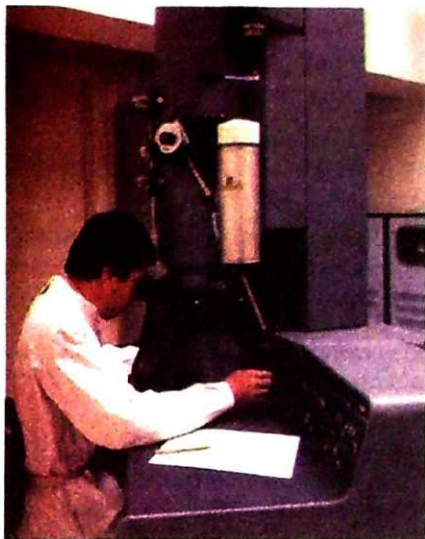
Досягти чіткого зображення можна за допомогою особливих гвинтів, розташованих збоку корпусу мікроскопа. Вони змінюють відстань від лінз до об'єкта. У деяких мікроскопів замість лінз переміщують платформу предметного столика разом із об'єктом.

Мікроскоп – дорогий прилад, що потребує ретельного догляду. Тому слід дотримуватися кількох правил роботи з мікроскопом:

- переносючи мікроскоп, треба упевнитись, що всі деталі мікроскопа добре закріплені; мікроскоп переносьте лише обома руками: одну руку підкладіть під його основу, іншою тримайте штатив;


- працюючи з мікроскопом, звільніть стіл від усього зайвого;
- бережіть лінзи, після роботи протирайте їх м'якою серветкою;
- мікроскоп не можна розбирати.


Що таке електронний мікроскоп? На певному етапі розвитку науки те збільшення, яке забезпечували світлові мікроскопи, перестало задовольняти вчених. Потрібно було вивчати певні деталі будови клітини, які погано помітні або взагалі невидимі під світловим мікроскопом. У 30-х роках ХХ сторіччя був винайдений *електронний мікроскоп* (мал. 19). Його здатність збільшувати об'єкти дослідження вражає – це сотні тисяч разів! Від світлового електронний мікроскоп відрізняється тим, що крізь тоненький об'єкт дослідження проходять не промені, а потоки електронів, які рухаються у магнітному полі.



Мал. 19. Електронний мікроскоп

 **Терміни і поняття,**
які потрібно засвоїти світловий та електронний мікроскопи

 **Підсумки** Клітини вивчають за допомогою збільшувальних приладів – лупи та мікроскопа. За допомогою світлового мікроскопа досягають збільшення до 3 тис. разів, а електронного – до кількох сотень тисяч.

 **Запитання для контролю** 1. Чому неможливо вивчати клітини без застосування збільшувальних приладів? 2. Які збільшувальні прилади застосовують для вивчення клітин? 3. Яка будова світлового мікроскопа? Покажіть його основні частини. 4. Як визначити кратність збільшення вашого мікроскопа? 5. Які основні правила роботи зі світловим мікроскопом? 6. Чим електронний мікроскоп відрізняється від світлового?



Поміркуйте

Чому за допомогою світлового мікроскопа неможливо вивчати непрозорі предмети?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Збільшувальні прилади лупа і мікроскоп*.

Мета: ознайомитися з будовою збільшувальних приладів, засвоїти основні правила роботи з ними.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: ручна та штативна лупи, світловий мікроскоп, постійні мікропрепарати клітин водоростей, шкірки цибулі, листки живих або гербарних рослин.

Хід роботи:

1. Роздивіться ручну та штативну лупи. Ознайомтесь із правилами користування ними.
2. За допомогою луп розгляньте жилкування листків.
3. Ознайомтесь із правилами користування мікроскопом.
4. Роздивіться окремі деталі будови світлового мікроскопа: тубус, окуляр, об'єктив, штатив з предметним столиком та дзеркалом, макрота мікрогвинти, діафрагму.
5. Підготуйте мікроскоп до роботи та визначте кратність збільшення об'єкта дослідження.
6. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат шкірки соковитої луски цибулі чи кімнатної рослини (традесканції, пеларгонії).
7. Замалюйте об'єкт дослідження та позначте на ньому утвори, які ви побачили.
8. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§5. Хімічний склад клітини

Пригадайте Як вивчають будову клітин? Що спільного та відмінного між живою та неживою природою? Що таке колообіг речовин?

Жива природа – це сукупність усіх організмів, що населяють планету Земля.

Усі живі істоти мають більш-менш подібний хімічний склад, що свідчить про єдність живої природи. Водночас немає жодного хімічного елемента живих організмів, якого б не було у неживій природі. Це підтверджує єдність живої і неживої природи. Проте вже зазначалося, співвідношення хімічних елементів у живих істотах та неживій природі інше. Наприклад, вміст Карбону в рослинах становить 15–18 %, а у ґрунті його менше 1 %; Нітрогену в рослинах міститься до 5–6 %, а у повітрі – до 78 %.



Мал. 20. Вміст хімічних елементів у клітині

Який хімічний склад клітини? У складі живих істот виявлено понад 60 хімічних елементів. Хімічні елементи, що постійно входять до складу організмів і необхідні для їхньої життєдіяльності, називають *біогенними*. Понад 90 % вмісту клітин становлять такі важливі біогенні елементи, як Оксиген, Карбон, Гідроген, Нітроген. Серед інших важливе значення мають Кальцій, Калій, Фосфор, Магній, Сульфур, Ферум, Купрум, Хлор, Натрій (мал. 20). Ці біогенні елементи універсальні. Вони є у клітинах усіх видів організмів. Вміст інших хімічних елементів значно нижчий, вони можуть траплятися в організмів одних видів і не траплятися в інших.

Усі біогенні елементи, незалежно від їхнього вмісту, впливають на життєдіяльність організмів. За відсутності того чи іншого хімічного елемента можуть порушуватись процеси життєдіяльності або істота взагалі гине. Наприклад, за відсутності Магнію та Феруму листки рослини стають блідо-зеленими або жовтіють і процес фотосинтезу гальмується. Це пояснюється тим, що без цих хімічних елементів не може утворюватись пігмент хлорофіл.

В організм рослин, грибів і мікроорганізмів хімічні елементи надходять із повітря, ґрунту і води, в організм тварин і людини – з водою та їжею. Хімічні елементи, сполучаючись між собою, утворюють органічні та неорганічні речовини (мал. 21).



Мал. 21. Органічні та неорганічні речовини

Які сполуки є у складі клітин? Утворення складних органічних сполук в організмі рослин можливе лише за наявності води і мінеральних речовин, які рослини засвоюють із ґрунту і повітря. Тому рослини є важливою ланкою *колообігу хімічних елементів* у природі (мал. 22).

Органічні речовини дістали таку назву тому, що здебільшого їх утворюють живі організми. Тим самим вони відрізняються від неорганічних, які здатні утворюватись поза організмами живих істот. До органічних сполук належать білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди та багато інших. Однак найважливішими для організмів насамперед є білки і нуклеїнові кислоти (мал. 21).



Мал. 22. Колообіг речовин у природі

Білки входять до складу різноманітних структур клітини, вони можуть відкладатися про запас, впливати на всі ланки обміну речовин, регулюючи процеси життєдіяльності.

Нуклеїнові кислоти забезпечують зберігання спадкової інформації та її передачу нащадкам. Саме завдяки цьому можливе існування різноманітних видів живих організмів: особини одного виду більш-менш подібні одне до одного і завжди за тими чи тими ознаками відрізняються від особин інших видів. Кожна клітина багатоклітинного організму містить повний набір інформації про будову всього організму. Ця інформація реалізується під час його росту та розвитку. У процесі розмноження ця спадкова інформація передається від батьків до нащадків.

✓ Вуглеводи – це група органічних сполук, завдяки розщепленню яких організми отримують значну частку енергії, необхідної для забезпечення їхньої життєдіяльності. Ці сполуки також можуть відкладатися про запас. У клітинах рослин, наприклад у бульбах картоплі або насінні злаків, відкладається крохмаль, який утворюється завдяки фотосинтезу. Інші вуглеводи – цукри – надають солодкого присмаку плодам рослин. З давніх-давен людина культивує для своїх потреб такі рослини, як виноград, кавуни, банани, цукровий буряк, цукрову тростину та інші, в яких міститься значна кількість цукрів. Входять вуглеводи і до складу певних структур клітини. Наприклад, клітковина (целюлоза) – основний компонент стінок рослинних клітин.

✓ Ліпіди разом з іншими сполуками входять до складу клітинних мембран. Вони також здатні відкладатися у клітинах про запас. Під час розщеплення ліпідів вивільняється енергія, необхідна для забезпечення життєдіяльності організмів. Найпоширеніші серед ліпідів – жири. У рослин жири найбільше відкладаються у насінні олійних культур (соняшник, ріжій, гірчиця, ріпак, льон, соя). Є вони і у клітинах плодів маслини, пелюстках квіток троянд. Рослинні олії – цінний продукт харчування людини, а також сировина для лакофарбової промисловості, парфумерії, а останнім часом їх широко використовують як біопаливо. Крім жирних олій, у багатьох рослин накопичуються ефірні олії, які зумовлюють особливий запах тих чи тих частин рослини.

У клітинах містяться і різноманітні неорганічні сполуки: вода, неорганічні кислоти, солі. Основною неорганічною сполукою клітини є вода. Її вміст у різних клітинах може змінюватися від 8–9 % (у сухій насінні) до 80–95 % (у молодих листках). Зі зменшенням вмісту води до критичного рівня життєві процеси організмів тимчасово настільки уповільнюються, що будь-які прояви життя стають непомітні.

Вода надає клітині пружності, визначає її форму. Це пов'язано з тим, що вода утворює середовище, в якому здійснюються різноманітні біохімічні процеси. З води й вуглекислого газу під час фотосинтезу утворюються вуглеводи. Саме вода забезпечує транспортування по рослині різноманітних сполук, як органічних, так і неорганічних. Тим самим вона зв'язує разом усі частини рослини і забезпечує її існування як єдиного цілісного організму. Більшість рослин добуває воду з ґрун-

ту. А деякі, як-от тропічні орхідеї, що оселяються на стовбурах дерев, можуть діставати воду з вологого повітря. Водночас рослини постійно випаровують воду, чим регулюють свою температуру й зволожують повітря. Тому рослини є важливою ланкою колообігу води у природі.

Приблизно 1–1,5 % маси клітини складають **мінеральні солі**, зокрема кальцію, калію та натрію.

Отже, будь-яка жива клітина є своєрідною природною біохімічною лабораторією, де виробляються та перетворюються різноманітні хімічні сполуки. Тому клітину вважають не лише елементарною складовою організму, а і його функціональною одиницею.



Терміни і поняття, біогенні хімічні елементи, неорганічні та органічні сполуки
які потрібно засвоїти



Підсумки Рослини, як й інші живі організми, складаються із клітин. До складу клітин входять різні хімічні елементи, серед яких переважають Оксиген, Карбон, Гідроген та Нітроген. У клітинах містяться неорганічні та органічні сполуки. До органічних належать білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти та інші, а до неорганічних – вода, неорганічні кислоти та мінеральні солі.



Запитання 1. Які хімічні елементи переважають у складі рослинних клітин? 2. Які сполуки належать до органічних? 3. Яке значення органічних речовин у клітині? 4. Яка роль води у клітині?



Поміркуйте

Які органічні речовини рослин використовує людина?

§6. Будова рослинної клітини



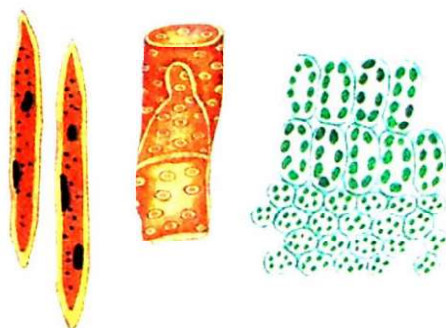
Пригадайте Що таке клітина? Який хімічний склад клітин? Що таке нуклеїнові кислоти та хлорофіл?

Пізнати життя рослин неможливо, не з'ясувавши деякі особливості будови рослинного організму. Всі органи рослин складаються з клітин. Ми вже розглянули хімічний склад клітини. А тепер ознайомимося з її будовою.

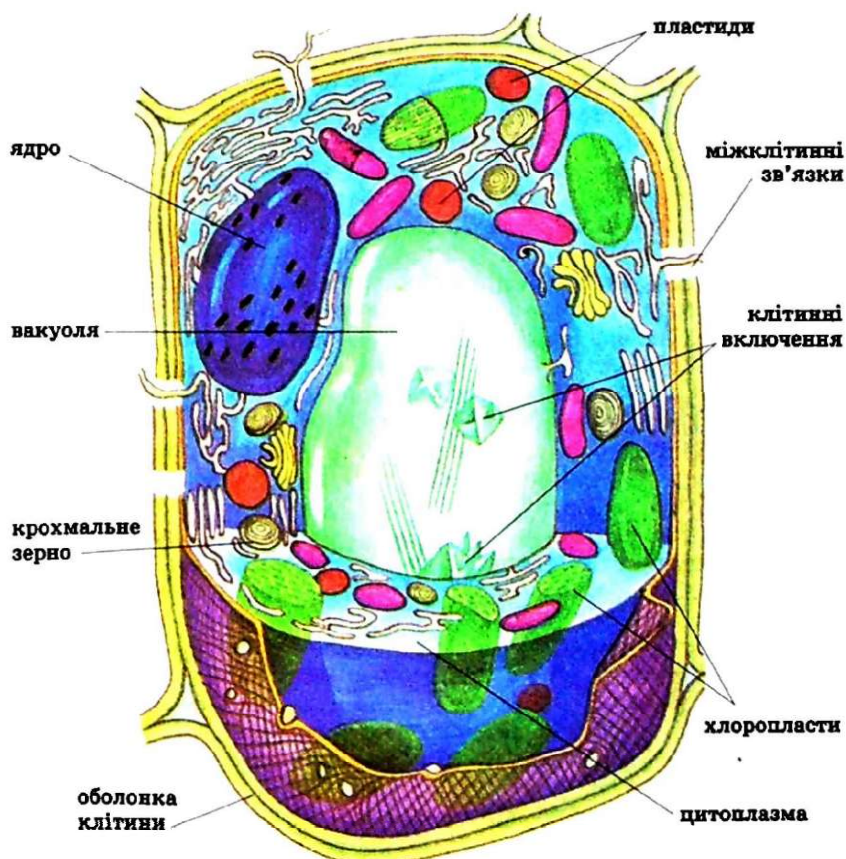
Що собою становить клітина як структурна одиниця організмів? Клітини різноманітні за формою, розміром, забарвленням (мал. 23), проте внутрішня будова в них більш-менш подібна (мал. 24). Кожна рослинна клітина має щільну оболонку, в якій є пори. Всередині міститься живий вміст клітини – її **цитоплазма**. Вона становить собою безбарвний в'язкий розчин органічних та неорганічних речовин, в якому перебувають різноманітні органели та включення. Для цитоплазми характерний високий вміст води (близько 80 %). Вона майже

завжди перебуває в русі, поєднує всі клітинні структури і забезпечує їхню взаємодію. Під час руху цитоплазми переносяться поживні речовини, відбувається обмін речовин.

Органелами називають структури, які постійно є у клітині. Це – ядро, численні пластиди, вакуолі, заповнені клітинним соком, мітохондрії та інші органели. **Включення** – тимчасові утвори, які то виникають унаслідок процесів життєдіяльності клітини, то зникають. Це різноманітні речовини, що відкладаються у вигляді кристалів солей, краплин жиру, зерен крохмалю тощо.



Мал. 23. Різні типи рослинних клітин



Мал. 24. Будова рослинної клітини

Яка будова клітинної оболонки? Оболонка клітини складається з клітинної стінки та тоненької плазматичної мембрани. **Плазматична мембрана** безпосередньо оточує цитоплазму клітини. Мембрани є і в цитоплазмі: вони оточують різні органели, зокрема вакуолі, пластиди. Усі клітинні мембрани складаються із білків та ліпідів.

Клітинна стінка розташована над плазматичною мембраною і складається переважно з вуглеводу целюлози. Клітинна стінка часто щільна, а тому підтримує форму клітини. З часом клітинна стінка може зазнавати різних перетворень. Наприклад, у клітин, які слугують опорою, вона *дерев'яніє*, тобто просочується жироподібними речовинами.

Клітинна стінка, як і плазматична мембрана, виконує у клітині низку важливих функцій. Крізь плазматичну мембрану та клітинну стінку відбувається обмін речовин між внутрішнім вмістом клітини та зовнішнім середовищем. Вони також захищають внутрішній вміст клітини. У багатоклітинних рослин в оболонках сусідніх клітин є мікроскопічні пори, вистелені мембранами. Через них цитоплазма однієї клітини сполучається з цитоплазмою іншої.

Які функції органел рослинної клітини? Обов'язковою складовою рослинних клітин є **ядро** (мал. 24). Воно оточене подвійною мембраною. В ядрі зберігається спадкова інформація про будову та розвиток як окремої клітини, так і всього організму. Носіями такої інформації є **хромосоми**, до складу яких входять нуклеїнові кислоти. Під час поділу материнської клітини спадкова інформація передається дочірнім (мал. 25). Для кожного виду організмів притаманна певна постійна кількість хромосом.

Характерними органелами рослинної клітини є пластиди та вакуолі. **Пластиди**, як і ядро, оточені двома мембранами. У клітині їх може бути від однієї до кількох сотень. Ці органели здатні до поділу. Пластиди бувають безбарвні або забарвлені в різні кольори. У безбарвних пластидях – **лейкопластах** – накопичуються запасні поживні речовини, наприклад крохмаль.

Найважливішу роль у житті рослин відіграють пластиди **хлоропласти**, які містять у своєму складі пігмент хлорофіл. Вони забарвлені у зелений колір. У хлоропластах здійснюється фотосинтез.

Існують також пластиди, забарвлені в жовтий, червоний, жовтогарячий кольори. Їх називають **хромопластами**. Хромопласти визначають майже всю гаму барв квіток, осіннього листя, стиглих плодів.

Пластиди одного типу можуть перетворюватися на інший. Так, безбарвні пластиди на світлі можуть ставати хлоропластами. У цьому ви можете переконаватися самостійно. Якщо залишити на освітленому місці на певний час бульби картоплі, то вони через деякий час позеленішають. Це відбувається внаслідок того, що у безбарвних лейкопластах утворюється хлорофіл і вони перетворюються на хлоропласти.

Клітинам рослин притаманні й **вакуолі**. Вони оточені мембраною, а всередині заповнені клітинним соком (мал. 24). **Клітинний сік** – розчин органічних і неорганічних сполук. Це можуть бути запасні поживні речовини або продукти обміну речовин. Вакуолі підтримують



Мал. 25. Поділ рослинної клітини

тиск всередині клітини, сприяючи збереженню її сталої форми. Великі вакуолі, які можуть займати значну частину об'єму клітини, утворюються внаслідок злиття дрібних.

Є у клітинах рослин й інші органели, про будову і функції яких ви дізнаєтеся згодом.

Як розмножуються клітини? Тривалість життя клітин різна. Деякі клітини залишаються живими упродовж усього життя рослин, інші відмирають порівняно швидко. Нові клітини, їх ще називають дочірні, можуть утворюватися внаслідок поділу материнської (мал. 25).

✓ **Терміни і поняття,** які потрібно засвоїти плазматична мембрана, цитоплазма, органели, включення

⌋ **Підсумки** Клітини рослин складаються з клітинної оболонки, цитоплазми та ядра. Цитоплазма містить різноманітні органели та включення. Характерними для рослин органелами є пластиди та вакуолі з клітинним соком. Ядро містить спадкову інформацію. Клітини розмножуються поділом.

❓ **Запитання для контролю** 1. Вкажіть найхарактерніші риси будови рослинної клітини. 2. З чого складається оболонка рослинних клітин? 3. Назвіть функції складових частин рослинної клітини. 4. Яке значення поділу клітин для існування організму?

Поміркуйте

Чим можна пояснити те, що плоди помідорів під час дозрівання із зелених перетворюються на жовті або червоні?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Виготовлення тимчасових препаратів. Будова рослинної клітини.

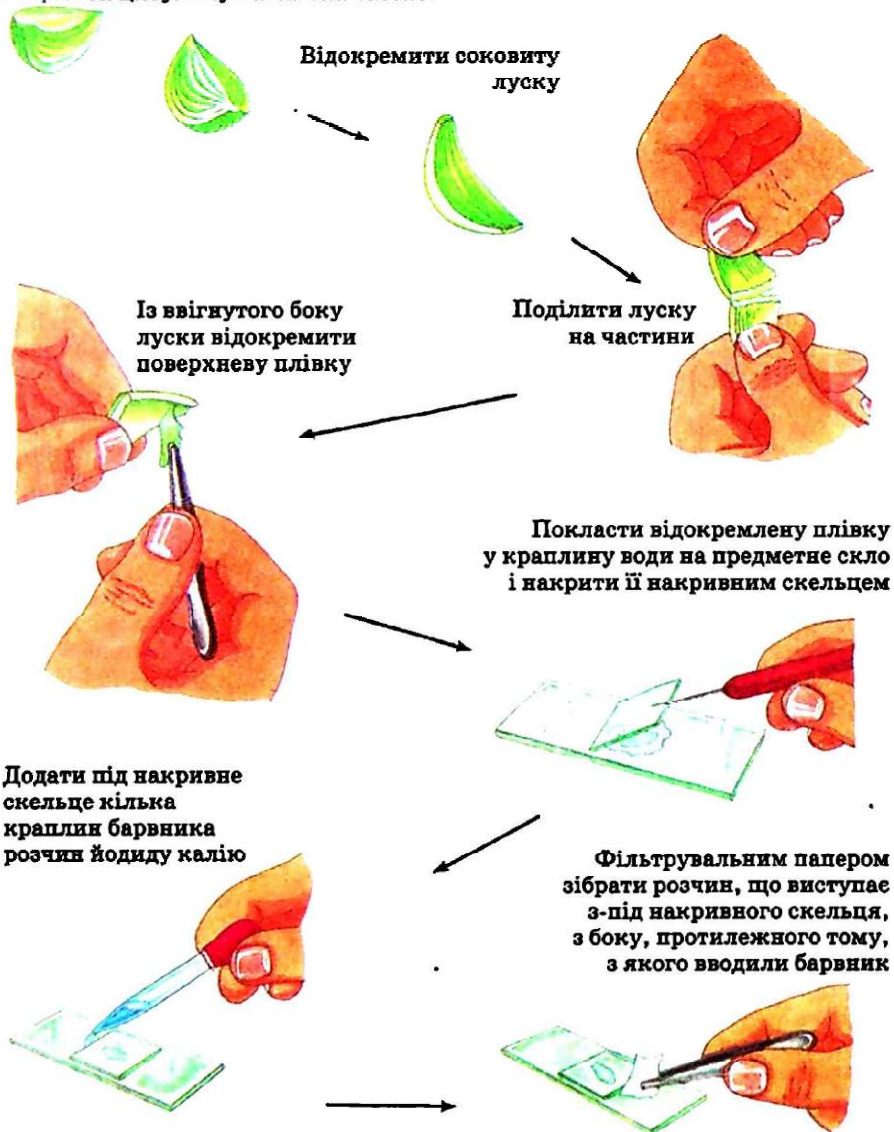
Мета: навчитися виготовляти мікроскопічні препарати та ознайомитися із будовою клітин на прикладі покривної тканини соковитої луски цибулини.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: цибулина цибулі ріпчастої, мікроскоп, препарувальний набір, піпетки, фільтрувальний папір, предметні та накривні скельця, 2%-й розчин йодиду калію, таблиці «Будова клітини».

Хід роботи:

1. Пригадайте правила користування мікроскопом і підготуйте його до роботи.
2. Розгляньте на малюнку 26 послідовність дій під час приготування препарату зі шкірки цибулі.

Розрізати цибулину на кілька частин



Мал. 26. Виготовлення мікропрепарату із шкірки цибулі

3. Протріть предметне скло серветкою. Піпеткою нанесіть на нього 1–2 краплі розчину йодиду калію (він забарвлює цитоплазму у світло-жовтий колір). Зайвий розчин видаліть фільтрувальним папером.

4. Скальпелем або лезом безпечної бритви від соковитої луски цибулини відріжте смужку завдовжки 3–4 мм, переламайте її навпіл та зніміть пінцетом тонку верхню шкірку так, як показано на малюнку 26 підручника. Шматочок шкірки покладіть у краплину йодиду калію на предметному склі та розправте препарувальною голкою.

5. Сухе накривне скельце вертикально поставте поруч із краплиною йодиду калію та обережно опустіть його на краплину.

6. Виготовлений препарат покладіть на предметний столик мікроскопа і розгляньте його, використовуючи об'єктив малого збільшення ($\times 8$).

7. Дивлячись в окуляр лівим оком, знайдіть у полі зору мікропрепарат і за допомогою гвинтів установіть його найчіткіше зображення.

8. Роздивіться контури клітинних стінок, в яких помітні пори. Виберіть у полі зору 3–4 клітини, в яких добре помітно сірувате ядро, велику вакуолю (вона може займати майже весь об'єм клітини) та зернисту цитоплазму золотистого кольору у вигляді тяжів у центрі клітини або суцільного шару поблизу її стінок.

9. Не зміщуючи препарат на предметному столику, замініть об'єктив (застосуйте об'єктив більшого збільшення).

10. Регулюючи мікрогвинтом чіткість зображення, розгляньте окремі складові клітини.

11. Замалюйте кілька клітин шкірки цибулини. Позначте складові частини клітини, які ви побачили, і підпишіть їх.

12. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: *Будова рослинної клітини: пластиди*.*

Мета: ознайомитися із різноманітністю пластид.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: елодея, традесканція, стиглі плоди горобини, шипшини, перцю, глоду, коренеплоди моркви; препарувальний набір, предметні та накривні скельця; фільтрувальний папір; мікроскоп, таблиці.

Завдання 1.** Розгляньте хлоропласти у клітинах елодеї і простежте за рухом цитоплазми.

Хід роботи:

1. Витримайте елодею в теплій воді ($20 - 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) протягом 30–40 хвилин за яскравого освітлення.

2. Виготовте тимчасовий мікропрепарат: відокремте листок елодеї, помістіть його на предметне скло у краплину води та накрійте накривним скельцем.

** За вибором учителя виконується одне чи кілька завдань.

3. Розгляньте препарат за малого збільшення мікроскопа. Зверніть увагу на колір і форму хлоропластів у клітинах.

4. Перемістіть препарат так, щоб у поле зору потрапили видовжені клітини середньої частини листка.

5. Придивіться до окремого хлоропласта та прослідкуйте за його переміщенням у цитоплазмі. Зверніть увагу на характер руху хлоропластів (рівномірний чи нерівномірний, перевертаються чи ні, переміщуються в одному чи різних напрямках тощо).

6. Замалюйте одну клітину листка елодеї з хлоропластами, в якій стрілками позначте напрямок руху цитоплазми. Підпишіть на малюнку клітинні утвори, які ви помітили.

7. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

Завдання 2. Розгляньте хромопласти в клітинах стиглих плодів шипшини, горобини, перцю чи коренеплоду моркви.

Хід роботи:

1. Протріть предметне і накривне скельця сухою серветкою. Піпеткою нанесіть на предметне скло краплину води.

2. Препарувальною голкою надірвіть шкірку оплодня шипшини (горобини), наберіть на її кінчик трохи забарвленого м'якуша та внесіть його у воду на предметному склі. Голкою злегка розітріть м'якуш і накрийте накривним скельцем.

3. За малого збільшення мікроскопа знайдіть місце, де клітини найменш скупчені, і роздивіться у них хромопласти. Зверніть увагу на форму, колір та кількість цих пластид.

4. За великого збільшення уважніше розгляньте окремих хромопласт, при цьому зверніть увагу на форму клітин. Ядро і цитоплазма у них можуть бути непомітними, а клітинна стінка – тонка, без потовщень.

5. Замалюйте у зошиті 2–3 клітини з хромопластами. Розфарбуйте малюнок відповідно до того, що ви побачили на препараті. Підпишіть зображення хромопластів та інших частин клітини.

6. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

Завдання 3. Розгляньте безбарвні пластиди в клітинах шкірки листка традесканції.

Хід роботи:

1. Візьміть окремих листок традесканції та обгорніть його на вказівному пальці лівої руки так, щоб нижній рожевий бік листка був зверху.

2. Препарувальною голкою поруште шар рожевих клітин, зніміть пінцетом покривну тканину і перенесіть її у воду на предметному склі, додайте ще 1–2 краплини води, накрийте накривним скельцем.

3. Роздивіться препарат спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа. Знайдіть навколо ядра, а також у цитоплаз-

матичних тяжках (нитках) дрібні кулясті блискучі тільця – лейкопласти.

4. Замалуйте 3–4 клітини шкірки листка з лейкопластами.

5. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

§7. Тканини рослин

Пригадайте Що таке тканини?

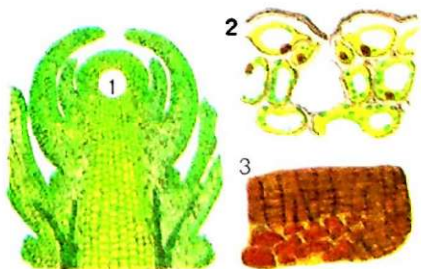
У багатоклітинних рослин клітини неоднакові за своєю будовою та функціями і утворюють різні тканини.

У рослин виділяють *твірні, основні, покривні, провідні та механічні тканини* (мал. 27–29). Між оболонками сусідніх клітин, що входять до складу певної тканини, часто є проміжки більшого чи меншого розміру. Це *міжклітинники*.

Що собою становлять твірні тканини? *Твірні тканини* (мал. 27, 1) дістали таку назву тому, що вони дають початок усім іншим тканинам рослин. Їхні клітини здатні поділятися і перетворюватися на клітини інших типів. Складаються твірні тканини з невеликих, щільно прилеглих клітин із тонкими оболонками та великими ядрами. Якщо ці тканини розташовані на верхівці кореня або пагона, вони забезпечують видовження цих органів. А якщо твірні тканини у вигляді циліндра охоплюють центральну частину кореня або пагона, то забезпечують їхнє потовщення. Тож завдяки твірним тканинам рослина росте.

Які функції покривних тканин? Зовні органи рослин вкриті *покривними тканинами* (мал. 27, 2, 3). Вони відмежовують їх від навколишнього середовища і захищають від несприятливих зовнішніх впливів та ушкоджень. Через клітини цих тканин рослина дихає. Погляньте на листок та стовбур дерев'янистої рослини. Вони вкриті покривними тканинами. Однак тканина, що вкриває листок, складається з живих клітин, а та, що вкриває стовбур, – з відмерлих. Покривну тканину, утворену живими клітинами, називають *шкіркою* (мал. 27, 2). Вона має вигляд тонкої прозорої плівки. Зазвичай клітини шкірки розташовані в один шар і досить щільно прилягають одна до одної. Тому міжклітинників між ними немає. Зверху клітини шкірки бувають вкриті тонкою плівкою з жироподібних речовин – *кутикулою*. Вона захищає від надлишкового випаровування води. Також клітини шкірки часто мають вирости різноманітної форми (волоски, залози, лусочки тощо).

У дерев'янистих рослин і деяких багаторічних трав'янистих оболонки клітин шкірки просочуються



Мал. 27. Твірна (1) і покривні (2, 3) тканини

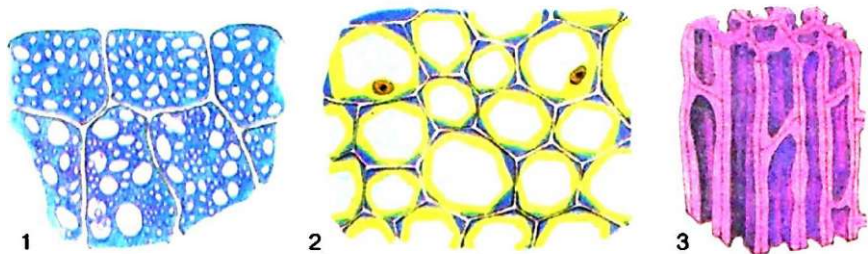
жироподібною речовиною – дерев'яніють. Їхній вміст відмирає. Так формується **корок** (мал. 27, 3). Мертві клітини корка розташовані у багато шарів, вони порожнисті, їхні здерев'янілі оболонки непроникні для води і повітря. Корок надійно захищає рослину у несприятливі періоди життя, наприклад взимку та під час посухи.

✓ **Що собою становлять основні тканини?** Основна тканина складається з живих клітин (мал. 28, 1). Таку назву вона дістала завдяки тому, що є основою всіх органів рослини. Клітини основної тканини можуть бути зелені. Тоді в них відбувається фотосинтез. А у безбарвних клітинах, наприклад у серцевині стебла чи у бульбах картоплі, відкладаються про запас органічні речовини. У рослин посушливих місцезростань, наприклад у кактусів чи агав, у клітинах основної тканини можуть зосереджуватися значні запаси води. Це дає змогу переживати тривалі періоди посухи. Якщо ж у основній тканині добре розвинені міжклітинники, вона здійснює газообмін у різних органах рослини.

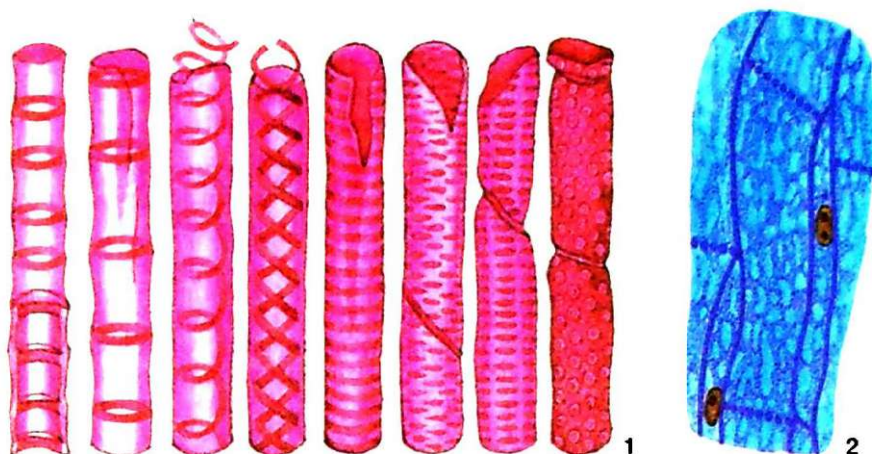
✓ **Які функції механічних тканин?** Механічні тканини надають органам рослин міцності та пружності (мал. 28, 2, 3). Це пов'язано з тим, що оболонки цих клітин потовщені. Механічні тканини можуть складатись як із живих (мал. 28, 2), так і відмерлих (мал. 28, 3) клітин, що мають здерев'янілі стінки. Наскільки міцні такі тканини, ви можете переконаватися, спробувавши розбити волоський горіх чи кісточку вишні. Часто клітини цих тканин видовжені і мають вигляд волоконця, як у льону, конопель.

✓ **Що собою становлять провідні тканини?** Провідні тканини слугують для пересування по рослині розчинених у воді поживних речовин (мал. 29). Тим самим здійснюється постійний зв'язок між надземними та підземними органами рослини. Речовини по рослині рухаються у двох напрямках: висхідному та низхідному. Висхідний рух забезпечують судини, низхідний – ситоподібні трубки.

✓ **Судини** складаються з відмерлих трубчастих клітин, розташованих одна над одною. Їхні поздовжні стінки здерев'янілі, а у поперечних стінках з'являються великі отвори або ж вони майже повністю зникають. Насамперед по судинах від підземних частин рослин до надземних рухаються розчини мінеральних солей, які поглинає корінь. Але ними можуть рухатися й розчини органічних речовин. Наприклад, навесні, коли у дерев ще не розпустилися листки, по судинах до над-



Мал. 28. Основна (1) і механічні (2, 3) тканини



Мал. 29. Провідні тканини:
різноманітні судини (1) і ситоподібна трубка (2)

земних частин від кореня пересуваються також органічні сполуки, які там накопичилися минулого року (мал. 29, 1).

✓ **Ситоподібні трубки** – видовжені, позбавлені ядер живі клітини (29, 2). Вони також розташовані одна над одною, а їхні поперечні стінки не руйнуються. Вони мають велику кількість дрібних отворів і нагадують сито, звідки і походить їхня назва. Через ці отвори цитоплазма однієї клітини сполучається з цитоплазмою іншої, розташованої вище або нижче. По ситоподібних трубках утворені в зелених частинах рослини органічні речовини пересуваються до інших її ділянок чи органів.

Клітини провідних і механічних тканин у різних ділянках рослин можуть об'єднуватися у **судинно-волокнисті пучки**.

✓ **Терміни і поняття,** твірні, покривні, основні, механічні, провідні
які потрібно засвоїти тканини

🔧 **Підсумки** У вищих рослин розрізняють твірні, основні, покривні, механічні та провідні тканини. Клітини провідних і механічних тканин часто об'єднані в судинно-волокнисті пучки.

❓ **Запитання для контролю** 1. Які типи рослинних тканин ви знаєте? 2. Які особливості будови та функції рослинних тканин? 3. Що таке судинно-волокнисті пучки?

💡 **Поміркуйте**

Які тканини забезпечують взаємозв'язок між різними органами рослини?

§8. Органи рослин

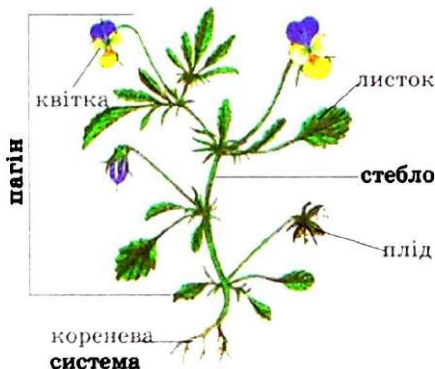
Пригадайте Що таке органи? Які органи є у рослин?

Ви вже знаєте, що у вищих рослин із тканин формуються органи. Кожен з них має певну будову і виконує певні функції. Органи вищих рослин залежно від їхніх функцій поділяють на *вегетативні* та *генеративні*.

Що таке вегетативні органи рослин та які їхні функції? Ви помічали, наскільки різноманітними можуть бути вищі рослини. До них належать і маленька ряска, що плаває на поверхні водойм, і різноманітні трав'янисті рослини суходолу (ковила, пшениця, конюшина, папороть-орляк), і кущі (ліщина, шипшина, глід, бузок), і дерева (дуб, клен, береза, тополя, сосна) тощо. Та попри таке значне різноманіття, всі вони складаються з одних і тих самих органів: коренів і пагонів (мал. 30).

Корінь є підземною частиною рослин. Його основними функціями є закріплення рослини у ґрунті, всмоктування розчинів мінеральних солей та їхнє проведення до надземної частини. Сукупність коренів формує *кореневу систему*. Її потужність залежить від виду рослин та умов зростання. Так, загальна довжина коренів, наприклад, ярої пшениці сягає 450 м, ячменю – 1000 м, вівса – 1300 м. Зрозуміло, що дерев'янисті рослини мають потужнішу кореневу систему, ніж трав'янисті. Наприклад, у кукурудзи корені розростаються у радіусі до 2 м, а в яблуні – до 15 м і більше.

Надземна частина рослин представлена *системою пагонів*. Пегін складається з центральної частини – стебла та розміщених на ньому листків і бруньок. Брунька – це зачаток нового пагона. Стебло як осьова частина пагона забезпечує зв'язок між усіма частинами рослини. Завдяки галуженню воно збільшує поверхню надземної частини. А листок як бічна частина пагона здійснює фотосинтез, дихання та випаровування води.



Мал. 30. Будова рослини

Корені та пагони – це вегетативні органи рослини. Таку назву вони дістали тому, що виконують функції росту, живлення, обміну речовин, виділення продуктів обміну, тобто здійснюють різноманітні процеси життєдіяльності рослини.

Крім основних, вегетативні органи виконують і додаткові функції, пов'язані із пристосуванням видів рослин до певних умов зростання. Наприклад, на болотах поширена комахоїдна рослина росячка (мал. 31). Це хижа рослина,

яка своїми листками захоплює комах. Верхня частина листкової пластинки у росички вкрита залозистими волосками, що виділяють клейку рідину, здатну перетравлювати здобич.

У відомого вам винограду окремі пагони перетворюються на вусики. За їхньою допомогою рослина чіпляється до різних предметів і може просуватись у просторі.

До того ж завдяки вегетативним органам здійснюється вегетативне розмноження рослин.

Як здійснюється вегетативне розмноження? Вегетативно рослини розмножуються за допомогою

вегетативних органів або їхніх видозмін, наприклад бульбами, цибулинами, вусами (мал. 32), кореневищами. Унаслідок вегетативного розмноження дочірня рослина утворюється із багатоклітинної частини материнської особини. До вегетативного розмноження здатні лише ті види рослин, які можуть відновлювати втрачені або ушкоджені частини. Це явище називають **регенерацією**. Як відбувається регенерація, ви можете спостерігати самостійно. Візьміть живу гілочку верби і поставте її у воду. Через стінки прозорої посудини ви зможете спостерігати, як у гілочки через певний час утворяться корені. Після цього таку гілочку можна висадити у ґрунт і з неї розвинеться нова рослина.

Що таке генеративні органи рослин і які їхні функції? Квітковим рослинам притаманне не лише вегетативне розмноження, а й статеве. Статеве розмноження забезпечують генеративні органи.

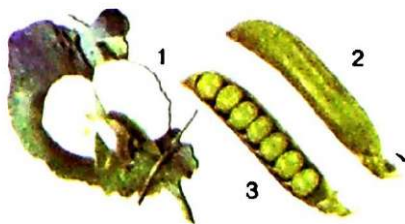
У квіткових рослин **генеративні органи** – це **квітка, плід та насінина** (мал. 33). **Квітка** – це вкорочений та видозмінений пагін. У квітці формуються статеві клітини. Тому вона забезпечує процеси запилення та запліднення у період цвітіння рослини. Однорічні й дворічні рослини (тобто ті, що живуть відповідно один чи два роки) зацвітають один раз упродовж свого життя, а багаторічні (які живуть три роки і більше) – переважно багато разів.



Мал. 31. Росичка за допомогою листків «полює» на комах



Мал. 32. Вегетативне розмноження суниць вусами



Мал. 33. Генеративні органи рослин: квітка (1), плід (2), насінини (3)

З певних частин квітки утворюються *плоди*. Кожен плід містить одну або багато *насінин*, вкритих захисними оболонками – *оплоднем*. Саме насіння містить зародок майбутньої рослини та запас поживних речовин, необхідних для його розвитку. А оплодень забезпечує захист насіння та сприяє їхньому поширенню.

Докладніше про статеве розмноження рослин, про будову квітки, насіння та плодів ви дізнаєтеся згодом.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти вегетативні та генеративні органи, вегетативне розмноження, регенерація



Підсумки

Вищі рослини складаються з вегетативних і генеративних органів. Вегетативні органи – корінь і пагін – забезпечують ріст, живлення, обмін речовин тощо. У багатьох рослин вони можуть забезпечувати вегетативне розмноження – розвиток нового організму з частини вегетативного органа або його видозміни. Генеративні органи слугують для статевого розмноження.



Запитання для контролю 1. Які вегетативні органи є у рослин? 2. Які функції вегетативних органів? 3. Що таке генеративні органи рослин? 4. Які функції генеративних органів? 5. Що таке вегетативне розмноження? Чим воно відрізняється від статевого? 6. Які рослини називають одно-, дво- та багаторічними?



Поміркуйте

Чи всі квіткові рослини мають корені?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Для рослин характерні тканини: а) м'язова; б) основна; в) нервова; г) сполучна.
2. Твірна тканина виконує функції: а) опорну; б) проведення речовин; в) росту.
3. З відмерлих клітин можуть складатися тканини: а) твірна; б) механічна; в) шкірка; г) основна.
4. Фотосинтез у клітинах рослин здійснюється у: а) ядрі; б) хлоропластах; в) вакуолях; г) лейкопластах.
5. Рослини – це: а) рід організмів; б) клас організмів; в) царство організмів.
6. У рослин целюлоза входить до складу: а) клітинної стінки; б) плазматичної мембрани; в) оболонки ядра.
7. Здатність організмів відновлювати втрачені чи пошкоджені частини свого тіла називають: а) статевим розмноженням; б) нестатевим розмноженням; г) регенерацією.
8. Органічні сполуки можуть пересуватись у рослині: а) лише судинами; б) лише ситоподібними трубками; в) як судинами, так і ситоподібними трубками.

9. Більшість хлоропластів міститься у клітинах тканини: а) механічної; б) твірної; в) основної.

10. До вегетативних органів рослин належать: а) корінь; б) квітка; в) плід.

11. До генеративних органів рослин належать: а) корінь; б) квітка; в) пагія.

12. Поглинання поживних речовин із ґрунту в рослин забезпечує: а) корінь; б) стебло; в) листок; г) квітка.

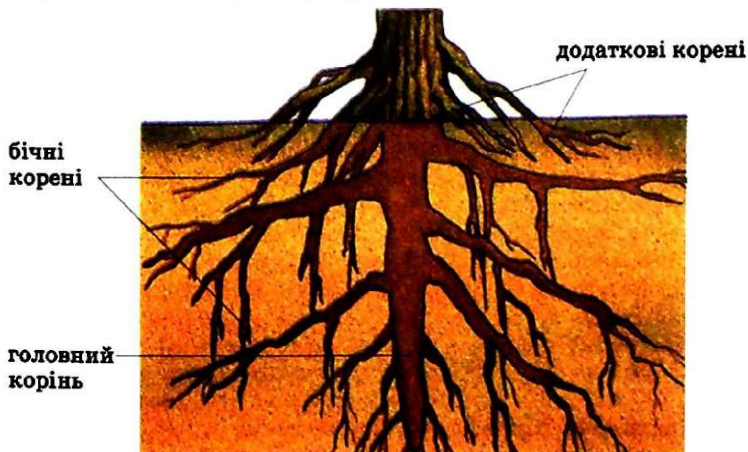
§9. Види коренів. Типи кореневих систем.

Будова коренів

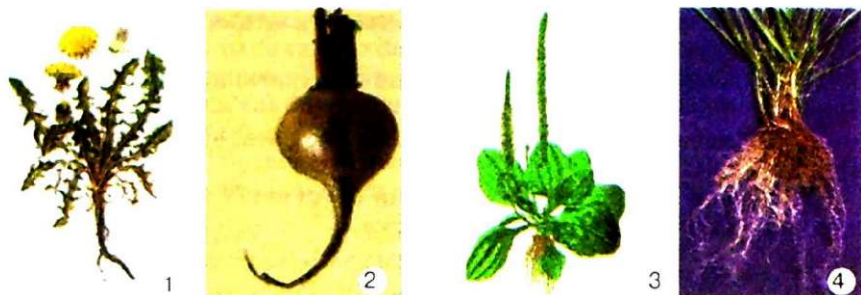
Пригадайте Що таке вегетативні органи? Які вегетативні органи мають рослини? Які основні функції кореня?

Ми вже згадували, що одним із вегетативних органів рослини є **корінь**. Цей підземний орган рослини утворився у зв'язку із переходом рослин до життя на суходолі як пристосування для закріплення у ґрунті та ґрунтового живлення. Корінь росте своєю верхівкою і здатний розгалужуватися.

Які є види коренів? Погляньте на малюнок 34, де показані різні види коренів: головний, бічні та додаткові. Виконайте такий досвід: намочіть насіння квасолі або гороху і дайте йому прорости. Першим з'являється **зародковий корінець**, який росте, розвивається і стає **головним коренем** рослини. Він глибоко проникає у ґрунт і надійно утримує надземну частину рослини. Головний корінь завжди один. Завдяки галуженню від головного та додаткових коренів послідовно відходять **бічні корені** першого, другого, третього і т.д. порядків. **Додаткові корені** утворюються на будь-якій частині рослини (на стеблі, листках), але не на головному корені.



Мал. 34. Види коренів



Мал. 35. Приклади різних кореневих систем:

1 – стрижнева; 2 – сильно потовщений головний корінь; 3 – додаткові корені подорожника; 4 – мичкувата

Ви пам'ятаєте, що сукупність усіх коренів утворює *кореневу систему* рослини. Загальна довжина усіх коренів однієї рослини може бути вражаючою. Наприклад, у жита вона досягає 600 км, а разом із кореневими волосками – понад 11 000 км.

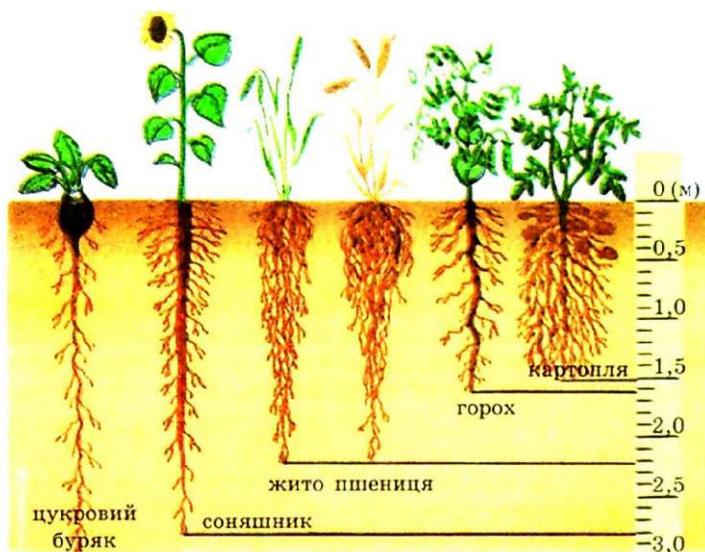
Які є типи кореневих систем? Численні розгалуження коренів утворюють кореневу систему, яка міцно закріплює рослину в ґрунті. Згадайте, як буває важко вирвати рослину з коренем. Це пов'язано з тим, що поверхня кореневої системи набагато більша, ніж поверхня надземної частини (наприклад, у жита у 130 разів). Кореневі системи бувають стрижневі та мичкуваті. Погляньте на малюнок 35 і спробуйте відзначити різницю в їхній будові.

У *стрижневій кореневій системі* найкраще розвинений головний корінь. Він помітно вирізняється серед інших за розмірами. Прикладом стрижневої кореневої системи є корені кульбаби (мал. 35, 1), люпину, люцерни, щавлю, квасолі, берези тощо. Стрижневу кореневу систему добре помітно у молодих деревних рослин, які проросли з насіння, або ж у тих трав'янистих, в яких головний корінь сильно потовщується, бо запасає поживні речовини, приміром у моркви чи буряка (мал. 35, 2). У деяких багаторічних рослин головний корінь може відмирати, і залишаються лише додаткові корені, що відростають від стебла, як-от у полуниці, подорожника (мал. 35, 3), жовтцю.

Якщо головного кореня немає або він слабо розвинений і малопомітний серед численних додаткових і бічних коренів, то таку кореневу систему називають *мичкуватою* (мал. 35, 4). Вона розвинена у пшениці, жита, кукурудзи, цибулі, часнику тощо.

Від чого залежить розвиток кореневої системи? Ступінь розвитку кореневої системи залежить від умов довкілля. На бідних органічними речовинами, піщаних, з низьким вмістом кисню ґрунтах 90 % коренів зосереджені в їхньому поверхневому шарі. Натомість у пухких ґрунтах, особливо багатих на органічні сполуки, коренева система здатна проникати на значну глибину. Так, головний корінь соняшника або цукрового буряка проникає у ґрунт до 3 м, гороху посівного до 2 м (мал. 36).

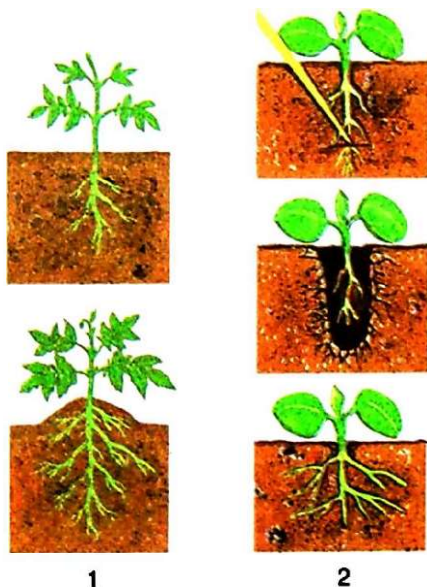
На розвиток кореневої системи рослин може впливати і людина. Наприклад, щоб посилити розвиток додаткових коренів у поверхневих



Мал. 36. Глибина проникнення у ґрунт кореневої системи рослин різних видів

шарах ґрунту, де більше поживних речовин, рослини *підгортають*, присипаючи їхню основу ґрунтом (мал. 37, 1). А якщо під час висаджування розсади овочевих і декоративних рослин у відкритий ґрунт у паростка відщипнути кінчик головного кореня, то галузjenня кореневої системи посилюється за рахунок утворення та розростання бічних коренів (мал. 37, 2). Такий спосіб висаджування називають *пiкiруванням*. Отже, у садiвництвi, кiвтникarствi та овочiвництвi завдяки пiдгортанню чи пiкiруванню формують потужну кореневу систему, бiльшiсть коренiв якої перебуває у верхньому найродючiшому шарi ґрунту. Тому рослини отримують бiльше поживних речовин i розвиваються краще.

Знання особливостей будови та розвитку корневих систем людини використовує також для бо-



Мал. 37. Методи формування кореневої системи:

1 – пiдгортання; 2 – пiкiрування

ротьби з руйнуванням ґрунтів та закріплення пісків чи ярів. Для цього висаджують рослини з потужними кореневими системами (акацію білу, сосну звичайну, гледичію, терен, шипшину, глід та інші). Береги водойм для закріплення засаджують переважно вільхою, вербою, калиною, тополею.



Терміни і поняття, головний, додаткові та бічні корені, стрижнева та мичкувата кореневі системи



Підсумки

Існують різні види коренів: головний, бічні та додаткові. Головний розвивається із зародкового кореня, додаткові утворюються на інших органах рослини. Від головного та додаткових коренів можуть відгалужуватися бічні. Сукупність усіх коренів рослини становить її кореневу систему, яка буває стрижневою чи мичкуватою.



Запитання для контролю 1. Які функції виконує корінь? 2. Які види коренів вам відомі? 3. Які типи корневих систем формуються у рослин? Наведіть приклади рослин з різними типами кореневої системи. 4. Які чинники впливають на формування кореневої системи? 5. Як людина може впливати на формування кореневої системи?



Поміркуйте

Як вплине на культурну рослину відсутність пікірування або підгортання?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Види коренів та типи корневих систем.

Мета: ознайомитися з видами коренів та типами корневих систем.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі рослини або гербарні зразки рослин з різними корневими системами (квасолі, гороху, бурака, кукурудзи, пшениці та ін.), таблиці.

Хід роботи:

1. Уважно роздивіться відмиту від ґрунту стрижневу кореневу систему молодої рослини квасолі чи гороху або розгляньте кореневу систему цих рослин на гербарних зразках. Для цього покладіть рослину на чистий аркуш паперу та розправте кореневу систему препарувальною голкою. Знайдіть головний і бічні корені.

2. Замалюйте стрижневу кореневу систему та підпишіть види коренів, які її складають.

3. На прикладі кореневої системи пшениці або цибулі ознайомтесь так само із мичкуватою кореневою системою.

4. Замалюйте мичкувату кореневу систему та підпишіть види коренів, які її складають.

5. Порівняйте будову різних типів корневих систем на прикладах досліджених видів рослин.

6. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§10. Будова коренів

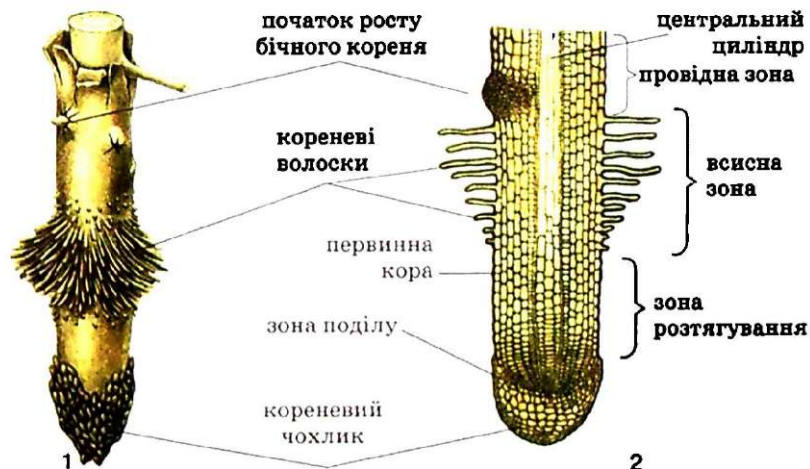
Пригадайте Які функції виконує корінь? Яка будова та які функції твірної, провідної та покривної тканин?

Які виділяють зони кореня? Усі корені подібні за будовою. Якщо розглянути головний корінь, можна помітити, що він складається з різних за особливостями будови ділянок – зон. Тож у корені виділяють такі зони: *кореневого чохла, поділу, розтягування, всисну та провідну* (мал. 38).

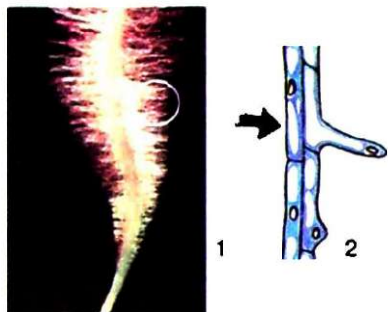
! **Кореневий чохлик** вкриває верхівку кореня. Він складається з кількох шарів живих клітин і запобігає ушкодженню верхівки кореня. Під час просування кореня в глиб ґрунту внаслідок тертя зовнішні клітини кореневого чохла руйнуються. А його нові клітини постійно утворюються за рахунок твірної тканини. Чохлик – чутлива зона кореня. Він сприймає силу земного тяжіння, завдяки чому визначається напрямок росту кореня в глиб ґрунту.

Під корневим чошком розташована *зона поділу*, її довжина становить 2–3 мм. Складається зона поділу з клітин твірної тканини. Вони постійно поділяються і дають початок іншим типам клітин кореня.

Над зоною поділу перебуває *зона розтягування* (мал. 38). У ній клітини ростуть: вони видовжуються, просуваючи зону поділу з корневим чошком у глиб ґрунту. У верхній частині зони розтягування клітини твірної тканини перетворюються на клітини інших тканин. Довжина цієї ділянки кореня не перевищує кількох міліметрів.



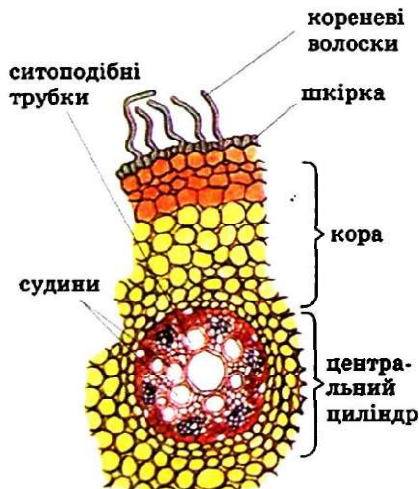
Мал. 38. Зони кореня: 1 – загальний вигляд; 2 – повздовжній розріз



Мал. 39. Кореневі волоски на зародковому корінці (1); будова кореневого волоска (2)

ґрунтового розчину воду і мінеральні солі. Довжина корневих волосків становить від кількох міліметрів до одного сантиметра. Часто кореневі волоски можна побачити неозброєним оком: вони мають вигляд ніжного прозорого «пуху» навколо зародкового корінця (мал. 39). Тривалість життя окремих корневих волосків незначна (до 20 діб). Нові кореневі волоски утворюються з клітин, розташованих біля зони розтягування. Тому всисна зона з ростом кореня поступово заглиблюється у ґрунт. Кореневі волоски відновлюються постійно, аж доки корінь не відімре. Але кореневі волоски можна легко пошкодити під час пересадки, тому рослини слід пересаджувати разом із ґрунтом, в якому вони зростали до цього.

Більшу частину кореня становить *провідна зона*, або *зона бічних коренів*. У своїй верхній частині вона межує з основою стебла. Цю



Мал. 40. Внутрішня будова кореня

дільницю рослини називають *кореневою шишкою*. Провідна зона – найтовща ділянка кореня. Тут корінь галузиться – утворюються бічні корені. Провідна зона не має корневих волосків. Вона лише забезпечує рух уже поглинутих у всисній зоні води і мінеральних речовин до надземної частини рослини, а органічних речовин, навпаки, від стебла до кореня.

Кореневі волоски – це вирости поверхневих клітин кореня – його покривної тканини. Саме завдяки корневим волоскам рослини вбирають із

дільницю рослини називають *кореневою шишкою*. Провідна зона – найтовща ділянка кореня. Тут корінь галузиться – утворюються бічні корені. Провідна зона не має корневих волосків. Вона лише забезпечує рух уже поглинутих у всисній зоні води і мінеральних речовин до надземної частини рослини, а органічних речовин, навпаки, від стебла до кореня.

Яка внутрішня будова кореня? Щоб ознайомитись із внутрішньою будовою кореня, розглянемо малюнок 40. На ньому зображено поперечний зріз кореня через зону корневих волосків. Покривна тканина у цій ділянці кореня складається з одного шару клітин шкірки з тоненькими стінками. Саме ці клітини й утворю-

ють кореневі волоски. Глибше, під шкіркою, розміщена *кора кореня*. Вона складається з багатьох шарів клітин основної тканини. По цій тканині розчини поживних речовин рухаються від корневих волосків до провідних тканин, розташованих у центральній частині кореня.

Центральна частина кореня становить *центральный циліндр*. У багаторічних рослин він може бути оточений шаром клітин бічної твірної тканини. Завдяки поділу цих клітин корінь потовщується, а у провідній зоні можуть виникати бічні корені. У центральному циліндрі формується *провідна система рослини* – *ксилема* та *флоема*. До складу *ксилеми* входять судини. По ній відбувається висхідний рух поживних речовин, тобто від кореня до надземної частини рослини. А по *флоемі* транспортуються органічні сполуки від зелених надземних частин до кореня (низхідний рух). До складу флоеми входять ситоподібні трубки. У центральному циліндрі також розташовані механічна та основна запасуюча тканини.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти зони кореня, ксилема, флоема



Підсумки Корінь складається з різних за особливостями будови та функцій ділянок – зон. Його верхівка вкрита корневим чохлаком, під яким розташована зона поділу. За рахунок клітин зон поділу та розтягування корінь росте. У висисній зоні наявні кореневі волоски, які забезпечують надходження з ґрунту розчинів поживних речовин. По провідній зоні вони пересуваються до надземної частини рослини. У ділянці всисної зони кореня можна виділити шари кори та центрального осевого циліндра.



Запитання для контролю 1. Що таке корневий чохлак? Які його функції? 2. Яка будова та функції окремих зон кореня? 3. В якій зоні кореня всмоктується ґрунтовий розчин? 4. Які особливості внутрішньої будови кореня у висисній зоні?



Поміркуйте

Відома, що ріст кореня в глиб ґрунту визначається дією певного постійного подразника. Який це подразник?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова кореня у зв'язку з його функціями.

Мета: ознайомитися із мікроскопічною будовою кореня.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: корені редису або проростка пшениці, постійні мікропрепарати «Корінь пшениці», мікроскопи, лупи, предметні і накривні скельця, забарвлена чорнилом вода, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте молодий корінь рослини за допомогою лупи. Знайдіть кореневий чохлак, зони поділу, росту та корневих волосків.
2. Покладіть молодий корінь на предметне скло в краплину води, забарвлену чорнилом. Роздивіться цей мікропрепарат під мікроскопом (або постійний мікропрепарат «Корінь пшениці»).
3. Замалюйте верхівку кореня з кореневим чохлаком, зонами поділу і корневих волосків; позначте на малюнку складові частини кореня.
4. Зробіть висновки на підставі виконаних досліджень.

§11. Ґрунт як джерело кореневого живлення рослин

Пригадайте Яка зовнішня та внутрішня будова кореня? Що таке ґрунт і як він утворився? Що таке родючість ґрунту?

Яке значення ґрунту в житті рослин? Ми вже неодноразово згадували, що кореневі системи рослин зазвичай розташовані у ґрунті. З курсів «Природознавство» і «Загальна географія» ви вже знаєте, що **ґрунт** – це верхній пухкий родючий шар землі. Він утворився у результаті тривалої взаємодії живих істот (рослин, тварин, грибів, бактерій) з неживою природою. Завдяки дії живих істот, а також сонячній енергії, вітру та води гірські породи руйнуються. Водночас з решток відмерлих істот формується органічна речовина ґрунту.

Отже, ґрунт складається з мінеральних частинок різних розмірів, органічних речовин, ґрунтової води та ґрунтового повітря. Від розмірів ґрунтових частинок та вмісту органічних речовин залежать властивості ґрунту. Тому існують різні типи ґрунтів. Так, у піщаному ґрунті розчини мінеральних солей досить легко проходять углиб. У такому ґрунті легше рости вглиб і кореням. Натомість у глинистих ґрунтах розчини солей повільно проникають углиб, бо вони міцніше утримуються ґрунтовими частинками.

Органічну частину ґрунту, яка утворюється внаслідок розкладання відмерлих решток організмів, називають **гумусом**, або **перегноем**. Він надає ґрунту темного забарвлення і визначає його родючість. До складу гумусу входять різноманітні хімічні елементи, потрібні рослині: Нітроген, Фосфор, Сульфур, Калій, Кальцій, Магній, Ферум та інші. Гумус склеює дрібні ґрунтові частки в більші за розміром, збільшуючи шпаристість ґрунту – простори між ґрунтовими частками. Це полегшує надходження повітря до коренів та організмів, що населяють ґрунт.

Тип ґрунту залежить і від вмісту органічної речовини. Особливо багаті на гумус найродючіші ґрунти – **чорноземи**, які переважають серед орних земель України. За площею чорноземів наша країна посідає перше місце у світі. Глибші шари ґрунту світліші, бо з глибиною вміст

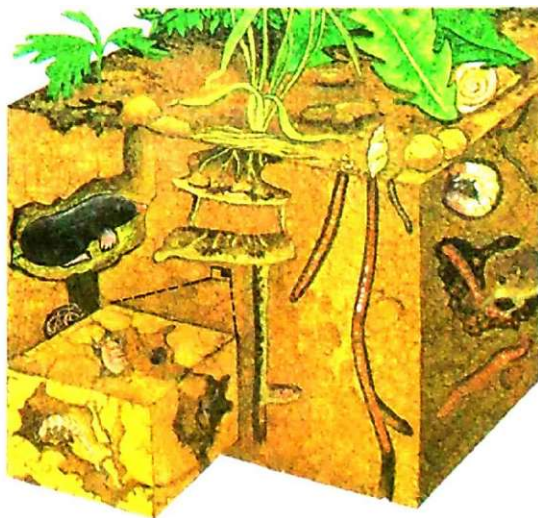
гумусу зменшується (мал. 41). Під ґрунтом залягають граніт, вапняк та інші гірські породи, з яких і утворювався ґрунт упродовж мільйонів років.

Важливу роль у живленні рослин відіграє і вміст води у ґрунті. Ви вже знаєте, що рослини можуть споживати необхідні їм речовини лише у розчиненому стані. Тому в посушливих місцевостях, наприклад у пустелях, існування багатьох видів рослин стає неможливим. Проте і надмірне зволоження ґрунтів також несприятливе для рослин, бо може спричинити відмирання кореневої системи через нестачу кисню. Це пояснюється тим, що наявність повітря в товщі ґрунту потрібна для дихання коренів рослин. Оскільки вода та повітря легше проникають у розпушений ґрунт, то на полях, городах, у садах його треба розпушувати кілька разів упродовж року.

Яка роль живих істот у процесах ґрунтоутворення? Ви неодноразово чули про те, що є ґрунти родючі й малородючі. А чи замислювалися ви, від чого залежить родючість ґрунту? Родючість ґрунту визначається тим, наскільки він може забезпечити рослини всіма необхідними елементами живлення. (Пригадайте, які саме хімічні елементи потрібні рослинам.) Родючість ґрунту залежить насамперед від умісту в ньому гумусу, який складається з органічних речовин. Проте рослини зазвичай не можуть поглинати органічні речовини. Тому недоступні для рослин гумусові сполуки мають перетворитися на доступні, що і роблять живі організми – мешканці ґрунту (мал. 42), які у процесі своєї життєдіяльності розкладають органічні речовини на мінеральні сполуки. Таке перетворення дістало назву мінералізація.



Мал. 41. Зріз чорноземного ґрунту



Мал. 42. Різні тварини, водорості, гриби, бактерії є мешканцями ґрунту

З іншого боку, ґрунтові мешканці створюють запаси гумусу, підтримуючи на постійному рівні родючість ґрунту. Крім того, тварини, наприклад дощові черви, комахи, багатоніжки, розпушують і перемішують ґрунт, переміщують органічні рештки з його поверхні вглиб. Ходи, які утворили в ґрунті тварини, сприяють проникненню води та повітря. Деякі з мікроорганізмів, що живуть у ґрунті у вільному стані або в коренях певних рослин (наприклад, бульбочкові бактерії, що оселяються у коренях бобових), здатні переводити недоступний для засвоєння рослинами азот повітря у доступні для них сполуки.

Отже, без різноманітного світу живих істот, які населяють ґрунт, було б неможливим і його існування. Споживаючи ті чи ті сполуки, рослини поступово виснажували б ґрунт, зменшуючи його родючість. Відновлюють його родючість різноманітні організми, які населяють ґрунт. Тому ґрунтові мешканці так само, як і самі ґрунти, потребують охорони.

‡ **Як охороняють ґрунти від руйнування?** Родючість ґрунтів зменшується через недбайливе господарювання людини: знищення лісів, будівництво водосховищ, неправильне рільництво, інтенсивне випасання худоби тощо. Інша причина руйнування орних земель – засолення ґрунтів через неправильне зрошення. У разі надлишкового зрошення поступово піднімається рівень ґрунтових вод, і на поверхню ґрунту виносяться солі. На засолених ґрунтах унеможлиблюється зростання більшості рослин, бо солі в надмірних кількостях завдають їм значної шкоди. Шкідливо впливають на ґрунти та їхніх мешканців *пестициди* – хімічні сполуки для захисту рослин від шкідників та хвороб (мал. 43).

Унаслідок засолення та інших негативних явищ площі родючих ґрунтів постійно зменшуються, а території, охоплені пустелями, – збільшуються. Лише за останні 20 років вони збільшилися на 100 млн гектарів! Учені застерігають: якщо ці процеси не будуть вчасно зупинені, то вже найближчим часом майже третина орних земель світу стане непридатною для сільськогосподарського використання.



Мал. 43. Зрошення поля пестицидами

Для збереження і підвищення родючості орних земель необхідно здійснити заходи, які б передбачали захист ґрунтів від засолення, обробіток ґрунту без значного порушення його структури, правильного застосування добрив, зменшення рівня використання пестицидів та перехід до безпечних для довкілля способів боротьби зі шкідниками. Слід також створювати полезахисні лісосмути, які оточують поля й сади. Вони захищають ґрунт від вивітрювання та сприяють збереженню вологи на полях. Охорона ґрунтів від руйнування – обов'язок кожного з нас.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти ґрунт, пестициди



Визначення Ґрунт – верхній родючий шар землі, створений завдяки взаємодії живих організмів з неживою природою. Це середовище кореневого живлення рослин: із нього вони вбирають необхідні їм мінеральні речовини. Родючість ґрунтів залежить від вмісту в них гумусу. Організми, що населяють ґрунти, своєю діяльністю підвищують їхню родючість. Для збереження родючості орних земель потрібно оберігати їх від руйнування.



Запитання 1. Що таке ґрунт? 2. Що таке гумус? 3. Від чого залежить **для контролю** життєва родючість ґрунту? 4. Яка роль живих організмів у процесах ґрунтоутворення? 5. Які дії людини і чому негативно впливають на родючість ґрунтів? 6. Як захищають ґрунти від руйнування?



Поміркуйте

Чому на засолених ґрунтах не може рости більшість видів рослин? Як підвищити родючість ґрунту на прискільній ділянці?

§12. Роль кореня у забезпеченні мінерального живлення рослин

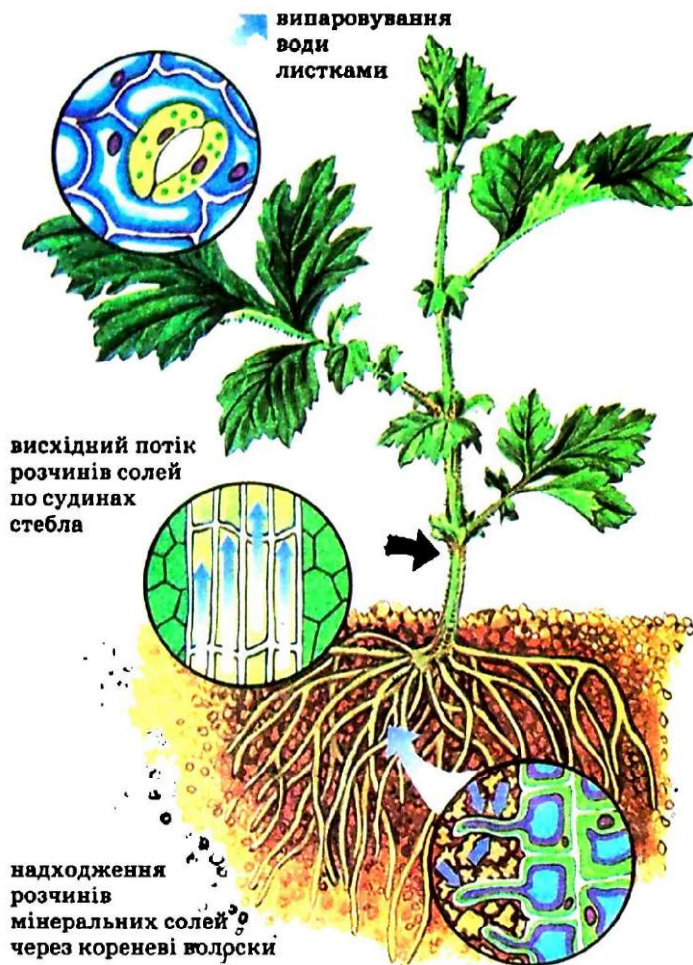


Пригадайте Що таке мінеральне живлення рослин? Які речовини необхідні для живлення рослин?

Що таке мінеральне живлення рослин? Ми вже знаємо, що саме корінь забезпечує надходження до рослини поживних речовин, насамперед з ґрунтового розчину. Ці процеси дістали назву **мінеральне живлення** (мал. 44). Крім мінеральних сполук, корінь може засвоювати з ґрунту й деякі органічні речовини. У складі сполук, які рослина поглинає з ґрунту, містяться майже всі необхідні рослинам поживні елементи. Лише вуглекислий газ засвоюється зеленими частинами рослин у процесі фотосинтезу (про це йтиметься далі).

Вода надходить через кореневі волоски і по клітинах кори кореня потрапляє до судин центрального осевого циліндра. Судинами кореня та стебла вода дістається усіх інших органів рослини. Разом із водою рухаються і розчинені в ній поживні речовини (мал. 44). Судинами вода підіймається завдяки присисній силі листків, яку розглянемо далі.

Поглинені мінеральні речовини рослина використовує для утворення складних органічних сполук: білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу, інших пігментів тощо. Встановлено, що вміст у рослині таких елементів, як Нітроген, Фосфор, Калій, Сульфур, Магній, Ферум, становить від десятків до сотих часток відсотка. Вміст таких елементів,



Мал. 44. Мінеральне живлення рослин

як Цинк, Бор, Манган, Купрум, значно менший (десятитисячні й сотисячні частки відсотка).

Найважливішу роль у живленні рослин відіграє Нітроген. Він входить до складу таких життєво важливих для рослин сполук, як білки та нуклеїнові кислоти. Атмосфера Землі містить величезний запас азоту (близько 78% її об'єму), але газоподібний азот недоступний для рослин. Його можуть засвоювати лише деякі мікроорганізми, наприклад азотфіксуючі бактерії.

У тому, що сполуки Нітрогену необхідні для росту рослини, легко переконатися на такому досліді (мал. 45). Спробуйте виростити дві рослини, наприклад, соняшника. Одну з них – на повному поживному середовищі з усіма необхідними елементами, у тому числі й Нітрогеном,

а іншу – без нітрогеновмісних сполук. Поглянувши на малюнок 45, ви побачите, що в середовищі, позбавленому сполук Нітрогену, виростає маленька рослина (мал. 45, 1), хоча повітря навколо рослини містить значну кількість азоту. А в середовищі, де був достатній вміст Нітрогену, виростає рослина значно більших розмірів (мал. 45, 2). Отже, ми можемо зробити висновок: для росту і розвитку рослини важливий не газоподібний азот, а сполуки Нітрогену, що містяться в ґрунті. Тому, якщо в ґрунті цих сполук не вистачає, їх необхідно вносити у вигляді добрив.

Що таке добрива? Ми вже згадували, що в природі всі рештки живих організмів та продукти їхньої життєдіяльності потрапляють у ґрунт, де їх розкладають живі мешканці. Мінеральні сполуки, які утворилися при цьому, слугують для живлення рослин. Проте, вирощуючи культурні рослини, людина з врожаєм забирає більшу частину продукції рослин, яка у ґрунт не повертається. Це поступово виснажує ґрунт. Щоб кількість поживних речовин у ґрунті не зменшувалася, в нього вносять певні органічні та мінеральні речовини – **добрива**.

Органічні добрива – це продукти життєдіяльності або рештки живих організмів: перегній, гній, птишиний послід, торф, солома, компости тощо. Хімічна промисловість виробляє **мінеральні добрива** – нітратні, фосфатні та калійні. Найпоширенішими з нітратних добрив є калієва та амонієва селітри, з калійних – хлорид калію, а також деревна зола, з фосфатних – суперфосфати та інші. Використовують і **бактеріальні добрива**, які становлять собою препарати, що містять спори корисних живих мікроорганізмів – природних мешканців ґрунтів. Наприклад, азотобактерин містить бульбочкові бактерії, які оселяються в коренях гороху, конюшини, люпину та деяких інших рослин і забезпечують засвоєння азоту з повітря (мал. 46).

Мінеральні та органічні добрива значно впливають на ріст і розвиток рослин. Так, добрива, що містять сполуки Нітрогену, посилюють ріст



Мал. 45. Дослід, що ілюструє роль сполук Нітрогену для росту й розвитку рослин



Мал. 46. Бульбочки з азотфіксуючими бактеріями на коренях рослини



Мал. 47. Зовнішні ознаки порушення мінерального живлення

надземних частин рослин, а Калію – підземних. Сполуки Калію, Купруму та Фосфору підвищують холодостійкість рослин, а отже, допомагають їм пережити зимовий період. Сполуки Феруму та Магнію необхідні для синтезу хлорофілу. За нестачі цих сполук порушується утворення хлорофілу, листки стають блідо-зеленими або безбарвними, нездатними до фотосинтезу (мал. 47).

Пам'ятайте! Існують певні правила внесення добрив у ґрунт. Насамперед слід визначити їхню необхідну кількість. Надлишок певних елементів у ґрунті може так само несприятливо впливати на життєдіяльність рослин, як і їхня нестача. Органічні добрива зазвичай вносять у ґрунт восени. Це пов'язано з тим, що потрібен деякий час, щоб до весни вони під дією ґрунтових організмів розклалися до розчинних у воді мінеральних сполук, які здатні засвоювати рослини. Фосфатні добрива також вносять восени, бо вони погано розчиняються у воді, а нітратні та калійні – навесні, оскільки вони розчиняються краще.

Добрива вносять і під час росту рослин. Це називають *підживленням*. Підживлення буває сухе, коли добрива вносять у вигляді порошоків чи гранул, та вологе – у вигляді розчинів.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти мінеральне живлення, добрива



Підсумки

Корінь не лише утримує рослину у ґрунті, а й всмоктує воду і розчинені в ній сполуки та проводить їх до надземних частин рослини. Речовини, які рослина отримує із ґрунту, потрібні їй у різних кількостях. Насамперед рослині потрібні сполуки Нітрогену, Калію та Фосфору. Щоб кількість поживних речовин у ґрунті через рільництво не зменшувалась, у нього вносять органічні та мінеральні добрива.



Запитання 1. Що таке мінеральне живлення? 2. Які хімічні елементи рослина отримує із ґрунту у вигляді водних розчинів? 3. Що таке органічні та мінеральні добрива? 4. Що собою становить підживлення і які його способи вам відомі? 5. Як вода та мінеральні речовини надходять до кореня?



Поміркуйте

Чому, крім мінеральних, необхідне внесення до ґрунту також і органічних добрив?

§13. Видозміни кореня та їхні функції



Пригадайте Які є види коренів? Які основні функції кореня? Що таке бульбочкові бактерії?

Крім основних (утримування рослини в ґрунті, мінеральне живлення та транспортування розчинів поживних речовин до надземної частини), корінь може виконувати і додаткові функції. Внаслідок цього виникають його *видозміни*, які набувають певних специфічних рис будови (мал. 48–50).

Які бувають видозміни підземних коренів? У деяких рослин у головному корені і в основі пагона відкладаються запасні поживні речовини. Внаслідок цього головний корінь потовщується та перетворюється на *коренеплід*. Таку видозміну кореня можна спостерігати у добре відомих вам рослин: буряка, моркви, редьки (мал. 48, 1).

В інших видів рослин (жоржин, пшінки весняної, батату) запасні поживні речовини відкладаються у потовщених бічних або додаткових коренях, які набувають бульбоподібної форми. Такі видозміни кореня називають *бульбокоренями*, або *кореневими бульбами* (мал. 48, 2).



Мал. 48. Коренеплоди буряка (1) і бульбокорені батату (2)

Які існують видозміни кореня поза ґрунтом? Унаслідок пристосування до певних умов зростання у рослин з'явилися і видозмінені корені, розташовані над поверхнею ґрунту: дихальні, опорні, чіпкі, повітряні, ходульні, корені-присоски та інші (мал. 49–51).

Дихальні корені характерні для рослин, що зростають на болотах та надмірно зволжених ґрунтах, де відчувається гостра нестача кисню. Ці корені можуть відростати від бічних. Вони слугують для постачання кисню до клітин кореневої системи. Тому дихальні корені ростуть не в глиб ґрунту, а піднімаються прямо вгору і мають тонку кору. Такі корені притаманні, наприклад, болотяному кипарису.

У рослин з високим та тонким стеблом можуть періодично утворюватися додаткові корені, які виконують функцію підпорок. Це так звані **опорні корені** (мал. 49, 1). У деяких південних дерев з дуже розгалуженою кроною, як у інжиру, вони відростають від товстих бічних гілок у вигляді підпор. А в кукурудзи ці корені утворюються поблизу основи наземного стебла.

Чіпкі корені трапляються в ліан. Ліанами називають рослини, стебла яких піднімаються вгору за допомогою додаткових коренів, вусиків (виноград) або обвиваються навколо іншої рослини чи штучної опори (наприклад, хміль, деякі сорти квасолі). За нагоди уважно розгляньте плющ. У цієї рослини вздовж тонкого стебла розміщені коротенькі додаткові корені. За їхньою допомогою рослини прикріплюються до опори, піднімаючи стебло вгору. Чіпкими коренями плющ легко чіпляється навіть до гладеньких вертикальних стін будівель (мал. 49, 2).

У рослин, які оселяються на стовбурах дерев, можуть виникати **повітряні корені**. Це додаткові корені, які відходять від стебла і звисають у повітрі. Зазвичай вони притаманні рослинам тропічних лісів, де в повітрі завжди багато вологи. Зовні вони вкриті кількома шарами мертвих клітин, в оболонках яких є пори. Наприклад, повітряні ко-



1



2

Мал. 49. Опорні дошкоподібні корені (1), чіпкі корені у плюща (2)

рені притаманні тропічним орхідеям, чиї яскраві квітки здатні задовольнити вишуканий смак будь-якої людини (мал. 50).

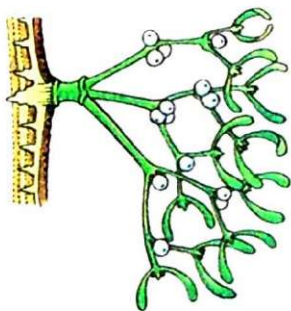
Корені-присоски властиві рослинам-паразитам. *Паразитизм* – явище, коли організм одного виду – *паразит* – на тривалий час оселяється на поверхні або всередині організму іншого виду – *хазяїна* – і живиться речовинами його тіла, як-от повитиця чи вовчок. Корені рослин-паразитів виростають у товщу стебла рослини-хазяїна, за рахунок якої паразити і живляться.

Усі ви бачили на гілках дерев кулясті утвори (мал. 51). Це омела, що живиться соками дерев, на яких вона оселяється. Проте омела є напівпаразитом. Вона не втратила здатності до фотосинтезу, тому має зелене забарвлення. А повитиця не має хлоропластів, тому живиться лише органічними речовинами іншої рослини.

Яке значення видозмін коренів у житті рослин і господарстві людини? Видозміни коренів є пристосуванням рослин до певних умов зростання. Так, коренеплоди розвиваються у багатьох дворічних (морква, петрушка, буряк) та деяких багаторічних (хрін) рослин. Протягом першого року життя над ґрунтом на вкороченому стеблі формуються лише листки. Утворені в них органічні сполуки поступово накопичуються у головному корені, який при цьому потовщується. Взимку листки відмирають, а коренеплоди зимують у ґрунті. Наступного року завдяки запасеним у коренеплоді поживним речовинам ці рослини утворюють квітки та плоди. Таку саму роль у житті рослин відіграють і бульбокорені. Отже, коренеплоди та бульбокорені дають змогу рослинам переживати несприятливі періоди.



Мал. 50. Завдяки повітряним кореням орхідеї можуть зростати на стовбурах дерев



Мал. 51. Корені-присоски омели

Людина вживає коренеплоди в їжу (морква, буряк, ріпа, редька, пастернак, петрушка, хрін, селера), використовує як корм тваринам (кормовий буряк, ріпа, турнепс), як сировину для харчової промисловості (цукровий буряк). З найдавніших часів видозміни кореня застосовують для лікування багатьох хвороб. Не одне тисячоліття слугують людям солодка гола, цикорій звичайний та багато інших рослин.

Використовує людина і здатність кореневої системи бобових рослин співіснувати з бульбочковими бактеріями. Так, у деяких місцевостях України (наприклад, у Поліссі) поширений спосіб збагачення ґрунтів, особливо піщаних, сполуками Нітрогену. Для цього приорюють попередньо вирощені на цьому ж полі зелені рослини, як-от: люпин, конюшина та деякі інші бобові. Це так зване *зелене добриво*.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти паразитизм, паразит, хазяїн



Підсумки Коренева система рослин, крім основних функцій, здатна виконувати ще й додаткові. При цьому будова коренів змінюється і виникають їхні видозміни. Людина вживає видозмінені корені в їжу, використовує як корм для худоби, сировину для харчової та медичної промисловості тощо.



Запитання 1. Що таке видозміни кореня? 2. Наведіть приклади видозмінених коренів. 3. Порівняйте функції коренів-причіпок та коренів-присосків. 4. Що таке паразитизм? Наведіть приклади рослин-паразитів. 5. Як людина використовує у своєму господарстві видозміни коренів?



Поміркуйте

Які видозмінені корені ви вживаєте в їжу?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Видозміни коренів.

Мета: ознайомитися із основними видозмінами коренів.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: коренеплоди редьки, буряка, моркви, кореневі бульби жоржини, пшінки, присоски омели чи повитиці, причіпки плюща, лупа, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте видозміни коренів моркви, буряка, редьки, жоржини, пшінки та встановіть, які з них утворені головним, а які бічними коренями. Визначте, які з них є коренеплодами, а які кореневими бульбами.

2. Роздивіться причіпки плюща та присоски омели або повитиці. Порівняйте їхню будову та встановіть риси подібності та відмін між ними.

3. Замалюйте кілька різних видозмін кореня і на малюнку позначте назви цих видозмін та їхніх частин.

4. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§14. Будова пагона. Його розвиток з бруньки

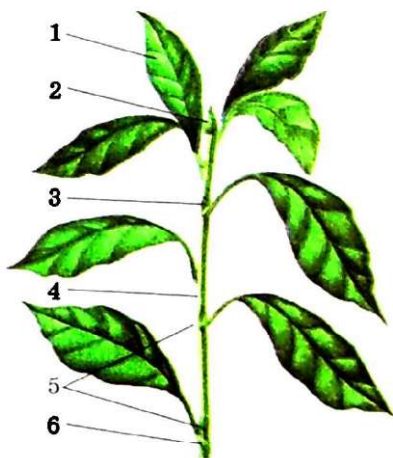
Пригадайте З яких органів складаються квіткові рослини?

Надземним вегетативним органом рослини є *пагін*. Він складається зі стебла, бруньок та листків (мал. 52).

Яка будова та функції стебла? Осьовою частиною пагона, яка з'єднує в єдине ціле всі його складові (листки, бруньки), є *стебло*. По стеблу здійснюється висхідний та низхідний рух водних розчинів. Стебло також забезпечує зв'язок надземних частин рослини з її кореневою системою.

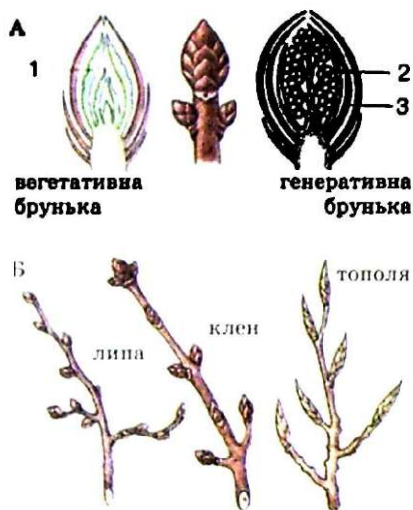
Погляньте на малюнок 52. На стеблі завжди можна побачити місця прикріплення одного чи кількох листків – *вузли*. Частина стебла між двома сусідніми вузлами має назву *міжвузля*. Верхній кут, утворений стеблом і листком, називають *пазухою листка*. Як ви пригадуєте, бічна частина пагона, що здійснює фотосинтез, дихання та випаровування води, – це *листок*.

На кінчику пагона розташована верхівкова брунька. *Брунька* – це зачаток нового пагона з дуже вкороченими міжвузлями (мал. 53). Вона забезпечує ріст пагона та його галузнення. Візьміть гілку бузку, гіркого каштана або бузини і розгляньте зовнішню будову бруньок. Усі вони мають коричневе, сіре чи буре забарвлення і вкриті зовні ущільненими видозміненими листками – лусками. Луски захищають зачаткові внутрішні листки та стебло від ушкоджень. Луски часто виділяють смолисті речовини (наприклад, у тополі, березі, ялині, сосні). Зовні луски можуть бути вкриті густим пушком з волосків, що забезпечує їм додатковий захист від холоду та висихання. Якщо бруньку розрізати вздовж, можна за допомогою



Мал. 52. Будова пагона:

- 1 – листок; 2 – верхівкова брунька;
3 – пазушна брунька; 4 – стебло;
5 – міжвузля; 6 – вузол



Мал. 53. Будова бруньки (А):

- 1 – зачаткові листки; 2 – зачаткові квітки; 3 – покривні луски.
Бруньки різних рослин (Б)

лушпи розглянути її внутрішню будову (мал. 53). Осьовою частиною бруньки є зачаткове стебло. У його нижній частині можна побачити зачатки майбутніх листків. Зачаткові стебло, листки і бруньки разом утворюють зачатковий пагін. Його верхівку називають *конусом наростання*. Клітини конуса наростання поділяються, забезпечуючи ріст пагона у довжину.

Які є типи бруньок? За розміщенням на стеблі розрізняють *верхівкову* та *бічні бруньки*. Бічні бруньки, які розвиваються в пазухах листків, називають *пазушними*, а ті, що закладаються у будь-якій іншій частині стебла, а також на коренях чи листках, – *додатковими*.

Залежно від особливостей будови розрізняють бруньки вегетативні та генеративні. Всередині вегетативних бруньок на зачатковому стеблі є

зачатки листків. А *генеративні бруньки* мають зачаткові квітки або суцвіття. Квіткові бруньки дерев'янистих рослин, насамперед плодових, завжди більші за розмірами, ніж вегетативні, і здебільшого кулястої форми. Змішані бруньки мають водночас зачатки квіток та листків.

Як із бруньки розвивається пагін? Ви, напевно, не раз бачили, як із приходом весняного тепла бруньки набрякають, а згодом з них з'являється молоде стебло із зеленими листками (мал. 54). Це зовні. А що ж при цьому відбувається всередині бруньки? Клітини твірної тканини конуса наростання починають поділятися, завдяки чому міжвузля та листки видовжуються, покривні луски розсовуються та відхиляються



Мал. 54. Розвиток пагона з бруньки

від стебельця, і розвивається новий пагін. Згодом луски відпадають, а на місці їхнього прикріплення залишаються рубці.

Воднорічних видів усі бруньки розвиваються протягом теплої пори року. У багаторічних рослин холодного чи помірного клімату взимку пагони не ростуть. Із пазушних бруньок, що перезимували, навесні виростають нові бічні пагони. Деякі з пазушних та додаткових бруньок після зимівлі не розвиваються. Це так звані *сплячі бруньки*. Вони можуть перебувати у стані спокою декілька років і відновлюють ріст у разі ушкодження верхівкової бруньки.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти пагін, стебло, листок, брунька



Підсумки Пагін – вегетативний орган рослин, до складу якого входять стебло, листки та бруньки. Стебло – осьова частина пагона, що утворює і несе бруньки, листки, квітки та судвіття. Листок – бічна частина пагона, що забезпечує фотосинтез, дихання та випаровування води. Брунька – це зачатковий пагін. Залежно від особливостей будови розрізняють бруньки вегетативні, генеративні та змішані.



Запитання 1. Що таке пагін? З яких частин він складається? 2. Що **для контролю** таке листок? 3. Що таке вузол, міжвузля та пазуха листка? 4. Що таке конус наростання? 5. Що таке стебло? 6. Чим відрізняються вегетативні, генеративні та змішані бруньки?



Поміркуйте

Яке значення сплячих бруньок для рослини?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Пагін і його будова. Різноманітність пагонів.

Мета: ознайомитися із зовнішньою будовою пагона.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: нормальні, вкорочені та видовжені пагони живих або гербарних зразків рослин (яблуні, абрикоса, сливи, вишні, черешні, винограду, гіркогоштаня, споришу, хмелю тощо), лупа, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте пагони різноманітних рослин. Знайдіть їхні складові частини (стебло, листки, бруньки, вузли, міжвузля). Зверніть увагу на ступінь розвитку бруньок у верхній, середній та нижній частинах пагона.

2. Замалюйте пагін і позначте на малюнку його основні частини.

3. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§15. Стебло – вісь пагона

Пригадайте З яких частин складається пагін? Як пагони ростуть у довжину? Яка будова та функції тканин рослини?

Які функції стебла? Які бувають різновиди стебел? Як ви пригадуєте, стебло – осьовий орган рослини, який з'єднує між собою корінь, бруньки й листки. Основною функцією стебла є транспортування речовин по рослині, тобто провідна. Стебло виконує також опорну функцію, тому механічні тканини рослин охоплюють значну його частину. Крім того, воно забезпечує збільшення поверхні рослини завдяки галузженню, утворенню і найвигіднішому розташуванню у просторі листків і квіток. Якщо стебло зелене, то у його клітинах відбувається фотосинтез.

За напрямком росту та розміщенням у просторі стебла бувають прямостійні, виткі, повзучі, чіпкі (мал. 55). Повзучі стебла з довгими міжвузлями називають *вусами*.

Поверхня стебла може бути різною: гладенькою і шорсткою, голою і вкритою волосоподібними чи твердими виростами, колючками, шипами (як-от у малини, ожини, шипшини).

На поперечному зрізі стебло зазвичай має більш-менш круглясту форму (береза, тополя, липа), хоча буває також тригранним (осока), чотиригранним (м'ята), ребристим (валеріана), сплюсненим (кактус опунція) тощо.



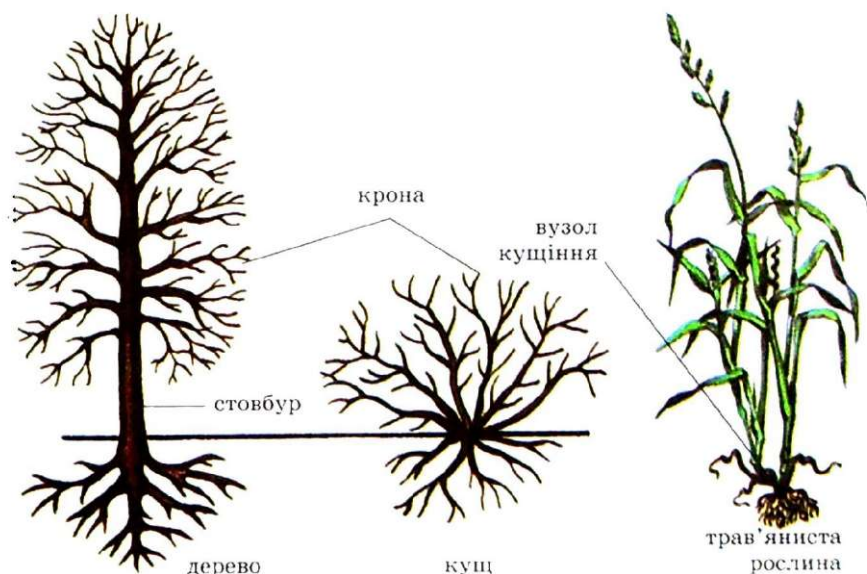
Мал. 55. Різноманітність стебел: 1 – прямостійне; 2 – витке

Розрізняють стебла *трав'янисті* і *дерев'янисті*. У трав'янистих рослин стебла зазвичай не дерев'яніють. Молоді стебла дерев'янистих рослин спочатку також трав'янисті, зелені, здатні до фотосинтезу. Згодом оболонки клітин стебла у них просочуються жироподібними речовинами, які надають їм міцності. Тобто вони дерев'яніють. У трав'янистих рослин це можливо лише для багаторічних видів. Залежно від середовища, в якому розвиваються стебла, їх можна поділити на надземні, підземні й водяні.

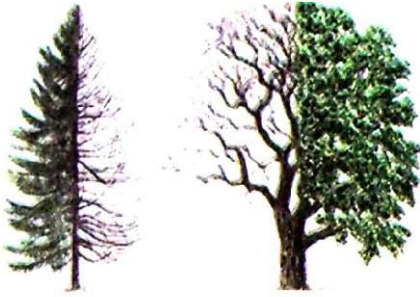
Що таке галуження стебла? Утворення на головному стеблі з вегетативних бруньок бічних пагонів називають *галуженням*. У дерев головне стебло – *стовбур* – росте впродовж усього життя. Унаслідок його галуження формується *крона*, тобто сукупність усіх надземних пагонів дерева, що відходять від стовбура (мал. 56). У кущів стебло починає галузитися біля самої поверхні ґрунту, утворюючи кілька бічних пагонів (у карагани, шипшини, смородини, агрусу). У жита, пшениці бічні пагони виростають з найнижчих бруньок стебла чи навіть з підземних пагонів. Таке галуження називають *кущінням* (мал. 56). Чим краще кущаться злакові рослини, тим більше утворюється бічних пагонів з колосками, а отже, ліпшим буде врожай.

Отже, галуження визначає зовнішній вигляд рослини та забезпечує утворення крони. Воно дає змогу створити значну листову поверхню для фотосинтезу.

Кожному виду рослин притаманна своя форма крони (мал. 57). У яблуні чи дуба вона куляста, у берези – овальна, у тополі – пірамідальна, у ялини – конусоподібна. Проте формування крони залежить не



Мал. 56. Типи галуження стебла



Мал. 57. Конусоподібна і куляста форми крони

тільки від способу галуження, а й від впливу зовнішніх чинників. Наприклад, крона густіша завжди з того боку, де кращі умови освітлення. На берегах морів часто переважають певні напрямки вітрів між суходолом та морем. Тому крони дерев там витягнуті в цьому напрямку, бо вітер постійно обламує гілки, що ростуть уперек його руху.

Знаючи закони галуження, людина штучно формує крони плодових та декоративних деревних рослин для досягнення найвищих

урожаїв плодів чи задоволення своїх естетичних потреб (мал. 58). Ви, мабуть, звертали увагу на те, наскільки різноманітною може бути крона дерев та кущів у парках. Цю різноманітність людина створює завдяки зрізанню верхівкових бруньок, чим самим припиняючи ріст пагона у довжину і стимулюючи ріст бічних пагонів (мал. 59). Наприклад, таким чином можна виростити невисоке плодове дерево із щільною короною, що полегшує збирання плодів.



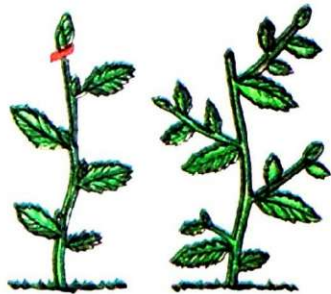
Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти крона, галуження



Підсумки Стебло – вісь пагона. Існують різні типи стебел за напрямком росту та розміщенням у просторі, розмірами міжвузлів, формою, характером поверхні тощо. За будовою розрізняють стебла трав'янисті й дерев'янисті. Лише деякі рослини складаються з одного пагона; більшість галузиться, що забезпечує формування крони.



Мал. 58. Красиві рослини дарують людині естетичну насолоду



Мал. 59. Дослід з видалення верхівкової бруньки



Запитання 1. Які функції виконує стебло? 2. Які бувають стебла за **для контролю** напрямком росту та розміщенням у просторі? 3. Які рослини називають трав'янистими та дерев'янистими? Наведіть приклади. 4. Що таке дерева та кущі? 5. Що таке галуження пагонів? Яке його значення у житті рослин? 6. Що таке крона? 7. Як людина може впливати на формування крони?



Поміркуйте

Чому в природі у рослин одного виду кори можуть бути різної форми?

§16. Внутрішня будова стебла



Пригадайте Які типи тканин відомі у рослин? Яка їхня будова? Які функції виконує стебло? Яка внутрішня будова кореня?

Розглянемо внутрішню будову стебла на прикладі поперечного і поздовжнього зрізів трирічного пагона деревної рослини (мал. 60, 61). Ви, мабуть, неодноразово бачили зрізаний стовбур дерева і помічали, що він має неоднорідні ділянки. Ці ділянки стебла складаються з різних тканин. У стеблі деревної рослини розрізняють такі послідовні шари: кору, камбій, деревину та серцевину (мал. 60).

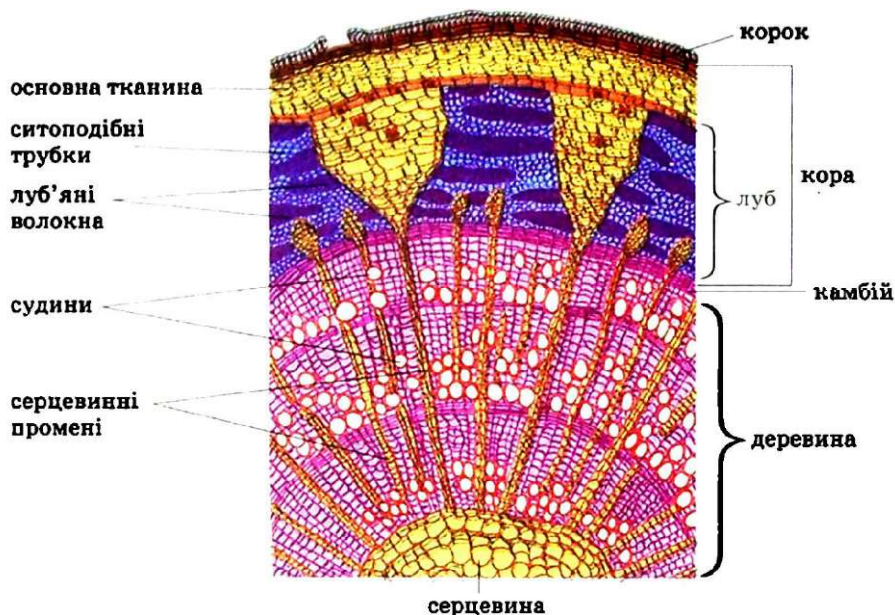
Що таке кора? *Кора* – зовнішня частина стебла. Це сукупність різних тканин, розташованих іззовні від деревини. На поперечному розрізі добре помітно, що стебло зовні вкрите корком. Як ви пам'ятаєте, він складається з багатьох шарів відмерлих клітин. Корок захищає рослину від надмірного випаровування води та механічних ушкоджень.

На поверхні кори помітні невеличкі горбки – *сочевички*, заповнені всередині пухко розташованими клітинами. Їхні розміри варіюють від часток міліметра до 1 см. Свою назву сочевички отримали тому, що зовні вони нагадують зернятка бобової рослини – сочевиці. Сочевички слугують для здійснення газообміну та випаровування води.

Під корком розташовані клітини основної тканини. Внутрішню частину кори називають лубом. *Луб* – сукупність різних типів тканин: провідної (ситоподібні трубки), механічної (луб'яні волокна) та основної. По лубу здійснюється низхідний потік органічних речовин. У разі ушкодження ситоподібних трубок лубу коренева система не отримує органічних речовин від надземної частини і рослина може загинути. Луб'яні волокна надають стеблу міцності та підвищують його опір до зламування.

Які функції камбію? Між корою та деревиною по всій довжині стебла розташований шар клітин бічної твірної тканини – *камбію* (мал. 60, 61). На поперечному зрізі стебла камбій має вигляд вузького кільця. Унаслідок поділу клітин камбію з його внутрішнього боку формується деревина, а із зовнішнього – луб. Так стебло потовщується.

Яка будова деревини? *Деревина* – це сукупність тканин (провідної, основної та механічної), розташованих між камбієм і серцевиною (мал. 60). Провідна тканина складається із судин. Як ви пам'ятаєте,



Мал. 60. Внутрішня будова стебла (поперечний зріз)

здере́в'янілі клітини судин розташовані одна над одною, а їхні порожнини сполучаються крізь отвори, які утворюються внаслідок часткового або повного руйнування поперечних перегородок. Судинами розчини поживних речовин рухаються від кореня до надземної частини рослин (висхідний потік).

Відмерлі, видовжені клітини механічної тканини утворюють деревні волокна. Вони здійснюють опорну функцію. Таку саму функцію може виконувати й частина судин, порожнини яких заповнені жироподібними сполуками. Внаслідок цього вони втрачають провідну функцію, але виконують опорну.

Є в деревині й живі клітини основної тканини, в яких накопичуються різні речовини (крохмаль, олії, смоли).

Що таке серцевина? Центральна частина стебла не містить провідних та механічних тканин, її називають *серцевиною*. Вона складається з великих тонкостінних, пухко розташованих клітин основної тканини. У цих клітинах запасуються поживні речовини (крохмаль, жири тощо).



Мал. 61. Частина поздовжнього зрізу стебла

Від серцевини починаються ряди клітин основної тканини, які у вигляді променів перетинають шар деревини і сягають кори. Тому їх називають *серцевинними променями*. Вони забезпечують переміщення різних сполук у радіальному напрямку між різними шарами стебла. Шари клітин серцевинних променів сягають кореня.



Мал. 62. Річні кільця

Що таке річні кільця? Погляньте на поперечний зріз через стовбур дерева. У ділянці деревини ви побачите світлі і темні концентричні кільця (мал. 62). Їх називають *річними*, оскільки щорічно з'являється одне таке кільце, що включає світлу та темну ділянки. Поява річних кілець зумовлена сезонною активністю камбію. Навесні клітини камбію активно поділяються й утворюють клітини деревини великих розмірів з тонкими стінками, зокрема судини великого діаметра. На поперечному розрізі вони мають вигляд світлої частини річного кільця. Влітку камбій формує значно дрібніші товстостінні судини та клітини механічної тканини. Так виникає темна частина кільця. А взимку клітини камбію взагалі не поділяються. Наступної весни діяльність камбію відновлюється і починає формуватись нове річне кільце.

Підрахувавши кількість річних кілець стовбура, можна визначити вік рослини. Вони можуть також розповісти про умови її життя; так, окремі кільця можуть бути різні завширшки, адже більший приріст відбувається у роки, коли погодні умови сприятливіші. Однак слід пам'ятати, що в старих дерев активність камбію знижується, а отже, приріст незначний. Тому їхні річні кільця із часом вужчають. Навіть окреме річне кільце може мати в різних частинах неоднакову товщину. У поодиноких дерев річні кільця зазвичай товстіші з південного боку, де освітленість краща.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти кора, луб, деревина



Підсумки Стебло деревної рослини зовні вкрите корою, яка складається з клітин покривної, провідної, механічної та основної тканин. Внутрішню частину кори називають лубом. Під лубом розташований камбій. Усередину від камбію розташована деревина, яка складається із провідної, основної та механічної тканин. Центральна частина стебла – серцевина. Від серцевини через деревину та кору проходять ряди клітин основної тканини – серцевинні промені. У деревині багаторічної деревної рослини помітні концентричні шари – річні кільця, які формуються внаслідок нерівномірної діяльності камбію в різні пори року. За їхньою кількістю можна визначити вік рослини.



Запитання 1. Що таке корок? 2. З яких тканин складається кора? **для контролю** 3. Що таке луб? 4. Що таке камбій? 5. З яких тканин складається деревина? 6. Що таке серцевина? 7. Які функції серцевинних променів? 8. Як утворюються річні кільця? 9. Як за річними кільцями можна дізнатись про вік та умови життя рослини? 10. Що таке сочевички? Які їхні функції?



Поміркуйте

Чому дерева вологих тропічних лісів не мають річних кілець?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова стебла в зв'язку з його функціями.

Мета: ознайомитися з внутрішньою будовою стебла; навчитися пояснювати залежність особливостей внутрішньої будови стебла від виконуваних функцій.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: ділянка трирічного стебла деревної рослини, що простояла кілька діб у забарвленій воді, лупа, препарувальний набір, таблиці.

Хід роботи:

1. Приготуйте поперечний та поздовжній зрізи стебла. Знайдіть на них кору, камбій, деревину і серцевину. Зверніть увагу на те, які частини стебла виявилися забарвленими.

2. За допомогою препарувальної голки відокремте кору. Розгляньте її за допомогою лупи, зверніть увагу на покривні тканини та луб.

3. Замалюйте поперечний зріз стебла і позначте на малюнку його складові частини.

4. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

§17. Видозміни пагона

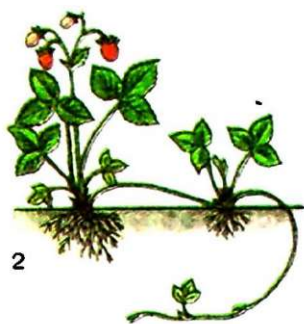


Пригадайте Які основні функції пагона? Що таке вузли, міжвузля, сплячі, пазушні та верхівкова бруньки? Що таке бульбокорені?

Які бувають видозміни пагона? Пагін, крім основних, може виконувати й додаткові функції, у зв'язку з чим і виникають його видозміни.

Кореневище пирію, бульби картоплі, вуса суніць, колючки глоду – все це видозміни пагона. Видозмінюватись можуть як надземні, так і підземні пагони (мал. 63, 64).

Видозмінами надземних пагонів є колючки, вусики, вуса та стеблові бульби (мал. 63). Колючки притаманні таким рослинам, як дика



Мал. 63. Надземні видозміни пагона:

1 – стеблові бульби у кольрабі; 2 – вуса суніць; 3 – вусики винограду; 4 – колючки гледичії; 5 – колючки глоду

груша, слива, терен, глід, обліпіха. Вони захищають рослину від поїдання тваринами.

У винограду, дині, огірка, гарбуза пагони видозмінюються на *вусики*. Ці виткі пагони, обкручуючись навколо різних опор, підтримують стебло в певному положенні. Усім добре відомі суніці. Ця рослина має дуже тонкі повзучі стебла з видовженими міжвузлями – *вуса*. Вони вкорінюються у вузлах і дають початок новим рослинам. Таким чином здійснюється вегетативне розмноження цих рослин.

Капуста-кольрабі має потовщене стебло, в якому запасаются поживні речовини (мал. 63, 1). Це – *надземна стеблова бульба*.

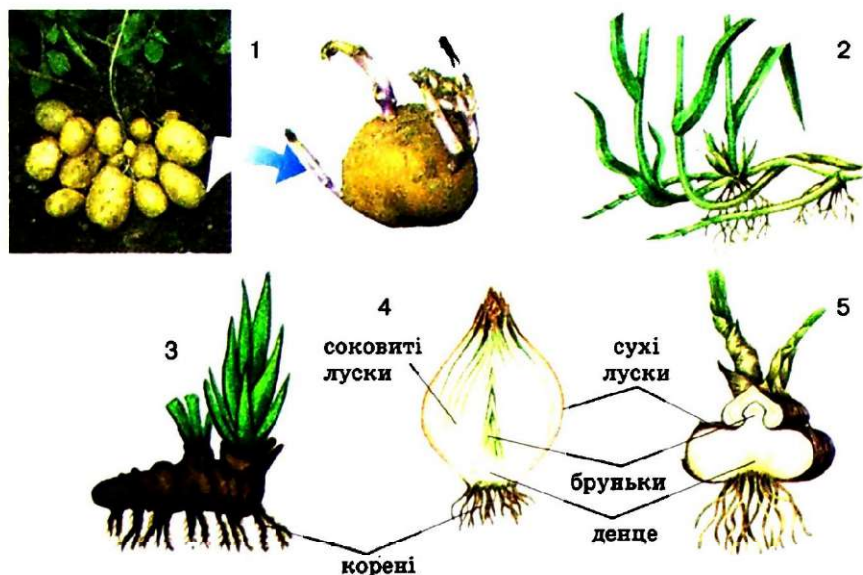
Прикладами видозмін підземних пагонів є кореневища, підземні стеблові бульби, цибулини та бульбоцибулини (мал. 64). Розвиваючись під землею, вони втрачають зелене забарвлення.

Як і надземні, *підземні стеблові бульби* – це також потовщена частина пагона, в якій відкладаються поживні речовини, зазвичай крохмаль. Підземні стеблові бульби утворюються у таких відомих нам рослин, як картопля чи земляна груша (топінамбур). Вони загалом нагадують бульбокорені, але, на відміну від них, стеблові бульби мають бруньки.

Розглянемо утворення бульби на прикладі картоплі. Спочатку із бруньки виростає тонкий довгий підземний пагін – *столон*. З часом його верхівка потовщується, накопичує крохмаль і до осені перетворюється на бульбу. Кожна бульба містить певну кількість зародкових бруньок – вічок. Частина цих бруньок проростає вже наступного року, а решта бруньок сплячі (мал. 64, 1).

Кореневище своїм зовнішнім виглядом дещо нагадує корінь, проте відрізняється від нього наявністю вузлів, міжвузлів, пазушних бруньок, видозмінених листків – лусок. До того ж кореневище позбавлене кореневих волосків та кореневого чохла. Росте воно верхівкою, де розташована верхівкова брунька. Від вузлів кореневища утворюються додаткові корені, з його бруньок розвиваються надземні пагони (мал. 64, 2, 3). Кореневище може розташовуватись у ґрунті горизонтально (вороняче око, конвалія, пирій) чи вертикально (осот польовий, хвощ, чемериця).

Цибулина – підземний укорочений пагін (мал. 64, 4). Цибулини утворюються в часнику, цибулі городньої, лілій, тюльпанів, нарцисів тощо. Стеблову частину цибулини називають денцем. До нього прикріплюються численні безбарвні м'ясисті соковиті листки – луски. В них відкладаються поживні речовини. Зовнішні луски сухі, плівчасті і виконують захисну функцію. У пазухах соковитих лусок розташовані пазушні бруньки, а на верхівці денця є верхівкова брунька. Вона може розвиватися в надземний пагін. У пазухах лусок у деяких рослин (часник) із бруньок часто виникають дочірні



Мал. 64. Підземні видозміни пагона:

1 – стеблові бульби; 2,3 – кореневище; 4 – цибулина; 5 – бульбоцибулина

цибулини – так звані дітки. На нижній частині денця утворюються додаткові корені.

У деяких рослин, як-от у гладіолуса чи шафрану, видозмінений підземний пагін за будовою подібний і до стеблової бульби, і до цибулини, тому такі видозміни пагона називають *бульбоцибулиною* (мал. 64, 5). Луски у неї сухі, а запасні поживні речовини відкладаються у стебловій частині, тому вона і потовщується. Отже, наявність у бульбоцибулин зовнішніх сухих лусок надає їм подібності до цибулин, а потовщена стеблова частина – до бульб.

Яке значення видозмін пагона у житті рослин та людини? Видозміни пагонів мають велике значення для рослин, бо допомагають їм пристосуватися до певних умов зростання. Так, у видозмінених підземних пагонах трав'янистих рослин відкладаються запасні поживні речовини. Щорічно восени надземна частина рослин відмирає, а видозмінені підземні пагони переживають несприятливий зимовий період у ґрунті. Навесні наступного року накопичені запаси поживних речовин рослина використовує для розвитку надземної частини.

За допомогою вусів, кореневищ, підземних стеблових бульб або дочірніх цибулин рослини розмножуються вегетативно. Усім відомо, як важко боротися з бур'янами, що утворюють кореневища (наприклад, з пирієм).

Важливу роль видозмінені пагони відіграють і в житті людини. Всім вам відомі бульби картоплі, кольрабі, топінамбура, цибулини часнику та цибулі городньої (мал. 65), які людина вживає в їжу. Із бульб картоплі добувають крохмаль та патоку.

Видозмінені пагони використовують і в медицині. Так, з цибулин часнику та цибулі отримують вітаміни (органічні біологічно активні речовини, необхідні людині та іншим живим істотам у невеликих кількостях для забезпечення нормального обміну речовин). Застосовують їх і для запобігання та лікування різноманітних захворювань. З кореневищ валеріани та конвалії виготовляють лікарські препарати. Вони заспокійливо діють на нервову систему людини.

Стеблові бульби, цибулини, бульбоцибулини, кореневища, вуса використовують для вегетативного розмноження культурних рослин. Це дає змогу отримувати багато посадкового матеріалу (пригадайте, скільки бульб може утворювати одна рослина картоплі). Деякі рослини з довгими кореневищами використовують для закріплення пісків.



Мал. 65. Щедрий урожай цибулі городньої



Підсумки

У багатьох видів рослин пагони видозмінені, що пов'язано з виконанням ними різноманітних функцій. Так, надземні пагони можуть мати вигляд вусиків, вусів, колючок, стеблових бульб. Підземні пагони існують у вигляді стеблових бульб, кореневищ, цибулин. У таких видозмінених пагонах часто відкладаються запасні поживні речовини. Нерідко вони забезпечують вегетативне розмноження рослин. Видозмінені пагони відіграють важливу роль і у господарстві людини.



Запитання 1. Які типи видозмін пагонів вам відомі? 2. Що таке для контролю вусики і колючки? Які їхні функції? 3. Що таке стеблові бульби? Наведіть приклади рослин, здатних до утворення стеблових бульб. 4. Порівняйте будову бульби та цибулини. 5. Що таке кореневище? Які функції виконує ця видозміна пагона? 6. Яке значення мають видозмінені пагони у житті рослин та господарстві людини?



Поміркуйте

За якими ознаками можна відрізнити стеблові бульби від корневих, а кореневище від кореня?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Видозміни пагона.

Мета: ознайомитися з різними видозмінами пагонів.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі та гербарні зразки різних форм видозмінених пагонів (кореневища пирію, чемериці, півників; цибулини цибулі, часнику, тюльпана; бульби картоплі; вусики винограду, дині, гарбуза, огірка; вуса суниці), лупа, препарувальний набір.

Хід роботи:

1. Розгляньте будову кореневища (пирію, чемериці, півників). Знайдіть верхівкову та пазушні бруньки, видозмінені листки – луски, вузли, міжвузля, додаткові корені.

2. Роздивіться підземний пагін картоплі (столон) та бульбу на його кінці. Знайдіть бруньки (вічка).

3. Розгляньте зовнішню будову цибулини. Зверніть увагу на зовнішні покривні луски, вкорочене стебло – денце та додаткові корені. Розріжте цибулину навпіл зверху вниз. Роздивіться сухі та соковиті луски, знайдіть верхівкову та бічні бруньки.

4. Дослідіть видозміни надземних пагонів: вусики, вуса, колючки. Спробуйте довести, що вони є видозмінами пагонів.

5. Замалюйте кілька видозмін пагонів. На малюнку підпишіть їхні назви та складові частини.

6. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§18. Зовнішня будова листка

Пригадайте Що таке листок? Що таке судинно-волокнисті пучки, вузол та пазуха листка?

Як ви пам'ятаєте, листок – це бічна частина пагона. Розміри листків бувають від декількох міліметрів до 10–20 м. Особливо великі листки у пальм, банана, лопуха, борщівника та інших. У тропічній водяної рослини – вікторії амазонської (родички нашого латаття) листки, що плавають, мають діаметр до 2 м. На відміну від стебла та кореня, листок має обмежений ріст, тобто досягає певних розмірів, після чого вже не збільшується.

Яка зовнішня будова листка? Основна частина листка – *листова пластинка* (мал. 66). До вузла стебла у більшості рослин вона кріпиться пружною паличкоподібною частиною – *черешком*. Черешок якнайкраще орієнтує листову пластинку відносно сонячних променів. Листок із черешком називають *черешковим*. Проте є листки і без черешка, їх називають *сидячими* (пригадайте такі рослини, як кукурудза, пшениця, жито). У деяких рослин нижня розширена частина листової пластинки охоплює стебло у вигляді незамкненої трубки (мал. 66, 1). Вона обгортає стебло і захищає його від ушкоджень.

Віля основи листка багато рослин мають особливі вирости – *прилистки* (мал. 66, 2). Вони можуть мати вигляд розміщених парами листочків (горох посівний), колючок (карагана дерев'яниста) тощо. Прилистки виконують переважно захисну функцію.

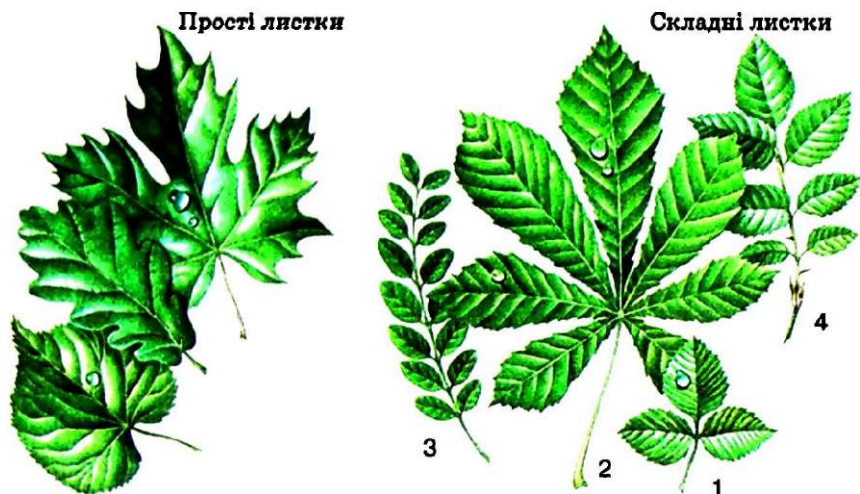
У різних рослин листові пластинки відрізняються за формою та особливостями будови. Форма листової пластинки може бути надзвичайно різноманітною. В одних рослин вона серцеподібна, в інших – стрілоподібна, у третіх – голчаста. В одних рослин край листової пластинки має вирізи певної форми (наприклад, клен, калина), в інших – рівний (бузок, конвалія).

Листки бувають прості та складні.

Що таке прості та складні листки? Погляньте на малюнок 67, де зображені прості та складні листки. *Простий листок* складається із черешка та однієї листової пластинки. Під час листопаду листову пластинку простого листка відпадає разом із черешком. Спільний черешок *складного листка* несе декілька листових пластинок, кожен з яких називають *листочком*. Кожен листочок складного листка під час листопаду може відпадати самостійно.



Мал. 66. Зовнішня будова сидячого (1) і черешкового (2) листка



Мал. 67. Прості та складні листки:

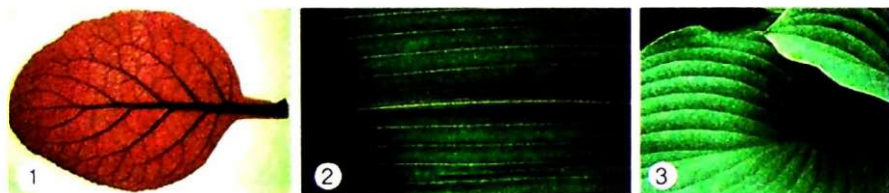
1 – трійчастий; 2 – пальчато складний; 3 – парноперисто складний;
4 – непарноперисто складний

Складні листки бувають трійчастими, перисто складними та пальчато складними (мал. 67). *Трійчасті листки* (1) мають усього три листочки, які власними короткими черешками прикріплюються до спільного черешка (наприклад, у конюшини, суніць). У *пальчато складних листків* (2) подібна будова, однак кількість листочків перевищує три (погляньте на листки гіркокаштану звичайного). У *перисто складних листків* (3, 4) окремі листочки розташовані попарно вздовж спільного черешка.

У парноперисто складних листків (3) верхівка спільного черешка закінчується парою листочків (у карагани), а у непарноперисто складних (4) – одним (у шипшини, горобини).

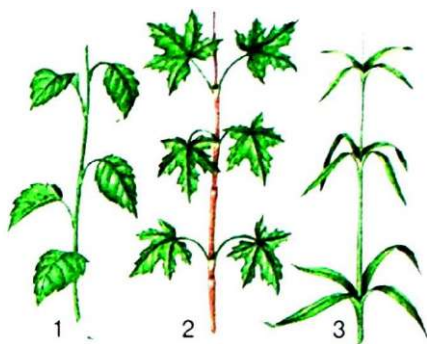
Що таке жилкування листка? Якщо поглянути на листову пластинку, можна побачити на ній ніби мереживо жилок. *Жилки* – це судинно-волоконні пучки, які сполучають листок із стеблом. Вони складаються з провідних та механічної тканин.

Розташування жилок листової пластинки має назву *жилкування*. Розрізняють сітчасте, паралельне, дугове жилкування (мал. 68).



Мал. 68. Сітчасте (1), паралельне (2) і дугове (3) жилкування

За сітчастого жилкування жилки розгалужуються та утворюють більш-менш густу сітку (дуб, яблуня, бузок, клен). У багатьох рослин однакові за розмірами жилки пронизують листову пластинку від основи до верхівки, не розгалужуючись. В одних випадках вони розташовані майже паралельно одна одній. Такий тип жилкування називають *паралельним* (наприклад, у пшениці, жита, кукурудзи). Якщо жилки дугоподібно вигнуті, як у листків тюльпана, конвалії, подорожника, то таке жилкування має назву *дугового*.



Мал. 69. Типи листкорозміщення:

1 – почергове; 2 – супротивне;
3 – кільчасте

Запам'ятайте! Кількість та розміщення жилок є важливою систематичною ознакою рослин.

Яким може бути листкорозміщення? Листкорозміщення – це певний порядок розташування листків на стеблі (мал. 69). Розрізняють такі типи листкорозміщення: почергове (спіральне), супротивне та кільчасте (мутовчасте).

За *почергового*, або *спірального*, листкорозміщення від вузла відходить лише один листок, як у яблуні, шипшини чи пшениці, причому листки розташовані на стеблі один відносно одного по спіралі. За *супротивного* листкорозміщення від вузла відходять два листки, які розташовуються один навпроти одного, наприклад у м'яти, шавлії, калини, бузку. Коли ж від вузла відходить більше двох листків, як, приміром, у олеандра, воронячого ока чи елодеї, то таке листкорозміщення називають *кільчастим*, або *мутовчастим*.

Зазвичай на пагонах листові пластинки розташовуються таким чином, що якомога менше затіняють одна одну. Таке розміщення листків на рослині називають *листовою мозаїкою* (мал. 70).



Мал. 70. Листкова мозаїка

Підсумки

У більшості рослин листки черешкові, вони складаються з черешка та листової пластинки. Безчерешкові листки називають сидячими. Вони прикріплені до стебла основою листової пластинки. Залежно від кількості листових пластинок листки поділяють на прості та складні. Розташування жилок листової пластинки має назву жилкування. Розрізняють сітчасте, паралельне та дугове жилкування. Листкорозміщення буває супротивним, почерговим або кільчастим.

Запитання

1. Що таке листок? З яких частин він складається?
для контролю 2. Які листки називають черешковими, а які – сидячими? 3. Що таке прилистки? Які їхні функції? 4. Чим відрізняються прості листки від складних? Які типи складних листків вам відомі? 5. Що таке жилкування? Які існують типи жилкування? 6. Що таке листкорозміщення? Які типи листкорозміщення вам відомі?

Поміркуйте

Інкули листкова пластинка простих листків має глибокі вирізи, які сягають центральної жилки чи основи листка. Як такі прості листки можна відрізнити від складних?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Зовнішня будова листка. Різноманітність листків.

Мета: ознайомитися із зовнішньою будовою та різноманітністю листків, навчитися розрізняти листки за особливостями будови та жилкуванням.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі листки або гербарні зразки листків різних рослин, лупа, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте листки різних рослин. Знайдіть листову пластинку, черешок, прилистки. Відберіть черешкові та сидячі листки.
2. Роздивіться прості та складні листки та знайдіть відміни між ними.
3. Зверніть увагу на жилкування листків і визначте його типи.
4. Замалуйте різні види листків. На малюнку підпишіть їхні назви та складові частини.
6. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§19. Внутрішня будова листка

Пригадайте

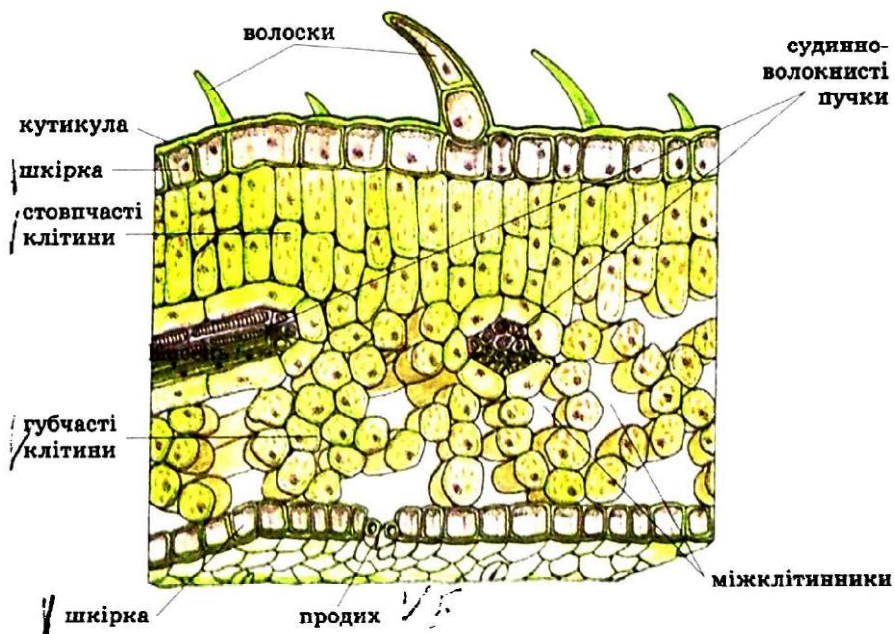
Які основні функції листка? Що таке жилки, яка їхня будова та функції?

Якщо зробити зріз через листову пластинку, під мікроскопом можна побачити, з яких тканин вона складається. На такому мікро-

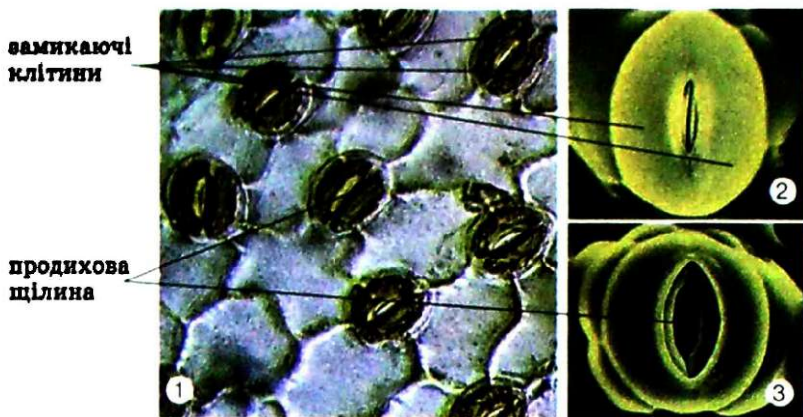
препараті видно і покриви листка, і його внутрішню частину, що складається з основної тканини і жилок.

Що собою становлять покриви листка? Погляньте на малюнок 71. Ви побачите, що зверху та знизу листок укритий клітинами покривної тканини – *шкірки*. Її клітини щільно прилягають одна до одної, захищаючи внутрішні частини від висихання, механічних ушкоджень тощо. Шкірка переважно одношарова і складається з живих клітин. Хлоропластів у більшості клітин шкірки немає. Тож ці клітини безбарвні й прозорі, завдяки чому сонячні промені легко проникають крізь них у товщу листка. У більшості видів рослин шкірка вкрита тоненькою плівкою з жироподібних речовин – *кутикулою*. Воски, що входять до складу кутикули, майже не пропускають воду. Це захищає рослини від пересихання. Тому кутикула розвинена насамперед у рослин, які зростають у посушливих умовах. Наприклад, у деяких пальм товщина кутикули може сягати 5 мм. Деякі клітини шкірки мають поверхневі утвори різної будови – *волоски*, *шипички* (мал. 71). Вони захищають листок від надмірного випаровування води, перегріву та ушкоджень.

Поміж безбарвних клітин шкірки можна легко помітити клітини, що містять хлоропласти. Ці клітини розташовані попарно й входять до складу особливих утворів – *продихів* (мал. 72). Такі зелені клітини називають *замикаючими*. Вони переважно бобоподібної форми з нерівномірно потовщеними стінками. Між замикаючими клітинами



Мал. 71. Внутрішня будова листка



Мал. 72. Продири у шкірці листка (1). Закритий (2) і відкритий (3) продих

можна помітити мікроскопічний щілиноподібний отвір. Крізь продири здійснюється зв'язок між довкіллям і внутрішньою частиною листка. Завдяки хлорофілу у замикаючих клітинах продихів на світлі здійснюється фотосинтез. Тому внутрішньоклітинний тиск у них зростає, замикаючі клітини змінюють свою форму, внаслідок чого розмір продихової щілини збільшується. А вночі, коли фотосинтез не відбувається, внутрішньоклітинний тиск у замикаючих клітинах зменшується і продихова щілина закривається. У такий спосіб продири регулюють інтенсивність газообміну та випаровування води. Коли продири закриті, газообмін та випаровування води значно зменшуються, а коли відкриті – різко зростають.

У переважної більшості рослин продири містяться на нижньому боці листка, тому сонячні промені на них не потрапляють, що сприяє збереженню води в рослині. Але якщо листки обирають вертикальне положення (півники) чи належать рослинам, поширеним в умовах високої зволоженості (капуста), то продири у них розташовуються з обох боків листової пластинки. Плаваючі листки водяних рослин (латаття) мають продири лише на верхній частині листової пластинки, а повністю занурені у воду листки продихів взагалі не мають (наприклад, в елодеї). Кількість продихів може сягати кількох сотень на 1 мм^2 поверхні листка.

Яка будова внутрішньої частини листка? Між верхньою та нижньою шкіркою листка розташовані клітини основної фотосинтезуючої тканини. Погляньте на малюнок 71. Ви побачите, що існують два види цих клітин. Ближче до верхньої поверхні листка в один чи кілька рядів розміщені видовжені клітини, які нагадують стовпчики. Ці *стовпчасті клітини* щільно прилягають одна до одної, майже без міжклітинників. Під ними розташовані овальні клітини, між якими є великі міжклітинники. Це *губчаста основна тканина* листка.

Найінтенсивніше фотосинтез відбувається у стовпчастих клітинах, які містять більше хлоропластів. Кількість хлоропластів у клітинах

губчастої тканини менша, тому фотосинтез здійснюється не так активно. У цих клітинах запасуються різні речовини, наприклад крохмаль. Міжклітинники займають до 25 % об'єму листка. Вони сполучені з продирами і забезпечують газообмін у листку.

Як ви пам'ятаєте, пластинка листка пронизана щільною сіткою жилок – судинно-волокнистих пучків. Отже, функції жилок – √ провідна та опорна. Основу жилок складають ситоподібні трубки і судини. По ситоподібних трубках з листка до всіх інших органів відтікають органічні речовини, утворені під час фотосинтезу. А судини забезпечують постачання клітин листка водою та неорганічними сполуками. Волокна механічної тканини з потовщеними оболонками слугують скелетом листка.



Терміни і поняття,

які потрібно засвоїти продири, основна фотосинтезуюча тканина



Підсумки

Листок зверху та знизу вкритий покривною тканиною – шкіркою. В ній містяться продири, які здатні регулювати інтенсивність газообміну та випаровування води. Під шкіркою розміщена основна фотосинтезуюча тканина. Крізь неї проходять жилки, що забезпечують проведення у листок води та неорганічних сполук, виведення з нього утворених органічних речовин, а також надають йому міцності.



Запитання

1. Що таке шкірка? Яка її будова та які функції? 2. Яку **для контролю** роль у житті рослин відіграють кутикула та волоски? 3. Які будова та функції продири? 4. Які особливості будови та функцій стовпчастої та губчастої фотосинтезуючої тканини? 5. Які функції у листках виконують жилки?



Поміркуйте

Як розташування продири пов'язане з умовами місцезростання рослин?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Внутрішня будова листка у зв'язку з його функціями*.

Мета: ознайомитися з внутрішньою будовою листка; навчитися пояснювати особливості його будови у зв'язку з виконуваними функціями.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі листки рослин (традесканції, пеларгонії тощо), постійний мікропрепарат «Листок камелії», мікроскопи, предметні і накривні скельця, препарувальний набір, піпетки, фільтрувальний папір, вода, таблиці.

Хід роботи:

1. Виготовте тимчасовий мікропрепарат шкірки листка рослини, яку запропонував учитель.

2. Розгляньте препарат під мікроскопом. Знайдіть безбарвні клітини шкірки та зелені продихові клітини. Зверніть увагу на деталі їхньої будови.

3. Замалюйте ділянку шкірки листка і на малюнку підпишіть деталі її будови.

4. Роздивіться постійний мікропрепарат поперечного зрізу через листок. Знайдіть верхню та нижню шкірку, клітини основної фотосинтезуючої тканини, міжклітинники, судинно-волокнистий пучок.

5. Замалюйте поперечний зріз через листок і на малюнку підпишіть деталі його будови.

6. Запишіть у зошит висновки, сформульовані на підставі виконаних досліджень.

§20. Функції листка. Фотосинтез

Пригадайте Що таке пластиди? Які бувають типи пластид? Що таке хлорофіл, вуглеводи?

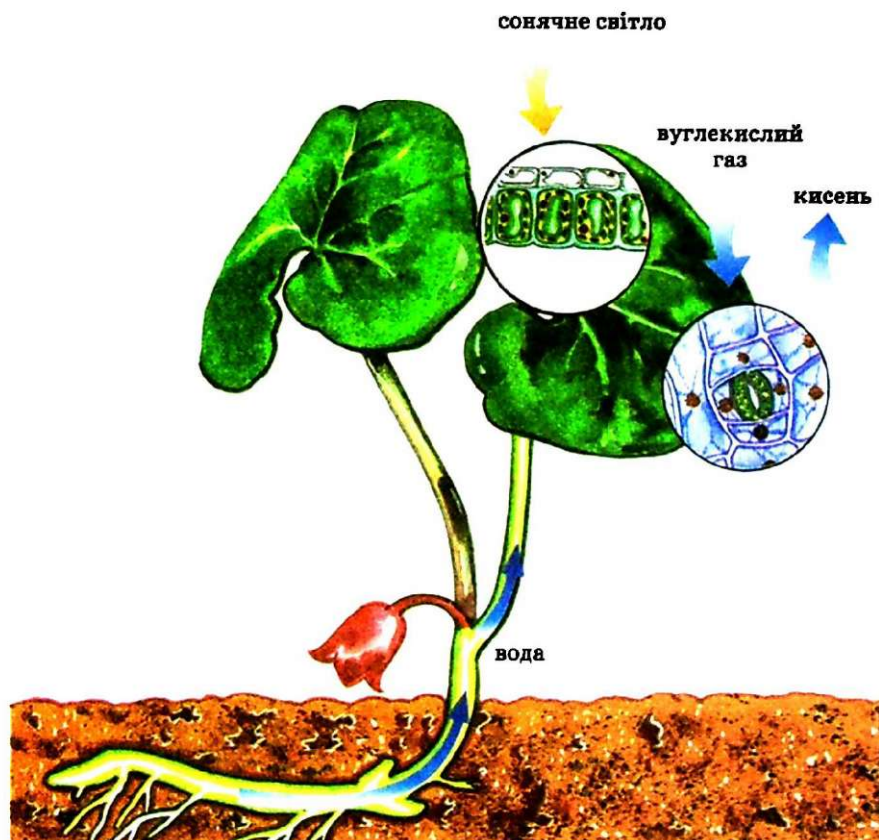
Звичайний листок – справжнє диво природи. Саме в ньому з простих неорганічних сполук, як-от вуглекислий газ і вода, утворюються органічні речовини. А використовується для цього енергія сонячних променів. Найголовнішими функціями листка, крім фотосинтезу, є також дихання та випаровування води.

Що таке фотосинтез? Ви пригадуєте, що *фотосинтез* – це утворення рослинами органічних сполук із неорганічних у результаті засвоєння світлової енергії, що поглинається хлорофілом. Фотосинтез – головна функція хлоропластів, тобто зелених пластид листків. Завдяки хлорофілу частина сонячної енергії, яка досягає поверхні Землі, не втрачається, а запасається рослинами у створених ними органічних сполуках.

Необхідною умовою фотосинтезу є наявність світла, води та вуглекислого газу. Воду рослини отримують переважно з ґрунту, а вуглекислий газ – з повітря. Споживання рослинами вуглекислого газу із атмосфери має назву *повітряне живлення* (мал. 73). Саме Карбон вуглекислого газу є основою для утворення молекул органічних речовин. Вуглекислий газ здебільшого надходить через продихи, частково – через усю поверхню листка.

Ще один результат фотосинтезу – виділення кисню в атмосферу. Весь кисень атмосфери утворився лише завдяки фотосинтезу. Отже, без зелених рослин та інших фотосинтезуючих організмів (деяких бактерій та одноклітинних тварин) життя на нашій планеті було б неможливим. Ви можете запитати, а звідки ж береться кисень? Річ у тім, що на світлі рослини здатні розкладати молекули води (H_2O), внаслідок чого виділяється кисень (мал. 73).

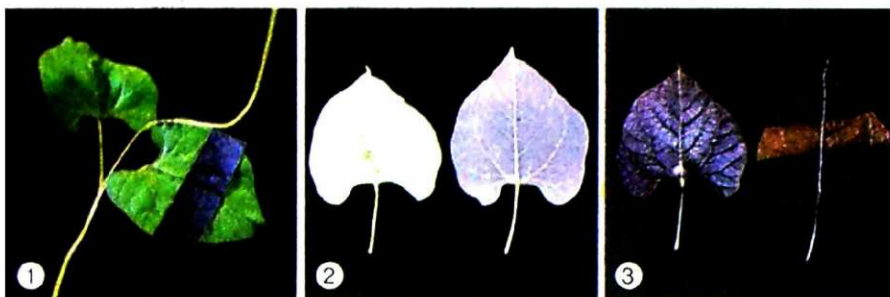
Довести, що рослина здатна виділяти кисень у процесі фотосинтезу, можна за допомогою такого досліду. Дві рослини щільно накриємо скляним ковпаком. Одну з них поставимо на кілька діб у темне місце,



Мал. 73. Повітряне живлення рослин

а іншу – залишимо на світлі. Через кілька діб поставимо під скляні ковпаки, якими накриті рослини, запалені свічки. Ви зможете переконатися, що свічка горітиме довше під ковпаком, яким була накрита освітлена рослина. Це пояснюється тим, що на світлі здійснюється фотосинтез і під ковпаком накопичується кисень. Водночас у рослині, яка залишалася у темряві, фотосинтез не відбувався і необхідний для горіння кисень не виділявся.

Як можна довести, що рослини здійснюють фотосинтез? Виконайте такий дослід (мал. 74). Витримайте певний час кімнатну рослину (бальзамін, герань, гортензію чи іншу) у темряві, щоб вичерпалися запаси крохмалю в їхніх листках. Потім накрийте один листок з обох боків смужкою непроникного для світла паперу або фольги (1). Поставте рослину на яскраве світло і витримайте її там упродовж кількох годин. Зріжте два листки – один затінений, а інший звичайний – і опустіть їх на 2–3 хв в окріп, а потім – у гарячий спирт (2). Після цього промийте листки водою та обробіть слабким розчином йоду (3). Ви по-



Мал. 74. Дослід, що демонструє утворення крохмалю в зелених листках на світлі

бачите, що один з листків забарвиться нерівномірно, адже затінена частина листка буде безбарвною. Таке забарвлення пояснюється тим, що внаслідок фотосинтезу в освітленій частині листка утворився вуглевод крохмаль. Під впливом йоду крохмаль синіє (мал. 74).

Виконаємо ще один дослід, який дасть нам змогу переконатися в тому, що саме хлорофіл поглинає світло. Візьмемо будь-яку кімнатну рослину (наприклад, гортензію, герань). Зріжемо один чи два зелені листки, опустимо їх на 2–3 хв в окріп, а потім перенесемо у гарячий спирт. Листки втратять зелений колір, проте спиртовий розчин позеленіє, адже хлорофіл виходить з листків і розчиняється в спирті. Якщо перенести цей спиртовий розчин у темне місце та опромінити ультрафіолетовими променями, то розчин починає світитися червоним світлом. Це відбувається внаслідок того, що молекули хлорофілу віддають світлову енергію, яку вони поглинули.

Процес фотосинтезу надзвичайно складний, докладніше ви познайомитеся з ним у старших класах.

Фотосинтез – один із найважливіших чинників, що визначають продуктивність культурних рослин, тобто те, яку масу органічних сполук вони можуть створити за певний час. Тому від інтенсивності фотосинтезу залежить та кількість врожаю, яку отримає людина.

Як умови довкілля впливають на процеси фотосинтезу? На процес фотосинтезу можуть впливати умови довкілля. Наскільки інтенсивним він буде, залежить від ступеня освітленості, температури, кількості вуглекислого газу в повітрі, постачання води кореневою системою. Фотосинтез найінтенсивніший, коли температура сягає близько $+20...25^{\circ}\text{C}$ і коли достатня кількість вологи у ґрунті. Фотосинтез може відбуватись як за рахунок сонячного світла, так і за штучного освітлення. Це дає змогу вирощувати рослини у теплицях в умовах регульованої тривалості світлового дня і температури впродовж усього року. Як відомо, в атмосфері міститься лише 0,03 % вуглекислого газу. Тому в теплицях повітря штучно збагачують вуглекислим газом, що також підвищує врожайність рослин.

Яке значення фотосинтезу для існування біосфери? Важко переоцінити значення фотосинтезу для існування всіх організмів нашої

планети. Завдяки здатності до фотосинтезу рослини виконують у біосфері *космічну роль*, беручи участь у колообігові речовин і перетворенні енергії. Таку думку наприкінці ХІХ сторіччя вперше висловив видатний російський учений К.А. Тимірязев. Згідно з нею, зелені рослини є ніби посередником між космосом та Землею у процесах перетворення енергії. Вони вловлюють енергію Сонця і перетворюють її на енергію створеної ними органічної речовини. Частину цієї енергії використовують самі рослини для забезпечення процесів своєї життєдіяльності, а частина її запасається у рослинах і стає джерелом енергії усіх життєвих процесів тварин і людини.

Величезні запаси сонячної енергії, збережені («законсервовані») у рештках рослин колишніх епох, людина використовує як паливо (торф, вугілля, нафта). Щорічно завдяки фотосинтезу на Землі утворюється близько 150 млрд тонн органічних речовин. Отже, саме зеленим рослинам належить провідна роль у забезпеченні енергією всіх живих істот на нашій планеті.

Рослини щорічно у процесі фотосинтезу виділяють понад 200 млрд тонн кисню. Цей кисень не тільки забезпечує процеси дихання організмів, а й захищає все живе на Землі від згубного впливу короткохвильових ультрафіолетових космічних променів. Цю функцію виконує озоновий екран атмосфери. Він сформувався внаслідок того, що під впливом сонячних променів кисень (O_2) перетворюється на озон (O_3), здатний затримувати ці ультрафіолетові промені, шкідливі для організмів.

Пам'ятайте! Ліси, степи, луки забезпечують довкілля киснем. Знищення їх має шкідливі наслідки для всіх мешканців Землі.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти фотосинтез



Підсумки Фотосинтез – головна функція зелених листків. Це утворення органічних сполук із неорганічних у результаті засвоєння рослиною енергії світла. Для фотосинтезу необхідні енергія світла, яку вловлює хлорофіл, постійне надходження вуглекислого газу з повітря (повітряне живлення) та води з ґрунту. Під час фотосинтезу рослини виділяють в атмосферу кисень.



Запитання для контролю 1. Які функції виконує зелений листок? 2. Що таке фотосинтез? 3. Які умови необхідні для здійснення фотосинтезу? За допомогою яких дослідів можна це довести? 4. Які процеси відбуваються під час фотосинтезу? 5. Чому без рослин життя на нашій планеті було б неможливим? 6. У чому полягає космічна роль зелених рослин?



Поміркуйте

Як можна штучно підвищити ефективність фотосинтезу?

§21. Функції листка. Дихання та випаровування води

Пригадайте Що таке дихання? Яка будова та функції продихів?

Як дихає рослина? Крім фотосинтезу, в клітинах листка, як і в інших органах рослин, відбувається дихання. Як ви пам'ятаєте, дихання – це поглинання кисню та виділення у довкілля вуглекислого газу. При цьому органічні сполуки рослин окиснюються, внаслідок чого вивільняється енергія. Ця енергія насамперед потрібна самим рослинам для забезпечення процесів життєдіяльності у нічні години, коли фотосинтез не відбувається.

На те, як інтенсивно дихають рослини, впливають певні чинники навколишнього середовища, зокрема температура. Чим вона вища, тим рослини дихають інтенсивніше. Найактивніше дихають ті частини рослини, які ростуть, адже ріст потребує багато енергії.

На дихання рослин впливає і вміст вуглекислого газу в повітрі. Якщо він помітно зростає, то рівень дихання знижується. У похмуру чи холодну погоду рослина через послаблення фотосинтезу може виділяти вуглекислого газу більше, ніж споживати. Тому, наприклад, за недостатньої освітленості акваріума риби у ньому можуть загинути внаслідок отруєння вуглекислою, яку недостатньо засвоюють водяні рослини.

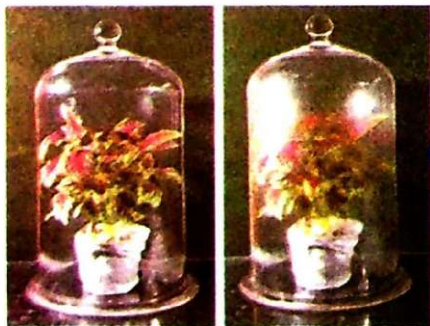
Яке значення випаровування води у житті рослин? Усі процеси життєдіяльності рослини відбуваються лише за наявності води. Рослини зазвичай поглинають багато води, але безпосередньо для утворення органічних речовин використовують лише незначну її кількість. Основна маса води випаровується.

Випаровування води – це виведення з рослини водяної пари. Воду випаровують усі частини рослини, а найінтенсивніше – листки. Міжклітинниками листка вода прямує до продихів або до поверхні листка. Випаровування може здійснюватись як через продихи, так і через кутикулу листка. Швидкість випаровування води регулюють продихи.

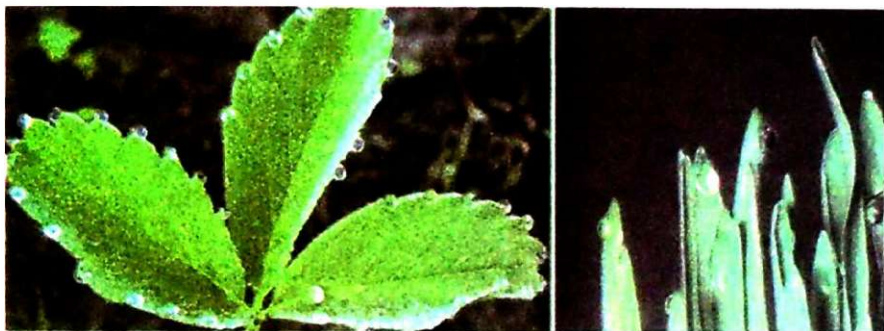
Здатність рослини випаровувати воду можна довести за допомогою нескладного досліду. Візьміть будь-яку кімнатну рослину. Щільно обгорніть горщик водонепроникною плівкою і помістіть цю рослину під

скляний ковпак. Через певний час ви зможете побачити краплини вологи на стінках ковпака, яку випарувала рослина (мал. 75).

Різні рослини за одиницю часу здатні випаровувати різну кількість води. Наприклад, кукурудза за добу в середньому може випаровувати до 800 мл води, капуста – до 1 л, береза – до 60 л. Скільки води здатна випарувати рослина, можна визначити за допомогою такого досліду. У скляний циліндр налейте певну кількість води (наприклад, 1 л) і помістіть у воду



Мал. 75. Дослід, що демонструє випаровування води рослиною



Мал. 76. Виділення надлишку води через листки

кореневу систему рослини. На поверхню води налейте шар олії, щоб запобігти випаровуванню води з циліндра. Через добу визначте, скільки води випарувала рослина.

Ви можете запитати: навіщо ж рослині випаровувати воду? Насамперед, випаровування води листками забезпечує висхідний потік води і поживних речовин від кореня до надземної частини. Чим більше води за одиницю часу випаровуватиме рослина, тим інтенсивніше її коренева система поглинати розчини солей із ґрунту, і тим швидше ці розчини надійдуть до кожної клітини її надземної частини.

Випаровуючи воду, рослина знижує свою температуру і таким чином захищається від перегрівання. В жарку погоду температура поверхні листка може бути на 4–6 °C нижчою, ніж у навколишньому повітрі.

Інтенсивність випаровування води рослиною залежить від умов середовища зростання, зокрема від вологості повітря. Чим вона вища, тим менше рослина випаровує води. А у разі насичення повітря водяною парою випаровування припиняється взагалі. Іншими чинниками, що впливають на інтенсивність випаровування води рослинами, є температура довкілля та вітер. Коли температура підвищується чи посилюється вітер, швидкість випаровування зростає.

Іноколи ранком на верхівках листків окремих рослин, наприклад у суниць, можна побачити великі краплини води (мал. 76). Проте це не роса. Корені часом вбирають води з ґрунту більше, ніж встигають випаровувати листки. Насамперед це стається вночі, коли продихові щілини закриті. Надлишок води завдяки кореневому тискові виходить через спеціальні отвори по краях листкових пластинок. Це явище можна спостерігати у кімнатних рослин, зокрема монстери чи аруму, а також у лабораторних умовах на паростках вівса чи пшениці.

Дихання – процеси окиснення органічних сполук з вивільненням енергії, необхідної для життєдіяльності організму. Під час дихання рослина поглинає кисень і виділяє вуглекислий газ. Унаслідок випаровування води листками посилюється всмоктування з ґрунту розчину поживних речовин та охолоджується поверхня рослини у жарку погоду.

- Запитання** 1. Що таке дихання? 2. Як листки випаровують воду?
для контролю 3. Яке значення випаровування води у житті рослин?
4. Яка роль продохів у газообміні та випаровуванні води? 5. Як умови довкілля впливають на процеси дихання та випаровування води?

Поміркуйте

Який зв'язок існує між випаровуванням води листками та фотосинтезом?



Тривалість життя листків. Видозміни листка

Пригадайте Які функції листка? Яка будова жилок?

Яка тривалість життя листків? Листки більшості квіткових рослин живуть лише протягом теплих місяців року. В однорічних видів вони відмирають разом з іншими надземними частинами рослини. В багаторічних дерев'янистих рослин листки живуть протягом одного року і повністю опадають певної пори. Рослини, в яких листки замінюються щорічно,



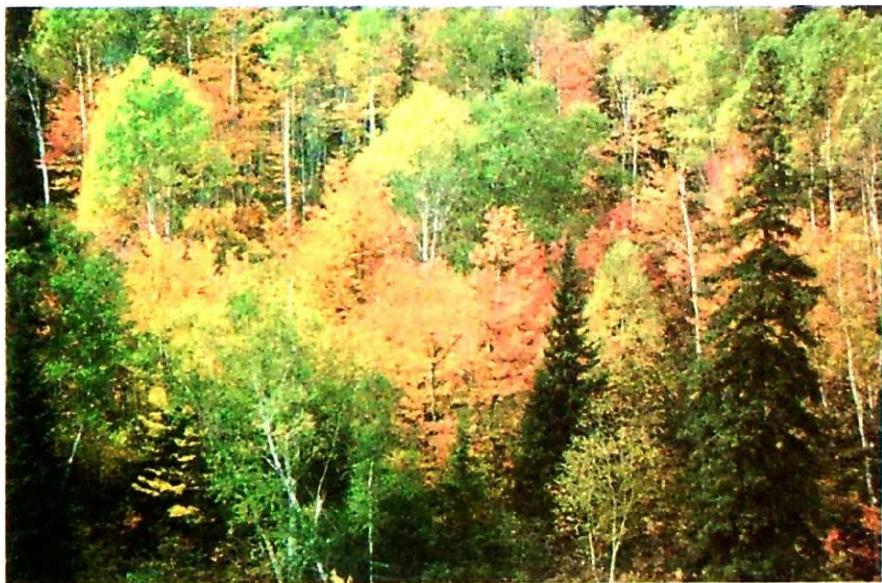
Мал. 77. Вічнозелені рослини:
багно (1), верес (2), брусниця (3), сосна (4)

називають *листопадними*. Це такі добре відомі вам рослини, як береза, клен, липа, яблуня, горобина і безліч інших.

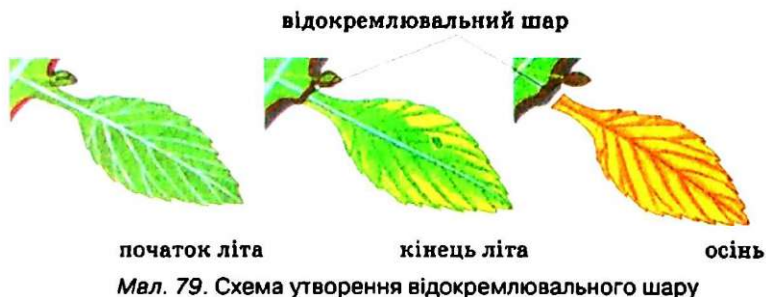
У деяких рослин листки живуть кілька років. Придивіться, наприклад, до фікуса чи монстери. Вони завжди зелені. Це тому, що листки в них замінюються поступово. Старі листки відмирають, і водночас з'являються нові – молоді. Так само поступово замінюються листки і в деяких рослин у природі. Такі рослини називають *вічнозеленими* (мал. 77). Отже, до вічнозелених належать рослини, які у всі пори року вкриті листками. Це брусниця, лавровишня, верес, сосна.

Природне явище масового відпадання листків у рослин на період несприятливих умов називають *листопадом*. Найвідоміший осінній листопад, хоча у рослин посушливих кліматів він може спостерігатись і влітку. Скидаючи листки, рослини захищаються від надмірної втрати води. Якби рослини в прохолодний зимовий період не скидали листки, вони неодмінно загинули б від нестачі води. Це пояснюється тим, що листки продовжували б випаровувати воду, а коренева система за низьких температур не змогла б забезпечити нею рослину. А у таких вічнозелених квіткових рослин, як брусниця, журавлина, або у багатьох хвойних, як-от сосни і ялини, листки настільки дрібні, що води випаровують небагато.

Осінній листопад супроводжується зміною забарвлення листків – однією з перших ознак осені. Жовтіють берези, ясени та липи, рожевіють листки калини та бруслини, червоніє листя дикого винограду та клена (мал. 78). Чим зумовлене це море барв осені? Ми вже згадували, що в листках рослин одночасно із зеленим пігментом – хлорофілом є й



Мал. 78. Барви осені



Мал. 79. Схема утворення відокремлювального шару

інші пігменти, зокрема золотаво-жовті, жовтогарячі, червоні. Ближче до осені у листках руйнується насамперед хлорофіл. Інші пігменти стійкіші, тому восени їхня наявність у листках стає помітною.

Які ж чинники зумовлюють листопад? Підготовка до листопаду розпочинається задовго до того, як настає несприятливий період у житті рослини. Серед умов, що спричинюють листопад, важливе значення має зміна тривалості світлового дня. З настанням осені коротшає день, знижується температура повітря, зменшуються випаровування та надходження води через кореневу систему. Одночасно посилюється вплив органічних речовин з листка в стебло та корінь. Тож відпавший листок має низький вміст цих сполук. Проте в ньому міститься значна кількість інших речовин. Тому, скидаючи листки, рослина водночас позбавляється різних шкідливих продуктів обміну, які накопичилися в них.

Поблизу стебла в черешку листка є шар клітин основної тканини (мал. 79). Восени ці клітини починають посилено поділятися, утворюючи впоперек черешка *відокремлювальний шар*. Клітини цього шару поступово стають гладенькими та округлими, між ними виникають великі міжклітинники, тому вони легко відокремлюються одна від одної. У результаті до початку листопаду листок прикріплюється до стебла лише завдяки жилкам. Достатньо краплини дощу чи подиху вітру, як він опадає. Іноколи листки опадають навіть під власною масою.

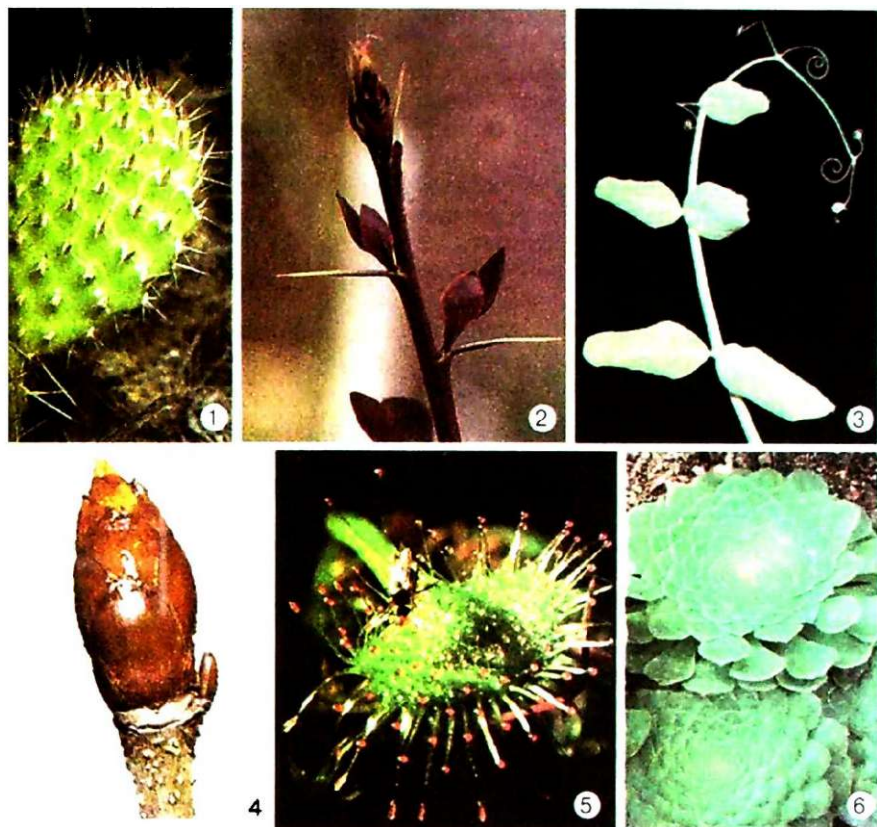
Опале листя розкладають ґрунтові бактерії, гриби (мал. 80), тварини, а мінеральні солі, що утворилися внаслідок цього розкладу, знову використовують рослини.



Мал. 80. Опале листя є поживою для грибів

Листопад зумовлений не лише зовнішніми чинниками, а й особливостями життєдіяльності самої рослини. Наприклад, хоча в теплицях і підтримують постійні сприятливі для росту умови, листопадні рослини все-таки восени скидають листки.

Які відомі видозміни листка? Крім основних функцій (фотосинтезу, випаровування води, дихання), листки можуть виконувати й деякі додаткові, у зв'язку з чим вони дещо видозмінюються (мал. 81).



Мал. 81. Видозміни листків:

захисні колючки у кактуса (1) і барбарису (2); вусики гороху (3); брунькові луски (4); ловильні листки росички (5); м'ясисті листки молодила (6)

Рослини посушливих місцевостей у листках накопичують воду, тому вони стають м'ясистими (алое, молодило). Часто листки видозмінюються на захисні колючки, як-от у кактусів чи барбарису. А в жації білої колючки – це видозмінені прилистки. У кактусів жорсткі колючки не лише захищають від виїдання тваринами, а й зменшують випаровування води. Вода в кактусів накопичується у стеблі. У спекотних пустелях Центральної Америки зростають кактуси, здатні накопичувати у своєму тілі до 3 т води!

Ще однією з видозмін листка є *вусики*. Всім вам добре відома така рослина, як горох. Він має довге тонке стебло. Окремі листочки складних листків цієї рослини перетворилися на вусики, якими він підп'яється за різні предмети і закріплює стебло у певному положенні. Отже, на вусики у рослин можуть видозмінюватись як окремі листки (мал. 81), так і весь пагін (мал. 63).

Листки можуть перетворюватись на луски. Соковиті луски цибулин (наприклад, у добре відомої вам цибулі ріпчастої) слугують для накопичення запасних поживних речовин та води. А зовнішні сухі луски захищають внутрішні частини цибулин чи бруньок від механічних ушкоджень, пересихання, низьких чи високих температур.

У комахоїдних рослин (росичка, венерина мухоловка, пухирник) листки пристосовані для вловлення та перетравлення комах (мал. 81). Ці листки здатні не лише захоплювати здобич, а й виділяти травні соки, що її перетравлюють. Вважають, що, споживаючи дрібних комах, комахоїдні рослини компенсують нестачу деяких сполук у ґрунті, на якому вони зростають. Відомо приблизно 500 видів комахоїдних рослин, здебільшого це мешканці тропіків. В Україні трапляються альдрованда пухирчаста, а також декілька видів росичок.

Терміни і поняття,

які потрібно засвоїти листопадні та вічнозелені рослини, листопад

Підсумки

Залежно від тривалості життя листків та характеру їхньої заміни рослини поділяють на листопадні та вічнозелені. Листопад захищає рослину від надмірних витрат води та дає їй змогу позбутися кінцевих продуктів обміну речовин. Здійснюючи додаткові функції, листки можуть видозмінюватися на колючки, луски, вусяки тощо.

Запитання

1. Які рослини називають листопадними, а які вічнозеленими? Наведіть приклади. 2. Що таке листопад? Які чинники його зумовлюють? 3. Яке значення листопаду для рослин? 4. Які основні видозміни листків? 5. Чому здатні до фотосинтезу комахоїдні рослини споживають ще й дрібних тварин? 6. Як за допомогою листків у деяких рослин може відбуватися вегетативне розмноження?

Поміркуйте

Яке значення вічнозелених рослин для існування життя на нашій планеті?

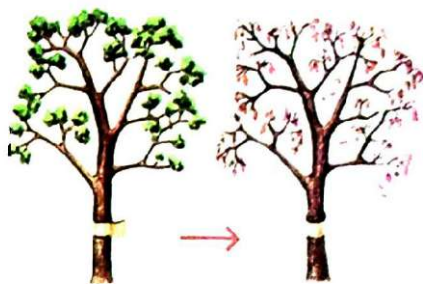
§23. Взаємозв'язки між різними частинами рослини

Пригадайте Які тканини та органи є у квіткових рослин? Які особливості будови та функцій кореня, пагона, бруньки? Що таке серцевинні промені, сплячі бруньки? Що таке біосфера?

Які взаємозв'язки існують між частинами рослинного організму? Ви вже ознайомилися з будовою та функціями окремих вегетативних органів рослини – кореня та пагона. Проте жива рослина це не просто сукупність окремих органів. Рослина – це цілісний організм, усі частини якого тісно взаємодіють, виконуючи певні життєві функції.

Порушення будови чи функцій будь-якого з органів одразу ж позначається на діяльності інших, а отже, організму в цілому. Наприклад, ушкодження та відмирання кореня не тільки порушить закріплення

рослини у ґрунті, а й унеможли-
вить поглинання нею з ґрунту роз-
чинів мінеральних сполук. Росли-
на з відмерлими коренями не-
одмінно загине. Те саме станеться
з рослиною, якщо із стовбура моло-
дого деревця зняти кору у вигляді
пояска (мал. 82). Це призупинить
надходження органічних речовин,
утворених завдяки фотосинтезу,
від листків до нижньої частини
стебла та кореня. Рослина може
загинути й унаслідок несвоєчасного
скидання або відмирання листків, бо це унеможливить здійснення фо-
тосинтезу.



Мал. 82. Дерево загине, якщо зняти з
нього кору

Насамперед зв'язки між різними органами рослини здійснює про-
відна тканина. Вона пронизує весь організм – від кореня через стебло
до кожного листка. Ви пам'ятаєте, що висхідні потоки розчинів пожив-
них речовин відбуваються по судинах, а низхідні – по ситоподібних
трубках. А горизонтальне переміщення органічних речовин по стеблу
дерев'янистих рослин може здійснюватись по серцевинних променях.
Вони проходять уздовж стебла й сягають кореня. Кількість орга-
нічних речовин, що утворилися за один світловий день у хлоропласті,
перевищує його масу в кілька разів. Тому велике значення для гормаль-
ної життєдіяльності має переміщення цих речовин від клітин, де вони
утворюються, до всіх інших (мал. 83).



Мал. 83. Рух речовин по рослині



Мал. 84. Дослід, що демонструє наявність кореневого тиску

Рухильною силою для здійснення транспорту речовин у рослині є кореневий тиск (мал. 84) і присисна сила листків. Кореневий тиск виникає у клітинах і судинах кореня внаслідок заповнення їх водним розчином, який вбирається кореневими волосками з ґрунту. Він забезпечує рух розчинів до надземної частини рослини. У трав'янистих рослин кореневий тиск сягає двох-трьох атмосфер, у дерев'янистих ще вище. Його можна виміряти, якщо приєднати до поперечного зрізу стебла прилад, що вимірює тиск.

Випаровування води листками також значно впливає на висхідний потік, створюючи так звану *присисну силу листків*. Чим більше води вони випаровують, тим інтенсивніше корінь поглинає її з ґрунту і тим швидше водний розчин надходить до надземних органів рослин.

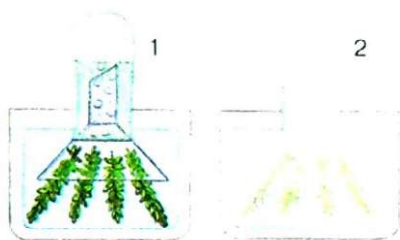
Знаючи шляхи та механізми пересування речовин по рослині, можна керувати ними. Так, щоб прискорити дозрівання помідорів, їх пасинкують, тобто видаляють бічні пагони. Обрізавши пагони, що з'являються після формування виноградних грон, можна змінити потік поживних речовин та прискорити досягання плодів.

Певні функції рослини можуть одночасно здійснюватись різними органами. Наприклад, фотосинтез може здійснюватись не лише у листках, а й у зелених частинах стебла. Але зазвичай без участі листків інші зелені частини рослин не здатні повністю забезпечити рослину поживними речовинами.

Як відбувається обмін речовин у рослині? Рослині як цілісному організмові притаманні ріст і розмноження, вона здатна реагувати на зміни умов навколишнього середовища. Все це відбувається завдяки постійному обмінові речовин та перетворенню енергії в її організмі. Ви вже знаєте, що під час фотосинтезу зелені рослини утворюють складні органічні сполуки з неорганічних з використанням енергії сонячного світла та виділяють кисень. А для здійснення фотосинтезу, крім світла, необхідні вода та вуглекислий газ. Вода з розчиненими в ній мінеральними речовинами надходить у рослину з ґрунту, а вуглекислий газ – із повітря.

Під час дихання за участю кисню продукти фотосинтезу розкладаються до більш простих, при цьому вивільняється енергія та виділяється вуглекислий газ. Для виявлення дихання у рослин візьміть дві склянки. В одну з них налейте чисту воду та помістіть гілочку елодеї, а в іншу – прозору вапновану воду. Накрийте склянки ковпаками та поставте у темне місце. Через два-три дні можна побачити, що вапнована вода стала каламутною. Це свідчить про те, що рослина під час дихання виділяє вуглекислий газ, який реагує з вапнованою водою (мал. 85).

Таким чином, рослині притаманний **газообмін** – обмін газами між повітрям атмосфери і рослиною. Під час фотосинтезу рослина поглинає вуглекислий газ, а виділяє в атмосферу кисень. Під час дихання, навпаки, рослина поглинає кисень, а виділяє вуглекислий газ. Отже, процеси фотосинтезу та дихання певним чином протилежні один одному, хоча водночас взаємопов'язані. Під час фотосинтезу рослини вивільняють значно більше кисню, ніж споживають його під час дихання, а тому зелені рослини збагачують ним атмосферу. Рослини, випаровуючи воду, впливають також на вологість атмосферного повітря. Інтенсивність газообміну та випаровування води регулюють рослини.



Мал. 85. Рослина у чистій воді (1) і у вапнованій воді (2)

Здійснюючи газообмін, рослини тим самим регулюють газовий склад атмосферного повітря, підтримуючи оптимальне співвідношення кисню та вуглекислого газу. За рахунок виділеного рослинами кисню у верхніх шарах атмосфери утворився особливий озоновий шар, який поглинає частину шкідливих для живих істот космічних ультрафіолетових променів. Таким чином, діяльність рослин запобігає зміні клімату на планеті Земля.

Крім повітряного, рослині притаманне і мінеральне живлення. Як ви пам'ятаєте, мінеральні речовини надходять у рослину з ґрунту через кореневу систему. Тому рослини не тільки підтримують постійний газовий склад атмосфери, а й забезпечують колообіг різноманітних хімічних елементів у природі. Рослини є необхідною ланкою в колообігу речовин, оскільки вони поглинають з довкілля неорганічні сполуки та створюють із них органічні. У свою чергу їхні рештки розкладаються за участі різноманітних мешканців ґрунту (бактерій, грибів, тварин) до неорганічних, які знову можуть засвоюватись рослинами.

Отже, рослинний світ – найважливіша складова частина природи, що зумовлює існування життя на нашій планеті.

Підсумки Організм рослини є цілісною системою, в якому робота різних органів взаємоузгоджена. Рослина росте, розмножується, реагує на зміни умов навколишнього середовища завдяки постійному обмінові речовин та перетворенню енергії.

Запитання для контролю 1. Якими тканинами здійснюються в рослині висхідний та низхідний потоки речовин? 2. Як саме органічні сполуки переміщуються по рослині у горизонтальному напрямку? 3. Що таке кореневий тиск та присисна сила листків? 4. Як у рослин здійснюється газообмін? 5. Який зв'язок існує між процесами обміну речовин та перетворення енергії у рослинному організмі?

Поміркуйте

Чому стала каламутною вода у досліді, зображеному на малюнку 85?

§24. Регуляція життєвих функцій рослин. Рухи рослин

Пригадайте Які рухи рослин ви спостерігали в живій природі? Що таке листопад?

Рослини, як й інші організми, здатні регулювати свої життєві функції, забезпечуючи узгоджену діяльність різних органів та реагуючи на зміни у довкіллі.

Як рослини регулюють свої життєві функції? Робота різних органів узгоджується завдяки виробленню рослиною особливих біологічно активних сполук, які називають *фітогормонами*. Ці речовини (у надзвичайно малих кількостях) регулюють ріст та розвиток рослин (мал. 86). Фітогормони утворюються в одних клітинах і завдяки провідній тканині потрапляють в інші, де і проявляється їхня дія. Одні з них прискорюють поділ та ріст клітин, інші, навпаки, гальмують їх, тобто регулюють проростання насіння, бруньок, утворення квіток, плодів.

Ви знаєте, що сплячі бруньки можуть тривалий час перебувати у стані спокою, а проростають після ушкодження верхівкової бруньки. Звідки ж вони «дізнаються», що конус наростання ушкоджений, адже, як відомо, нервової системи та органів чуттів у рослин немає? Річ у тім, що саме верхівкова брунька виділяє певні фітогормони, які ситоподібними трубками прямують вниз по стеблу і стримують ріст розташованих нижче бруньок, у тому числі й сплячих. Це явище використовують для вирощування культурних рослин. Наприклад, садівники обмежують ріст плодових дерев у висоту і посилюють галуження під час формування крони, видаляючи верхівкові бруньки.



Мал. 86. Збільшення плодів винограду завдяки обробці фітогормонами

Фітогормони застосовують і в господарстві людини. Так, обробляючи рослину фітогормонами, які прискорюють поділ клітин і ріст органів, можна прискорювати дозрівання плодів та збільшувати їхню масу (мал. 86). А обробляючи фітогормонами насіння, можна прискорити його проростання.

Завдяки фітогормонам, які гальмують процеси росту та розвитку, рослина може переходити у стан спокою. Це забезпечує переживання періодів несприятливих умов, наприклад низьких температур або посухи.

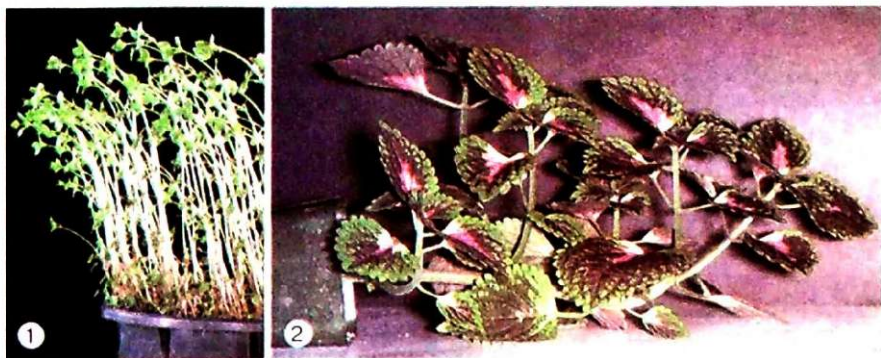
Є біологічно активні сполуки, які здатні захищати рослини від хвороботворних мікроорганізмів. Їх називають *фітонцидами*. Багато фітонцидів виробляють добре відомі вам цибуля та часник. Саме тому їх широко застосовують для профілактики застудних захворювань.

Отже, завдяки різнобічному впливу біологічно активних сполук, одні з яких прискорюють процеси життєдіяльності, а інші гальмують, рослина здатна регулювати всі процеси життєдіяльності. Крім того, завдяки виробленню цих сполук рослини можуть узгоджувати свою діяльність зі змінами, які відбуваються у довкіллі.

Що таке подразливість? Рослини впродовж усього життя зазнають впливу різних чинників навколишнього середовища (наприклад, дощу, вітру, сили тяжіння, добових та сезонних коливань температури, тривалості освітлення, чергування дня і ночі). Рослина певним чином відповідає на такі впливи, бо їй притаманна загальна риса живих організмів – подразливість.

Подразливість – це здатність живих організмів реагувати на різні впливи навколишнього середовища. Подразливість дає змогу рослинам активно змінювати процеси життєдіяльності під впливом змін умов довкілля і пристосовуватись до цих змін.

У рослин відповідь на дію подразників довкілля може проявлятися у вигляді рухових реакцій (мал. 87). Це може бути зміна положення у просторі всієї рослини або окремих її частин. Проте вищі рослини, на відміну від тварин, не здатні переміщуватися з одного місця на інше.



Мал. 87. Рухи рослин, зумовлені дією світла (1) і силою тяжіння (2)

Рослинам, зокрема, притаманні *ростові рухи*, зумовлені спрямованим впливом того чи іншого зовнішнього чинника. Такі рухи проявляються як ріст усієї рослини або певної її частини у напрямку до подразника чи, навпаки, від нього. Рослини можуть відповідати ростовими рухами на дію різних подразників: світла, сили тяжіння, тиску, дії хімічних сполук, вітру тощо. Наприклад, пагони ростуть у бік джерела світла (мал. 87, 1).

Виконаємо такий дослід. Закріпимо молоду рослину так, щоб своєю верхівкою вона була спрямована горизонтально або донизу (мал. 87, 2). Через певний час її стебло вигнеться і почне рости догори. Це пов'язане з тим, що пагін сприймає силу тяжіння і росте у протилежному від неї напрямку. Натомість корінь, як ви пам'ятаєте, вже під час проростання насіння росте в глиб ґрунту. Завдяки цьому коренева система рослин спрямована у глиб ґрунту, а стебло виносить листки до сонця.

Стебла витких рослин (наприклад, хмелю) здійснюють повільний рух у повітрі у вигляді спіралі. Це дає можливість таким рослинам обвиватись навколо опори. Такі рослини називають ліанами. Вусики чіпких рослин, як-от горох, повільно здійснюють колові рухи, поки не торкнуться опори. Після цього вусик міцно обкручується навколо неї, а вільна частина вусика теж скручується.

Рухи рослин можуть бути пов'язані не лише з ростом певних їхніх частин, а й з періодичними змінами тиску всередині певних груп клітин. Наприклад, якщо доторкнутись до мімози соромливої, окремі листочки її складних листків будуть складатись. А через деякий час після подразнення їхнє положення відновлюється (мал. 88). Завдяки рухам ловильних листків комахоїдна рослина росичка вловлює здобич.

Що таке добові та сезонні ритми рослин? Рухи рослин можуть бути пов'язані з добовими чи сезонними ритмами рослин. Якщо поглянути на деякі рослини перед заходом сонця або вночі, то може скластися враження, що вони зів'яли (мал. 89). Це відбувається тому, що після



Мал. 88. Реакція мімози соромливої на дотик



ніч



день

Мал. 89. Добові ритми рослин

заходу сонця вони опускають або складають свої листки, а вдень їхня листкова пластинка знову розправляється. У моркви молоді суцвіття вночі поникають, а рано вранці ніби пробуджуються, відновлюючи попереднє положення. У більшості рослин на ніч закриваються квітки. Водночас є рослини (наприклад, нічна красуня), квітки яких відкриваються вночі, а вдень закриваються. Періодична зміна положення певних органів – квіток, суцвіть, листків, пагонів, що збігається зі зміною дня та ночі, дістала назву «сон» рослин. Такі рухи можуть бути підпорядковані чіткому ритму впродовж доби. Наприклад, у квасолі вночі листки опускаються вниз, притискаються до стебла.

Добовий ритм руху пелюсток квіток відбувається тому, що вночі і вдень спостерігають нерівномірний ріст внутрішньої та зовнішньої частин пелюсток. Швидше росте внутрішня частина – пелюстки відхиляються назовні, й квітка розкривається. І навпаки, швидший ріст зовнішньої їхньої поверхні спричинює нахил пелюсток усередину та закривання квітки.

Добові ритми – це пристосування рослин до зміни погодних умов довкілля впродовж доби: вологості, освітленості, температури. Наприклад, у тих рослин, чиї квітки запилюють денні комахи, квітка відкривається також вдень, а вночі закривається. А в рослин, які запилюють нічні комахи, все відбувається навпаки.

Добові рухи рослин ви можете спостерігати за допомогою такого простого досліду. В ясний день полийте кульбабу, що цвіте, і накрийте її ящиком чи відром. Через деякий час можна побачити, що суцвіття закрилось. Залиште рослини відкритими, і суцвіття знову відкриються. Або внесіть тюльпани з холоду у тепле приміщення, і їхні квітки швидко розкриються. Це реакція на зміну температури.

Спостерігають у рослин і зміни, пов'язані з чергуванням пір року. Як ви вже знаєте, більшість деревних рослин наших широт, готуючись до зими, скидає листя. Потім настає стан зимового спокою, а навесні рослини знову починають активно рости.

Тож рослини сприймають плин часу, а отже, реагують на періодичні зміни умов життя. Тому для рослин характерні добові та сезонні ритми.

Терміни і поняття, фітогормони, фітонциди, подразливість, ростові рухи, добові та сезонні ритми

Підсумки В узгодженні роботи різних органів та частин рослини важлива роль належить фітогормонам. Ці біологічно активні сполуки регулюють усі процеси обміну речовин та перетворення енергії. Подразливість у рослин часто проявляється через певні рухи їхніх частин. У зв'язку з періодичними змінами умов життя у рослин існують добові та сезонні ритми.

Запитання для контролю 1. Що таке фітогормони та яке їхнє значення у житті рослин? 2. Яку роль у житті рослин відіграють фітонциди? 3. Що таке подразливість та як вона проявляється у рослин? 4. Які рухи спостерігають у рослин? 5. Що таке добові рухи рослин і чим вони зумовлені?

Поміркуйте

Яке значення у житті рослин має їхня здатність певним чином відповідати на ті чи інші подразники?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

- Додаткові корені відходять від: а) стебла; б) головного кореня; в) бічних коренів.
- Зона поділу кореня представлена тканиною: а) провідною; б) покривною; в) твірною.
- Корінь у довжину росте в зоні: а) кореневого чохла; б) поділу та розтягування; в) кореневих волосків.
- Кореневі бульби – це потовщення кореня: а) головного; б) додаткових; в) бічних.
- Коренеплоди – це потовщення кореня: а) головного; б) додаткових; в) бічних.
- Мінеральне живлення рослин забезпечує: а) корінь; б) стебло; в) квітка.
- Корінь має такі зони: а) синтезу; б) поділу; в) брунькування; г) галуження.
- Корінь, який утворився із зародкового корінця, називають: а) бічним; б) додатковим; в) головним; г) справжнім.
- Бічні корені розвиваються у зоні: а) розтягування; б) кореневих волосків; в) провідній; г) поділу.
- Головні корені можуть утворити видозміни: а) коренеплоди; б) бульбокорені; в) корені-причіпки; г) ходульні корені.
- Найдовша зона кореня – це: а) кореневий чохлик; б) поділу; в) розтягування; г) провідна.
- Висній зоні притаманні ознаки: а) наявність кореневих волосків; б) утворення бічних коренів; в) інтенсивний поділ клітин.

13. Провідній зоні притаманні ознаки: а) утворення бічних коренів; б) кореневі волоски; в) всмоктування з ґрунту розчинів поживних речовин.

14. Людина здійснює пікірування з метою: а) посилення росту головного кореня; б) стимулювання росту бічних коренів; в) стимулювання утворення підземних стеблових бульб.

15. Кореневі волоски – це вирости клітин: а) кореневого чохла; б) зони поділу; в) зони розтягування; г) покривної тканини висної зони.

16. Додаткові корені у рослин не формуються на: а) головному корені; б) листках; в) стеблі.

17. Вуса суниць – це видозміни: а) кореня; б) пагона; в) квітки.

18. Бульби картоплі є потовщенням: а) головного кореня; б) бічного кореня; в) підземного пагона.

19. До складу жилок не входять тканини: а) твірна; б) механічна; в) провідна.

20. Міжклітинники у листку заповнені: а) тільки повітрям; б) тільки водою; в) повітрям і парами води.

21. Продихи розташовані у: а) корку стебла; б) шкірці листка; в) шкірці кореня.

22. Рослини поглинають вуглекислий газ під час: а) фотосинтезу; б) дихання; в) випаровування води.

23. У процесі фотосинтезу рослини можуть вловлювати енергію світла: а) тільки сонячного; б) тільки штучного; в) як сонячного, так і штучного.

24. Промені світла рослина поглинає завдяки наявності в її клітинках: а) води; б) хлорофілу; в) крохмалю.

25. Рослини виділяють кисень у процесі: а) тільки дихання; б) тільки фотосинтезу; в) як дихання, так і фотосинтезу.

26. Видозмінами пагонів є: а) голка кактуса; б) бульба картоплі; в) коренеплід моркви.

27. Видозмінами листків є: а) вуса суниць; б) колючки барбарису; в) бульби картоплі.

28. Річні кільця у стеблі клена можна побачити у: а) корі; б) лубі; в) серцевині; г) деревині.

29. Брунька – це: а) зачатковий пагін; б) зачатковий листок; в) зачаткове стебло.

30. Рослини, листки яких живуть кілька років, називають: а) листопадними; б) вічнозеленими; в) квітковими.

31. Найбільше хлоропластів у листках міститься в клітинах: а) шкірки; б) стовпчастих; в) губчастих.

32. Фітогормони – це біологічно активні сполуки, які рослина: а) отримує з ґрунту; б) отримує з повітря; в) синтезує сама.

33. Здатність організмів відновлювати втрачені чи ушкоджені частини свого тіла називають: а) вегетативним розмноженням; б) статевим розмноженням; в) регенерацією.

34. Видозмінами пагона є: а) коренеплід; б) цибулина; в) колючки барбарису; г) вусики гороху.

35. До складу лубу входять: а) корок; б) ситоподібні трубки; в) судини; г) камбій.

36. Серцевина стебла утворена тканинами: а) провідною; б) твірною; в) механічною; **г) основною.**
37. Неорганічні сполуки можуть надходити до квіткової рослини: а) лише через кореневі волоски; б) лише через продири листків під час фотосинтезу; в) як через кореневі волоски, так і через продири листків під час фотосинтезу.
38. Бруньки є зачатковими видозмінами: а) пагонів; **б) листків;** в) коренів.
39. Крона рослини – це сукупність: а) листків; б) коренів; **в) надземних пагонів деревних рослин.**
40. У цибулині запасні поживні речовини відкладаються у: а) додаткових коренях; б) головному корені; в) соковитих лусках; г) сухих лусках.
41. За кільчастого листкорозміщення від одного вузла відходить листків: а) 1; б) 2; **в) 3 і більше.**
42. За супротивного листкорозміщення від одного вузла відходить листків: а) 1; **б) 2;** в) 3 і більше.
43. За почергового листкорозміщення від одного вузла відходить листків: **а) 1;** б) 2; в) 5 і більше.
44. Повітряне живлення рослин забезпечує: а) корінь; б) стебло; **в) листок.**
45. Процес фотосинтезу відрізняється від дихання тим, що: а) кисень поглинається; **б) кисень виділяється;** в) вуглекислий газ виділяється.



§ 25. Способи розмноження рослин

Пригадайте Яка роль пагона, кореня та листка у житті рослин? Чи може рослина розмножуватися цими органами? Що таке вищі рослини? Що таке вегетативні та генеративні органи?

Що таке розмноження? Усі живі організми здатні до розмноження. Завдяки розмноженню особини кожного виду мають змогу відтворювати собі подібних. *Розмноження – це збільшення кількості особин будь-якого виду організмів тим чи іншим способом.* Організм, який народжується, називають дочірнім або нащадком, а той, що дає початок новій особині, – батьківським або материнським. Під час розмноження нащадки отримують від батьків спадкову інформацію. За одних способів розмноження дочірня особина є точною копією батьків, за інших – лише більш-менш на них схожа.

Які відомі способи розмноження? Розрізняють три типи розмноження – статеве, нестатеве та вегетативне.

Статеве розмноження відбувається за допомогою спеціалізованих статевих клітин. Чоловічі статеві клітини мають назву *спермії*, або *сперматозоїди*, а жіночі – *яйцеклітини*. У вищих рослин чоловічі й жіночі статеві клітини утворюються у спеціалізованих генеративних органах. Як ми вже зазначали, у квіткових рослин до генеративних органів належить квітка.

Під час злиття чоловічої та жіночої статевих клітин утворюється запліднена яйцеклітина – *зигота*. Саме із зиготи розвивається новий організм.

Статеві клітини несуть набір спадкової інформації організму. Отже, їхнє призначення – передача спадкової інформації про ознаки і властивості організму від особин батьківського покоління до нащадків. Під час злиття статевих клітин (спермія та яйцеклітини) у зиготі поєднується спадковий матеріал обох батьківських особин.

Слід зазначити, що багато видів рослин одночасно із статевим розмноженням можуть розмножуватись нестатеве та вегетативно.

Нестатеве розмноження здійснюється окремими нестатевими клітинами. Наприклад, водорості та вищі спорові рослини розмножуються спорами. *Спора* – це окрема нестатева клітина, оточена захисними оболонками.

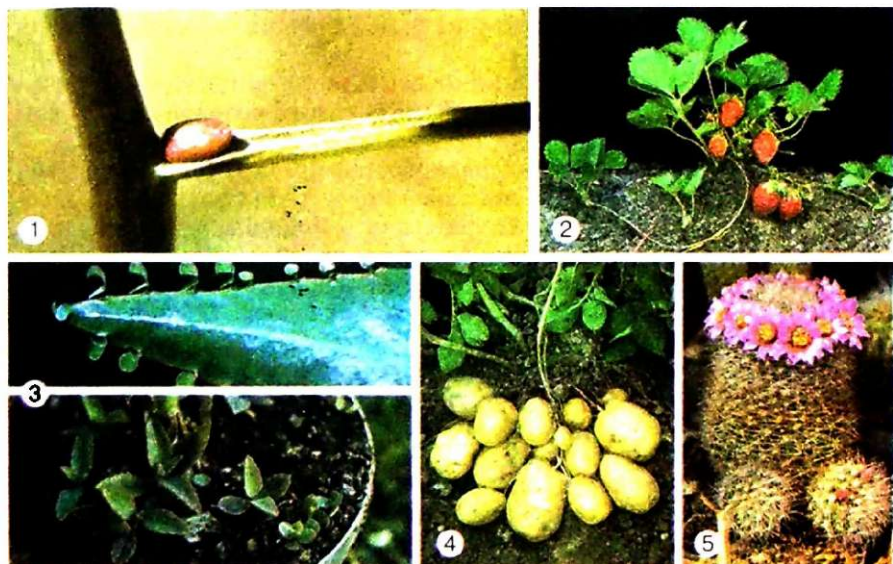
Спори різних організмів відрізняються формою, розмірами, способом пересування тощо. У водоростей спори можуть бути як рухомими, так і нерухомими. У вищих спорових рослин (мохів, хвощів, папоротей, плаунів) спори лише нерухомі. Рухомі спори мають джгутики, за допомогою яких вони пересуваються. Проте оболонки цих спор не досить щільні, і тому вони не можуть тривалий час зберігати життє-

здатність. Нерухомі спори поширюються лише пасивно – водою, вітром, за допомогою тварин. Завдяки цьому організми розселяються на значні відстані. Зазвичай нерухомі спори мають щільні оболонки, які надійно захищають розташовану всередині спори клітину. Потрапивши у сприятливі умови (вологе середовище, певна температура), спора проростає – з неї утворюється нова особина.

Багатоклітинні організми здатні розмножуватись і вегетативно.

Вегетативне розмноження рослин здійснюється різними способами (мал. 90). Воно відбувається завдяки здатності рослин до регенерації. Вегетативно розмножуватися можуть майже всі рослини.

Пригадайте, що є рослини, наприклад сенполія або бегонія, здатні розмножуватися листяками. Багато рослин можуть розмножуватися за допомогою видозмінених пагонів – стеблових бульб, кореневищ, цибулин, вусів. Так, кореневищами розмножуються багаторічні трави (пирій, конвалія, осот), цибульними – проліски, часник, цибуля, тюльпани, нарциси. При цьому з бруньок розвиваються дочірні цибулини, які відокремлюються від материнської. Деякі види рослин (картопля, топінамбур, або земляна груша) розмножуються стебловими бульбами (мал. 90, 4). Наземними повзучими пагонами – вусами – розмножуються перстач та суниця (мал. 90, 2). А росичка, каланхое, кактуси та інші розмножуються вивідковими бруньками (мал. 90, 1, 3, 5). Ці бруньки відокремлюються від материнської особини та дають початок новій рослині. Багато рослин розмножуються паростками стеблового походження (осика, тополя, вільха). А з додаткових бруньок, які закладаються на коренях певних видів рослин (наприклад, вишні,



Мал. 90. Вегетативне розмноження вивідковими бруньками (1, 3, 5), вусами (2), стебловими бульбами (4)

сливи, малини, обліпихи), можуть утворюватися *паростки кореневого походження*.

Яке біологічне значення вегетативного розмноження? Унаслідок вегетативного розмноження з материнського організму утворюються нові дочірні особини. При цьому кожна дочірня особина подібна до материнської за спадковими ознаками. Вегетативне розмноження сприяє швидкому зростанню чисельності виду та його розселенню. Це важливо для видів з коротким періодом життя. Крім того, воно дає змогу рослинам розмножуватися, коли статеве розмноження неможливе (наприклад, якщо певні особини зростають відокремлено від інших рослин свого виду).



Терміни і поняття, статеве, нестатеве і вегетативне розмноження; **які потрібно засвоїти** спора



Підсумки Рослини можуть розмножуватися статеву, нестатеву та вегетативно. У статевому розмноженні беруть участь спеціалізовані статеві клітини – яйцеклітина, спермії. Нестатеву та вегетативно рослини розмножуються нестатевими клітинами. Нестатеве розмноження відбувається за рахунок однієї нестатевої клітини (наприклад, спори), а вегетативне – групи клітин. У вищих рослин вегетативне розмноження здійснюється за рахунок вегетативних органів чи їхніх видозмін. Вегетативне розмноження сприяє швидкому відтворенню і розселенню рослин.



Запитання для контролю 1. Що таке розмноження організмів? Яке його біологічне значення? 2. Які способи розмноження вам відомі? 3. Яку функцію виконують статеві клітини? 4. Що таке нестатеве розмноження; які організми розмножуються нестатеву? 5. Що таке спора? Які бувають спори? 6. Які види організмів розмножуються спорами? 7. Які способи вегетативного розмноження рослин у природі вам відомі?



Поміркуйте

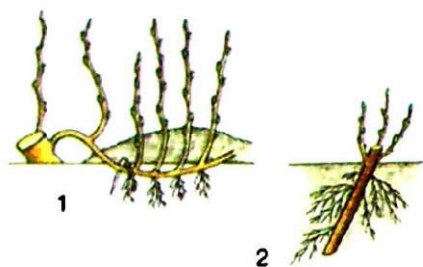
Яка біологічна роль розмноження організмів?

§ 26. Вегетативне розмноження рослин у рослинництві. Щеплення рослин

Пригадайте Що таке вегетативне розмноження та регенерація?

Вегетативне розмноження широко використовують у рослинництві для вирощування різних видів культурних рослин. Його застосовують у садівництві, парковому та лісовому господарствах.

Які способи вегетативного розмноження людина застосовує у рослинництві? Людина може розмножувати культурні рослини тими самими способами, які спостерігаються у природі. Так, картоплю чи топінамбур розмножують стебловими бульбами, суниці – вусами, цибулю, часник, тюльпани – цибулинами, вишню, сливу, малину – кореневими паростками. Крім того, у рослинництві застосовують й інші способи вегетативного розмноження.



Мал. 91. Розмноження відводками (1) та стебловими живцями (2)

Досить часто рослини розмножують живцюванням. Живці – це частина вегетативного органа (кореня чи пагона) з розташованими на ньому бруньками. Стеблові живці – це частина пагона з вузлами, міжвузлями та бруньками (мал. 91). Переконайтеся в тому, що рослину можна виростити із стеблових живців, ви можете самостійно. Для цього треба зрізати пагін, наприклад, верби, калини або якоїсь кімнатної рослини і поставити його у

воду. Через деякий час, після утворення додаткових коренів, цей стебловий живець слід висадити у ґрунт. Згодом на стеблі з пазушних бруньок виростуть молоді пагони (мал. 91, 92). Деякі кімнатні рослини (наприклад, бегонію, глоксинію, сенполію) розмножують за допомогою листкових живців (мал. 92, 1). Для цього окремі листки поміщають у воду або висаджують у вологий пісок. Згодом на них розвиваються додаткові корені та бруньки.

У садівництві нерідко використовують кореневі живці. Їх нарізають з бічних коренів завдовжки до 20 см (наприклад, у малини, сливи), на яких утворюються додаткові бруньки.

У декоративному рослинництві застосовують поділ кущів. Так розмножують півники, флокси, примули, стокротки. Кожен кущ поділяють на частини, які мають власні корені і пагони, та висаджують у нові місця.

Такі рослини, як смородину та агрус, можна розмножувати відводками (мал. 91). Для цього нижні пагони пригинають до землі й присипають ґрунтом. Коли на них утворюються додаткові корені, ці пагони відокремлюють від материнської рослини.

Яке значення має вегетативне розмноження культурних рослин? Вегетативне розмноження культурних рослин має велике практичне значення. По-перше, завдяки йому людина може отримати значну кількість посадкового матеріалу (пригадайте, наприклад, скільки

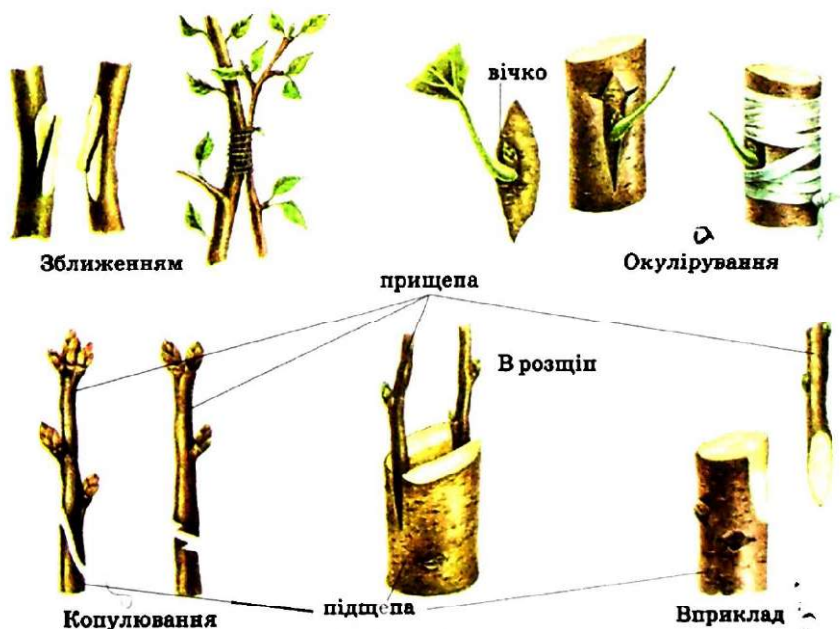


Мал. 92. Розмноження кімнатних рослин листковими (1) і стебловими (2) живцями

бульб картоплі утворює одна рослина). По-друге, завдяки вегетативному розмноженню у нащадків зберігаються спадкові ознаки материнської особини – вони є її точною копією. Отже, вегетативне розмноження людини застосовує для збереження особливостей сортів овочевих, плодово-ягідних та декоративних рослин. *Сорт рослин* – це штучно створена група рослин одного виду, всім представникам якої притаманні певні корисні для людини властивості.

Що таке щеплення? У рослинництві широко застосовують і різні способи щеплення. *Щеплення* – це приживлення частини вегетативного органа однієї рослини до іншої. Рослину, до якої прищеплюють частину іншої, називають *підщепою*, а рослину, яку прищеплюють, – *прищепою* (мал. 93).

Щеплення часто виконують для того, щоб підсилити певні якості рослини. Наприклад, зимостійкість південних теплолюбних сортів плодових культур підвищують прищепленням до зимостійкої дички. Дичка – особина певного виду дерев'янистої рослини, знайдена у природі або вирощена із насіння. Таким чином вдається поєднати високі смакові якості плодів південної прищепи з морозовитривалістю підщепи. Це пов'язано з тим, що підщепа та прищепа за участю біологічно активних сполук впливають одна на одну. До того ж інакше під час щеплення можна штучно сполучати разом представників різних видів, нездатних схрещуватись між собою. Тим самим отримують нові корисні властивості штучно створеного організму. Відомо багато різних способів щеплення: окулірування, копулювання, щеплення за кору, в розсіп, зближення та інші (мал. 93).



Мал. 93. Способи щеплення

Часто застосовують такий метод щеплення, як *окулірування*, або *щеплення вічком*. При цьому прищепою слугує лише одна брунька з тонким шаром деревини – *вічко*. На підщепі роблять Т-подібний надріз кори, куди і вставляють вічко. Краї кори загортають, притискають, обмазують садовим варом та обв'язують (мал. 93). Здійснюють окулірування у другій половині літа, вибираючи час, коли бруньки на річних пагонах сформувались і діяльність камбію ще інтенсивна. Окулірують сплячу бруньку, яка до початку зими зростається з підщепою і навесні наступного року розпочинає свій ріст.

Спосіб щеплення, за якого навскіс зрізану прищепу переносять на так само зрізану підщепу, називають *копулюванням* (мал. 93). Його використовують за умови, що прищепи і підщепи мають однакову товщину. Якщо ж підщепи значно товща за прищепу, застосовують щеплення *вприклад* або *в розщип*. У такому разі підщепу розколюють і в щілину вставляють живці прищепи, кінець яких зрізають клином (мал. 93). Місце щеплення замазують садовим варом і теж обв'язують. Цим способом прищеплюють ягідерев'янисті, так і трав'янисті рослини.

Щеплення *під кору* виконують навесні, коли у рослин посилюється активність камбію. Кору в цей час легко відокремити від деревини. На підщепі роблять горизонтальний зріз. Потім кору надрізають у вертикальному напрямку вниз від зрізу і обережно відгинають її край. Беруть живець з 2–3 міжвузлями, з його нижнього кінця роблять конусоподібний надріз і вставляють прищепу під кору підщепи так, щоб її опукла сторона була назовні. При цьому відігнуті кінці кори добре притискають і місце щеплення обв'язують.

Чим краще і швидше зростаються прищепи і підщепи, тим кращі результати щеплення. Якщо збігаються тканини прищепи та підщепи, особливо камбію, провідних пучків, зрощування відбувається дуже швидко і щеплення буде успішним.

Слід пам'ятати: щоб зберегти властивості нових сортів рослин, щеплення треба через певний час повторювати. Інакше такі сорти можуть вироджуватися.



Терміни і поняття,

які потрібно засвоїти щеплення, підщепи, прищепи, сорт рослин



Підсумки

У рослинництві широко застосовують різні способи вегетативного розмноження рослин. Завдяки вегетативному розмноженню можна отримати значну кількість посадкового матеріалу, а також з покоління в покоління підтримувати властивості створених раніше сортів. Широко у рослинництві застосовують і щеплення. За допомогою щеплення поліпшують властивості вже існуючих сортів.



Запитання

для контролю 1. Як можна вегетативно розмножувати культурні рослини? 2. Які способи вегетативного розмноження, що їх спостерігають у природі, застосовують і у рослинництві? 3. Що таке живці? Які види живців вам відомі? 4. Що таке щеплення та для чого його виконують? 5. Які способи щеплення застосовують у рослинництві? 6. Що таке сорт рослин?

Поміркуйте

1. Чим щеплення рослин відрізняється від вегетативного розмноження? 2. Які способи вегетативного розмноження ви застосовували на присадибній ділянці або під час вирощування кімнатних рослин?

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: *Вегетативне розмноження рослин.*

Мета: ознайомитися з різними видами вегетативного розмноження рослин. Навчитися вегетативно розмножувати культурні рослини.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: дво-, п'ятирічні кущі шипшини, смородини, агрусу, живці троянд, секатор, лопата, сапка, ніж, дерев'яні або металеві клічки для фіксації живців, мульча (торф, тирса, компост), таблиці.

Варіант 1. Розмноження кімнатних рослин стебловими живцями.

Завдання: навчитися розмножувати кімнатні рослини живцями стеблових походження (мал. 94).

Хід роботи:

1. Відріжте частину пагона з бруньками кімнатної рослини (традесканції, гібісуса, філодендрона, пеларгонії тощо) і поставте у теплому та освітленому місці в посудину з водою. Нижній кінець пагона повинен бути занурений у воду на глибину 1,0–1,5 см.

2. Кожні три-чотири доби змінюйте воду в посудині. Постійно спостерігайте за живцями і, доливаючи час від часу воду, підтримуйте її початковий рівень.

Пам'ятайте! Слід використовувати лише відстояну водопровідну воду.

3. Підготуйте горщик із супіщаним ґрунтом.

4. Коли через деякий час з'являться корінці та досягнуть 3–5 мм завдовжки, обережно пересадіть отримані живці з посудини у приготовані горщики.

5. Накрийте висаджені живці скляними банками й витримуйте на розсіяному світлі доти, доки вони не почнуть рости. Після цього зніміть скляні банки.

6. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

Варіант 2. Розмноження кімнатних рослин листковими живцями.

Завдання: навчитись розмножувати кімнатні рослини живцями листового походження.



Мал. 94. Розмноження кімнатних рослин стебловими живцями

Хід роботи:

1. Підготуйте листові живці сенполії. Для цього зрізані листки з черешками до 4 см завдовжки потрібно витримати одну-дві години у затіненому місці.

2. Покладіть дослідний листок у вологий пісок, заглибивши його черешок на всю довжину. Не допускайте підсихання піску, час від часу його зволожуючи.

3. Після того як на поверхні піску з'явиться маленька розетка листків нової рослини, пересадіть її у маленький горщик із супіщаним ґрунтом так, щоб черешки нижніх листків були трохи вище поверхні ґрунту.

4. Поставте горщики у тепле місце, захищене від потрапляння прямих сонячних променів. Своєчасно поливайте ґрунт, не перезволожуючи його.

5. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

§ 27. Генеративні органи рослини. Будова і різноманітність квіток

Пригадайте Що таке вегетативні та генеративні органи? Яке значення квітки у житті рослини?

Квітка – це генеративний орган рослини, який забезпечує статеве розмноження квіткових рослин – процеси запилення та запліднення. Вам добре відомо, яке існує розмаїття квіток: вони відрізняються формою, розмірами, забарвленням тощо (мал. 95). Але попри все це розмаїття, усім квіткам притаманний подібний план будови.



Мал. 95. Багатоманітність квіток

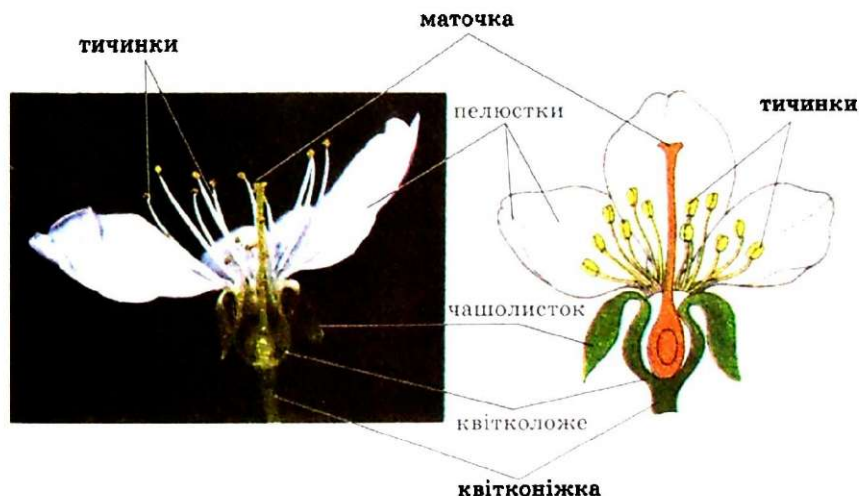
Яка будова квітки? Квітка становить собою видозмінений пагія. Вона складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини, тичинок та маточок (мал. 96). У багатьох рослин, наприклад у яблуні і вишні, квітка прикріплюється до стебла *квітконіжкою*, а у кукурудзи, соняшника, конюшини квітконіжка вкорочена і зовні непомітна. Такі квітки називають *сидячими*.

Верхню розширену частину квітконіжки називають *квітколожем*. Форма квітколожа може бути різною: пласкою, як у півонії та клена, опуклою, як у жовтцю і малини, видовженою, як у оживи, увігнутою, як у сливи чи черемхи. На квітколожі розміщені чашечка, віночок, тичинки, одна або кілька маточок.

Чашечка складається із видозмінених листків – *чашолистків*, що мають переважно зелений колір. Чашолистки захищають внутрішні частини квітки від ушкоджень, особливо коли квітка ще не розцвіла і перебуває у стані пуп'янка. Якщо чашолистки відокремлені один від одного, то чашечку називають роздільнолистою (наприклад, у капусти), а якщо вони зрощені між собою, то зрослолистою (приміром, у картоплі, петунії).

Найпомітніша частина квітки – *віночок*. Він складається з *пелюсток* – видозмінених листків, що забарвлені переважно яскраво (мал. 96). Віночок захищає тичинки і маточку, а також приваблює комах-запилювачів. В одних рослин пелюстки зростаються, в інших – ні. Отже, віночок може бути вільнопелюстковим, як у шипшини, або зрослопелюстковим, як у кульбаби і картоплі.

Чашечка і віночок у багатьох рослин разом складають *подвійну оцвітину*, як у петунії та вишні. У деяких рослин усі частини оцвітини однакові за формою та забарвленням. Таку оцвітину називають *простою*, наприклад у конвалії та тюльпана. В одних рослин листочки простої оцвітини забарвлені у зелений колір, чим нагадують чашолистки. Таку просту оцвітину називають *чашечкоподібною*, як у кропиви і буряка.



Мал. 96. Будова квітки

Яскраво забарвлену просту оцвітину називають *віночкоподібною*, наприклад у тюльпана, лілії, конвалії. Є рослини (наприклад, ясен), у яких квітки взагалі не мають оцвітини, тому їх називають *голими*. Чашечкоподібна оцвітина або голі квітки притаманні рослинам, які запилює вітер.

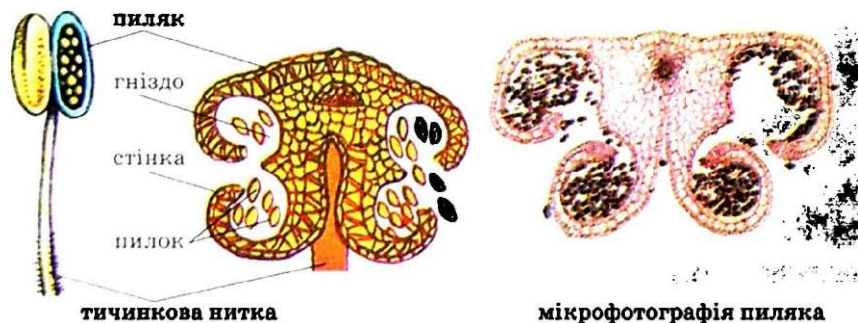
Головні частини квітки – маточки і тичинки. *Тичинки* розміщуються вздовж внутрішнього краю оцвітини. Їхня кількість у квітці коливається від однієї (наприклад, у канни) до кількох сотень (приміром, у мімози). Кожна тичинка утворена *тичинковою ниткою* та *пиляком* (мал. 97). У пиляку формуються пилкові зерна, які містять чоловічі статеві клітини. Сукупність пилкових зерен має назву *пилок*.

Пилкові зерна різних видів рослин різняться за формою та розмірами. Проте їхня будова більш-менш подібна. Кожне пилкове зерно вкрите двома оболонками. Зовнішня оболонка досить щільна і надійно захищає клітини, розташовані всередині. Саме завдяки їй пилкові зерна можуть зберігати життєздатність протягом десятків, сотень, а то й тисяч років. Клітини, розташовані всередині пилкового зерна, забезпечують процеси запліднення.

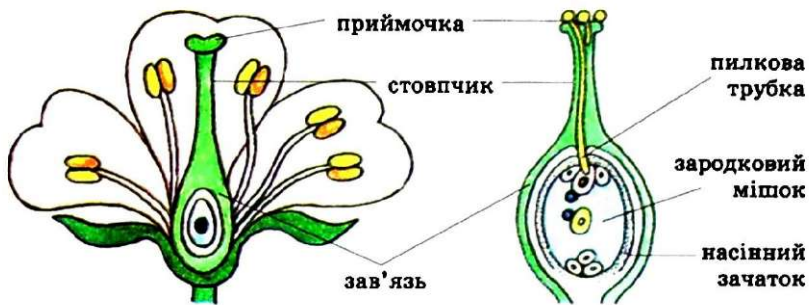
Маточка утворена одним чи кількома зрослими листочками – *плодолистками*. Маточок у різних видів рослин буває від однієї, як у яблуні, до кількох десятків, як у суниць і жовтцю. Маточка складається з нижньої розширеної частини – *зав'язі*, середньої видовженої – *стовпчика* (є не у всіх квіток) та верхньої – *приймочки* (мал. 98). Всередині зав'язі містяться один або кілька *насінних зачатків*.

У кожному насінному зачатку формується *зародковий мішок*, де міститься жіноча статеві клітина – *яйцеклітина* та центральна клітина (мал. 98). Насінні зачатки вкриті покривами, які на його верхівці не зростаються і залишають отвір – *пилковхід*. З насінного зачатка після запліднення зазвичай розвивається насінина, а із зав'язі – *оплодень*. Шкірка, яка утворюється з покривів насінного зачатка, захищає розташовані всередині насінини зародок та запас поживних речовин. Насінина разом з оплоднем утворює *плід* (див. мал. 112). Плід може містити одну, декілька або багато насінин.

Які відомі типи квіток? Не у всіх рослин квітки одночасно мають тичинки і маточки. У деяких видів рослин тичинки розташовані в одних, а маточки в інших квітках. Такі квітки відповідно називають *тичин-*



Мал. 97. Будова тичинки



Мал. 98. Будова маточки

ковими (чоловічими) та маточковими (жіночими). Квітки, що мають лише тичинки або лише маточки, називають *одностатевими*, на відміну від *двостатевих*, які мають і тичинки, і маточку (мал. 99).

У деяких рослин (наприклад, у соняшника, волошки) частина квіток не має ні тичинок, ні маточок, тому їх називають *нестатевими*. Вони яскраво забарвлені, чим і приваблюють комах-запилювачів до розташованих поруч квіток з тичинками та маточками.

Є види рослин, у яких чоловічі та жіночі квітки розміщені на одній особині. Їх називають *однодомними* (наприклад, огірки, кукурудза, дуб). Якщо ж тичинкові та маточкові квітки перебувають на різних особинах (чоловічих і жіночих), то такі рослини мають назву *двodomні* (наприклад, верба, тополя, обліпіха).

Як ви дізнаєтеся далі, різним групам рослин притаманні певні особливості будови квітки.



Мал. 99. Одностатеві тичинкові і маточкові квітки (1).
Двостатева квітка (2)



Терміни і поняття, квітка, насіннина, плід, однодомні та дводомні рослини



Підсумки

Квітка – вкорочений та обмежений у рості видозмінений пагін. Вона складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини, тичинок і маточок. Квітки, що водночас містять тичинки і маточки, називають двостатевими, а ті, які мають тільки тичинки або маточки, – одностатевими. В однодомних рослин тичинкові та маточкові квітки розташовані на одній особині, у дводомних – на різних.



Запитання для контролю 1. Що таке квітка? 2. З яких частин складається квітка? 3. Що таке оцвітина? Якою вона може бути? 4. Яка будова тичинки та маточки? 5. Де розташований насінний зачаток і що з нього розвивається? 6. Що таке одно- та двостатеві квітки? 7. Які рослини називають одно- та дводомними? Наведіть приклади.



Поміркуйте

Як можна довести, що квітка є видозміненим пагоном?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова та різноманітність квіток.

Мета: ознайомитися з будовою квіток та їхнім різноманіттям.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі квітки вишні, яблуні, шипшини та інших покритонасінних рослин (за вибором учителя) або їхні гербарні зразки; постійні препарати зрізів квіток; препарувальний набір, лупа, мікроскоп, муляжі, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте будову квітки вишні (або іншого представника родини Розові) та знайдіть її основні частини.
2. Визначте кількість чашолистків, пелюсток, тичинок, маточок.
3. Препарувальною голкою розгорніть квітку і розгляньте маточку. Знайдіть зав'язь, стовпчик та приймочку.
4. Зробіть поперечний зріз через зав'язь маточки. Покладіть його на предметне скло та розгляньте за допомогою лупи. Під мікроскопом роздивіться постійний препарат зрізу через зав'язь маточки. Знайдіть стінки зав'язі та насінні зачатки.
5. Відпрепаруйте тичинку і розгляньте її будову. Знайдіть тичинкову нитку та пиляк. Покладіть пиляк на предметне скло та дослідіть його під лупою і мікроскопом. Роздивіться пилкові зерна.
6. Замалуйте квітку та підпишіть на малюнку деталі її будови.
7. Розгляньте квітки чотирьох-п'яти видів рослин та порівняйте їхню будову.
8. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§ 28. Суцвіття

Пригадайте Яка будова та функції квітки?

Квітки за розмірами бувають великими і дрібними. Великі квітки зазвичай розташовані на рослині поодинокі (наприклад, у тюльпана, маку). Дрібні ж квітки, навпаки, здебільшого зібрані у групи (наприклад, у пшениці, берези, моркви).

Групу квіток, розташованих у певному порядку на пагоні, називають *суцвіттям* (мал. 100). Кількість квіток у суцвітті може становити від кількох квіток до десятків тисяч (наприклад, у пальми, агави). За розмірами суцвіття бувають від кількох сантиметрів, як у ліщини та берези, до 14 м завдовжки, як у деяких пальм. Найчастіше квітки в суцвіттях зацвітають по чергово: від нижніх до верхніх або від зовнішніх до внутрішніх.

Які бувають типи суцвіть? За характером галуження головної осі й розміщення квіток розрізняють суцвіття прості та складні (мал. 100). Для *простих суцвіть* властива лише одна нерозгалужена вісь. Складні суцвіття становлять собою сукупність простих суцвіть, зібраних на спільній осі.

До простих суцвіть належать, наприклад, китиця, колос, щиток, зонтик, головка, кошик, початок. *Китиця* – суцвіття, в якому квітки кріпляться до головної осі по чергово за допомогою квітконіжки приблизно однакової довжини (наприклад, у смородини, черемхи, конвалії, капусти, люпину). *Щиток* – суцвіття, вздовж головної осі якої розміщені квітки на квітконіжках різної довжини. При цьому квітконіжки нижніх квіток довші, ніж квітконіжки верхніх квіток. Унаслідок такого розміщення квіток усі вони перебувають майже на одному рівні (наприклад, у яблуні, груші, сливи). *Зонтик* – суцвіття, в якому всі квітки кріпляться квітконіжками до верхівки осі, немов шпичі парасольки (наприклад, у цибулі, часнику).

Колос – суцвіття, схоже на китицю, але із сидячими квітками (наприклад, у подорожника, осоки). Колос із потовщеною віссю має назву *початок* (суцвіття жіночих квіток кукурудзи). Суцвіття *головка* має вкорочену і потовщену головну вісь із квітками на вкорочених квітконіжках (наприклад, у конюшини). Суцвіття *кошик* складається з сидячих квіток, розміщених на розширеній тарілкоподібній головній осі. Знизу ця вісь вкрита численними зеленими листками (наприклад, у соняшника, айстри). Тому зовні таке суцвіття нагадує окрему квітку.

До *складних суцвіть* відносять, наприклад, волоть, складний колос, складний щиток, складний зонтик. Суцвіття *волють* складається з простих китиць (наприклад, бузок, виноград) або колосків (просо, рис, суцвіття чоловічих квіток кукурудзи). Ці суцвіття розташовані не на головній осі, а на її бічних відгалуженнях. *Складний колос* складається з розташованих уздовж головної осі простих колосків (наприклад, у жита, пшениці, пирію). *Складний щиток* складається із простих щитків (наприклад, у горобини) або кошиків (пижмо, де-

ПРОСТІ СУЦВІТТЯ



КИТИЦЯ



ЩИТОК



ЗОНТИК



КОЛОС



ПОЧАТОК



ГОЛОВКА



КОШИК



СЕРЕЖКА



СКЛАДНІ СУЦВІТТЯ



СКЛАДНИЙ ЗОНТИК



ВОЛОТЬ



СКЛАДНИЙ КОЛОС



Мал. 100. Різні типи суцвіть

ревій). У суцвітті *складний зонтик* від верхівки спільної осі розходяться прості зонтики, основи яких оточені приквітковими листками (наприклад, у моркви, кропу).

Яке значення суцвіть у житті рослин? Зібрані у суцвіття квітки – це пристосування рослин для поліпшення запилення. Наприклад, зібрані разом дрібні квітки (у калини, редьки, горобини) добре помітні для комах-запилювачів. А у вітрозапильних рослин дрібні квітки, зібрані у суцвіття, краще вловлюють пилок з повітря (наприклад, у верби, тополі, кукурудзи). У суцвітті утворюється більша кількість плодів, ніж в окремих квітках. Це сприяє зростанню чисельності виду та його поширенню.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти суцвіття



Підсумки Квітки дрібних розмірів здебільшого зібрані у прості чи складні суцвіття. Суцвіття збільшують імовірність запилення та кількість утворених плодів. Це сприяє зростанню чисельності виду та його розселенню.



Запитання 1. Що таке суцвіття? 2. Які суцвіття називають простими, а які – складними? 3. У чому полягає біологічне значення суцвіть? 4. Охарактеризуйте основні типи суцвіть.



Поміркуйте

Наведіть по три приклади простих і складних суцвіть, які мають відомі вам рослини вашої місцевості.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова та різноманітність суцвіть*.

Мета: ознайомитися з будовою та різноманітністю суцвіть, навчитися розпізнавати різні суцвіття.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: суцвіття різноманітних живих культурних і дикорослих рослин та їхні гербарні зразки, лупи, препарувальний набір, таблиці, підручник.

Хід роботи:

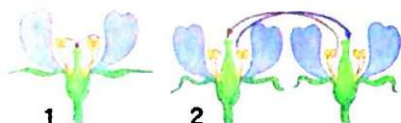
1. Розгляньте суцвіття рослин, що запропонував учитель. У кожному з них знайдіть вісь та окремі квітки. Встановіть, які із суцвіть прості, а які – складні.
2. Визначте назви вивчених суцвіть та запам'ятайте назви рослин, яким вони належать.
3. Замалюйте схеми будови вивчених суцвіть і на малюнку підпишіть їхні назви.
4. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§29. Запилення



Пригадайте Що таке пилок? Яка будова маточок та пилкових зерен?

У насінних рослин заплідненню передують процес запилення. **Запилення** – це перенесення пилку з пиляка тичинки на маточку квітки. Завдяки запиленню пилок переноситься до частин квітки, де розміщені насінні зачатки з яйцеклітинами. Розрізняють два типи запилення – самозапилення та перехресне запилення (мал. 101).



Мал. 101. Самозапилення (1)
і перехресне запилення (2)

Що таке самозапилення та перехресне запилення? Під час самозапилення пилкові зерна з пилка тичинки потрапляють на приймочку маточки тієї самої квітки. Таке запилення найчастіше відбувається всередині пуп'янка, тобто ще до розкривання квітки.

Самозапилення властиве багатьом культурним рослинам (наприклад, пшениці, гороху, рису, квасолі), а також деяким дикорослим.

Перехресне запилення відбувається тоді, коли пилок з тичинки однієї квітки потрапляє на приймочку маточки іншої квітки (мал. 101). Це може бути квіткою тієї самої рослини або іншої. Перехресне запилення властиве більшості видів квіткових рослин. Під час перехресного запилення пилок може переноситися різними способами. Здебільшого його переносять вітер, комахи. У першому випадку рослини називають вітрозапильними, в другому – комахозапильними. У деяких видів рослин запилення може відбуватися за допомогою кажанів, птахів (мал. 102), води тощо.

Які ознаки притаманні вітрозапильним та комахозапильним рослинам? Квітки вітрозапильних рослин зазвичай не мають яскраво забарвленої оцвітчини, немає у них і запаху. До вітрозапильних належать такі рослини, як береза, дуб, вільха, ліщина, кропива, хміль, жито, пирій та багато інших. У таких рослин квітки дрібні, з невеликою оцвітиною або голі, завжди зібрані в суцвіття. Пилку утворюється дуже багато, він сухий, гладенький, дрібний і легкий. Тому такий пилок добре розлітається навіть від легкого подиху вітру і може переноситися на значні відстані (мал. 103).

Приймочки маточок квіток вітрозапильних рослин широкі або довгі, далеко висунені з квіток. Часто на них розташовані волоски, які допомагають краще вловлювати пилкові зерна. Буває, що особливі залозисті клітини приймочок виділяють клейку рідину, до якої і прилипає пилок. Багато вітрозапильних дерев квітнуть напровесні, до появи (ліщина) або водночас із появою (береза) листя. Усе це полег-



Мал. 102. Запилення за допомогою кажанів (1) і птахів (2)

шує запилення (мал. 104). До вітрозапильних належить близько 20 % усіх видів квіткових рослин.

Більшість перехреснозапильних видів квіткових рослин (понад 80 %) запилюють комахи. У комахозапильних рослин спостерігають певні пристосування для приваблювання комах (мал. 105, 106). Чи замислювалися ви над тим, чому у багатьох квіток яскрава оквітина, часто приємний аромат? Це і є пристосування, призначені для того, щоб «запросити» комах відвідати квітку. Отже, комахозапильні рослини ви можете легко розпізнати за такими ознаками. Їхні квітки зазвичай великі, якщо ж вони дрібні, то зібрані у суцвіття. Вони мають яскраво забарвлену оквітину; виробляють порівняно великі клейкі або з різноманітними виростами пилкові зерна, що сприяє прикріпленню їх до тіла комах (мал. 106).

Завдяки запаху, який виробляє квітка, комаха-запилювач знаходить потрібну їй рослину на великій відстані. А наблизившись до неї, комахи знаходять квітку за забарвленням. Деякі види комах здатні розпізнати запах однієї-єдиної квітки на відстані декількох кілометрів. Квітки більшості рослин найпахучіші саме під час льоту тих комах, які їх запилюють. Наприклад, петунію, жимолость, тютюн запилюють нічні метелики, тому вдень їхні квітки пахнуть значно слабше, ніж уночі. Квітки рослин, які запилюють денні комахи, перестають пахнути із заходом сонця (наприклад, конюшина, яблуня, вишня, абрикос). У рослин, які запилюють нічні комахи, вони зазвичай мають біле забарвлення, краще помітне вночі. Удень квітки таких рослин можуть закриватися, уночі – відкриватись.



Мал. 103. Береза – вітрозапильна рослина. Її пилки розлітається навіть від легенького подиху вітру



Мал. 104. Пристосування рослин до запилення вітром



Мал. 105. Перехресне запилення за допомогою комах



Мал. 106. Особливі пилкові зерна (1) і суцвіття (2–4) – усе це пристосування рослин до запилення комахами

Не всі рослини пахнуть приємно. Деякі з них виробляють запахи, які нагадують органічну речовину, що розкладається. Такі рослини запилюють не бджоли, джмелі чи метелики, а мухи. Мухи мають тон-

кий нюх, проте їх приваблюють виключно запахи розкладу органічних речовин. Тому мухи запилюють квітки, що мають неприємний для людини запах. До таких рослин належить, наприклад, рафлезія (мал. 107). Ця паразитична рослина не має стебла та коренів, але має найбільші у світі квітки – діаметром до 1 м.



Мал. 107. Квітка рафлезії

Зрозуміло, бджоли, джмелі, метелики, жуки, мухи та інші комахи відвідують квітки не заради того, щоб їх запилювати. Насамперед до квітки комах приваблює поживний пилок. Бджоли та джмелі у величезній кількості збирають пилок для вигодовування потомства, інші комахи можуть самі вживати його в їжу. Майже всі комахозапильні квітки виробляють *нектар* – цукристу рідину, що утворюється в *нектарниках*. Це особливі залозисті утвори, розташовані переважно в глибині квітки. Тому за кожної спроби добути солодкий нектар комахи сплачують рослині своєрідну данину: виносять з квітки, або, навпаки, приносять до неї на своєму тілі пилок. Отже, у пошуках пилку та нектару комахи відвідують квітки, забезпечуючи водночас їхнє запилення. На тілі комах можуть бути спеціальні утвори, призначені для перенесення пилку. Якщо ви уважно роздивитесь задню пару кінцівок бджіл або джмелів, то побачите на них розширення. Там є ряди щетинок, якими ці комахи струшують пилок у спеціальний утвір – кошик. У цих кошиках комахи переносять пилок до свого гнізда.

Слід пам'ятати, що важко провести чітку межу між самозапильними, вітрозапильними та комахозапильними рослинами. Наприклад, добре відомий вам горох посівний здатний як до самозапилення, так і до перехресного запилення комахами. Різноманітні способи запилення забезпечили квітковим рослинам значне поширення у різних місцевостях.

Що таке штучне запилення? Штучне запилення здійснює людина, яка переносить пилок із тичинок на приймочку маточки. Його широко застосовують у садівництві, квітникарстві, овочівництві, лісовому господарстві. Штучне запилення доцільне тоді, коли природне запилення ускладнюється, наприклад, несприятливими погодними умовами під час цвітіння. Людина штучно може здійснювати як самозапилення, так і перехресне запилення. Штучне перехресне запилення широко застосовують на посівах жита, кукурудзи, соняшнику з метою підвищення врожайності цих рослин. Завдяки штучному запиленню створено багато високоврожайних сортів яблунь, груш, персиків, жита, пшениці та інших цінних сільськогосподарських рослин.

Терміни і поняття, які потрібно засвоїти **запилення, перехресне запилення, самозапилення**

Підсумки У природі поширені перехресне запилення та самозапилення. У разі самозапилення покритонасінних рослин пилок із тичинки квітки потрапляє на приймочку маточки тієї самої квітки. Під час перехресного запилення пилок із тичинки однієї квітки потрапляє на приймочку маточки іншої квітки цієї самої або іншої рослини того самого виду. Перехресне запилення може відбуватись за допомогою вітру, комах, птахів. За потреби застосовують штучне запилення.

Запитання для контролю 1. Що таке запилення? 2. Які способи запилення вам відомі? 3. Як відбувається самозапилення? 4. Як може здійснюватися перехресне запилення? 5. Які пристосування є у рослин до запилення комахами та вітром? 6. Що таке штучне запилення? Для чого його застосовують?

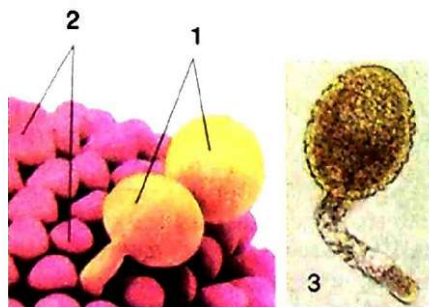
Поміркуйте

1. Як за особливостями будови квітки можна визначити притаманний їй спосіб запилення? 2. У теплицю висадили розсаду огірків і помідорів. Через деякий час огірки зацвіли, проте плоди не утворювалися. Плоди помідорів у такій теплиці добре розвивалися. Як це пояснити?

§ 30. Запліднення у квіткових рослин. Будова насінини

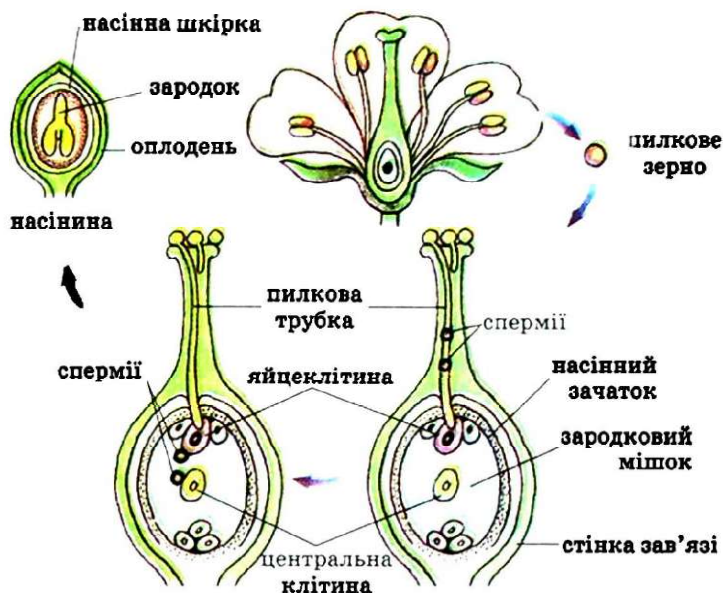
Пригадайте Яке біологічне значення квітки? Що таке пилкове зерно, зав'язь та насінний зачаток? Що таке зигота?

Ви вже знаєте, що квітка – це генеративний орган рослини. Її найважливіші частини – це тичинки і маточки. Саме вони забезпечують запилення та запліднення. Заплідненню передують утворення статевих клітин. Чоловічі статеві клітини (спермії) формуються у пилковому зерні, а жіноча (яйцеклітина) – у зародковому мішку, розташованому в насінному зачатку.



Мал. 108. Пилкові зерна (1) на приймочці маточки (2). Проросле пилкове зерно (3)

Як відбувається запліднення у квіткових рослин? Ми вже згадували, що перед заплідненням пилкове зерно має потрапити на приймочку маточки (мал. 108). Після цього пилкове зерно проростає пилковою трубкою. По ній дві чоловічі статеві клітини – два спермії – з пилкового зерна потрапляють до зародкового мішка.



Мал. 109. Подвійне запліднення у квіткових рослин

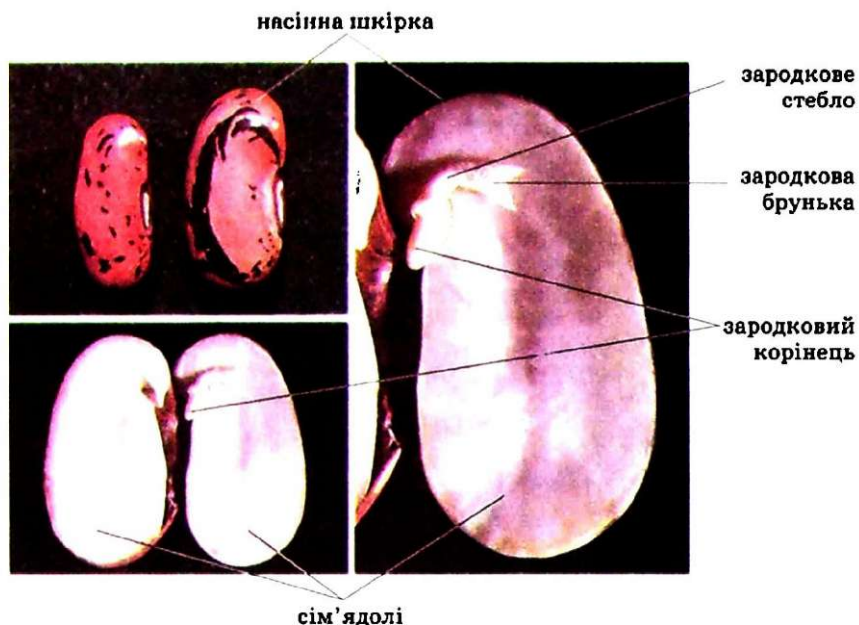
Після цього відбувається запліднення. Один із спермій зливається з яйцеклітиною, а другий – із центральною клітиною зародкового мішка. Оскільки кожен спермій зливається з окремою клітиною зародкового мішка, цей процес у квіткових рослин дістав назву **подвійне запліднення** (мал. 109).

Унаслідок злиття одного спермія з яйцеклітиною утворюється зигота. Згодом з неї розвивається зародок. А з центральної клітини зародкового мішка, з якою зливається другий спермій, розвивається запасна тканина насінини із запасом поживних речовин – **ендосперм**. Процес подвійного запліднення відкрив 1898 року професор Київського університету Святого Володимира (нині – Київський національний університет імені Тараса Шевченка) **Сергій Гаврилович Навашин** (мал. 110). Це відкриття принесло йому та українській ботанічній науці всесвітню славу.

Після запліднення з насінного зачатка формується насінина.



Мал. 110. С.Г. Навашин



Мал. 111. Будова насінини

Яка будова насінини? Насінини складається із зародка рослини та ендосперму. Вона вкрита насінною шкіркою, що утворилась із покривів насінного зачатка (мал. 111). Головна частина насінини – це зародок рослини. Зародок складається з тих самих органів, що і доросла рослина: зародкових стебла, бруньки та листків. Перші листки зародка мають назву *сім'ядолі*. Зародки одних квіткових рослин (пшениці, кукурудзи, цибулі, тюльпана) мають лише одну сім'ядолю, інших – дві (у гороху, квасолі, капусти, яблуні, соняшника).

В ендоспермі містяться запасні поживні речовини, необхідні зародку для розвитку та проростання. Часто ще під час дозрівання насінини зародок використовує поживні речовини ендосперму повністю. Тоді утворюється насінини без ендосперму. Запасні речовини у таких рослин відкладаються або у м'ясистих сім'ядолях, як-от у гороху, квасолі та гарбуза, або в інших частинах насінини, наприклад у грициків – у зародковому корінці. Насінна шкірка захищає зародок та ендосперм від висихання, механічних ушкоджень тощо.

Яке значення насінини у житті рослин? Важко переоцінити значення насінини у поширенні квіткових рослин. Їх можна побачити і високо в горах, і у спекотних пустелях, і у прісних водоймах. Це пов'язано з тим, що зародок квіткових рослин захищений насінною шкіркою і має значний запас поживних речовин. Завдяки цьому зародок здатний пережити тривалі періоди несприятливих умов (низьких і високих температур, посухи). За настання сприятливих умов насінини проростає і дає початок новій рослині.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти подвійне запліднення, сім'ядолі, ендосперм



Підсумки У квіткових рослин запліднення має свої особливості порівняно з іншими рослинами і дістало назву подвійного. Це пов'язано з тим, що у зародковий мішок водночас потрапляють два спермії. Один із них зливається з яйцеклітиною, а другий – з центральною клітиною. Насінина розвивається з насінного зачатка і складається зі шкірки та зародка, а також часто містить запасуючу тканину – ендосперм.



Запитання для контролю 1. Які особливості запліднення у квіткових рослин? 2. Чому запліднення у квіткових рослин дістало назву подвійного? Хто з учених його відкрив? 3. Яка будова насінини? 4. Що таке ендосперм? У яких випадках насіння не має ендосперму? 5. Яке значення насіння для квіткових рослин?



Поміркуйте

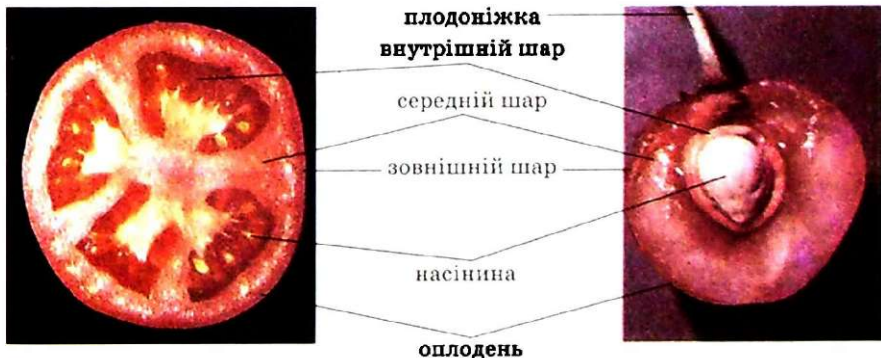
Чому рослини, що здатні утворювати насіння, найпоширеніші у природі?

§31. Різноманітність плодів

Пригадайте Які генеративні органи є у квіткових рослин?

Квіткові рослини мають ще назву покритонасінні, адже у цих рослин насінина під час свого розвитку вкривається оплоднем. Так формується репродуктивний орган квіткових рослин – плід. До рослини він кріпиться за допомогою плодоніжки (мал. 112).

Як утворюються плоди? Яка їхня будова? Ми вже згадували, що плід складається з однієї чи кількох насінин, оточених оплоднем (мал. 112). Оплодень утворюється насамперед зі стінок зав'язі (плоди вишні,



Мал. 112. Будова плоду помідора (1) і черешні (2)

персика, сливи) і складається з трьох шарів – зовнішнього, середнього та внутрішнього (мал. 112). Проте у формуванні оплодня можуть брати участь й інші частини квітки: квітколоже, основи тичинок, чашолистків та пелюсток (наприклад, плоди яблуні, суниць, помідорів). Плоди надзвичайно різноманітні за розмірами, формою, будовою оплодня, забарвленням, способом розкривання.

Які існують типи плодів? У випадку, коли квітка має лише одну маточку, з неї утворюється один *простий* плід (наприклад, у пшениці, вишні). За наявності у квітці декількох маточок виникає і відповідна кількість дрібних плодиків. Вони разом утворюють *збірний*, або *складний*, плід, як у малини чи ожини (мал. 113, 1, 2). Інколи в дуже щільних суцвіттях плоди, кожен з яких виникає з окремої квітки, зростаються між собою. Вони утворюють *супліддя*, наприклад у шовковиці, ананаса (мал. 113, 3, 4).



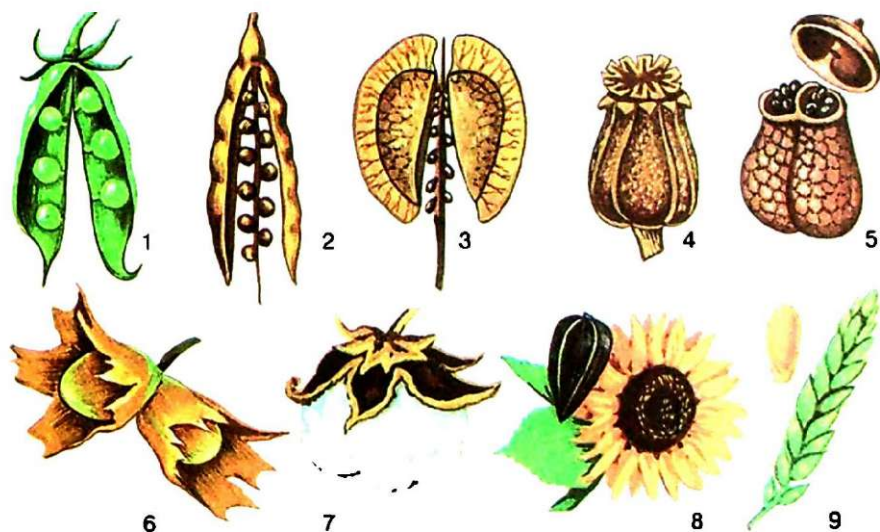
Мал. 113. Збірний плід малини (1) та ожини (2). Супліддя шовковиці (3) і ананаса (4)

Усі ви куштували плоди помідорів чи вишні. Мабуть, ви звернули увагу на те, що плід вишні містить лише одну насінину, а плід помідора – багато (мал. 112). Тому за кількістю насінин плоди поділяють на *однонасінні*, що мають лише одну насінину (крім вишні, такі плоди мають також абрикос, соняшник, пшениця та багато інших), та *багатонасінні*, які містять багато насінин (наприклад, у гарбуза, кавуна, гороху).

А тепер зверніть увагу на плоди вишні та соняшника. Ви легко зможете помітити різницю у будові їхнього оплодня. Якщо оплодень плодів вишні м'ясистий, соковитий, то у соняшника він представлений лише тоненькою всохлою шкіркою. Річ у тім, що в одних рослин під час дозрівання плоду його оплодень висихає і вміст води в ньому значно зменшується, наприклад у пшениці, гороху, ліщини. Натомість у багатьох інших рослин оплодень дозрілого плоду залишається соковитим і може містити цукри, що надають йому солодкого присмаку (як у вишні, абрикоса, помідора, кавуна, дині). Таким чином, залежно від вмісту води в оплодні плоди поділяють на *сухі* та *соковиті*.

Якими бувають сухі плоди? Сухі плоди (мал. 114) поділяють на *розкривні* та *нерозкривні*. Розкривні плоди переважно багатонасінні (наприклад, біб, стручок, стручечок, коробочка), нерозкривні містять здебільшого лише одну насінину (горіх, сім'янка, зернівка).

У таких рослин, як горох, квасоля, соя, плід має назву *біб* (мал. 114, 1). Такий плід розкривається двома стулками, до яких прикріплені насінини. Двома стулками розкривається й такий плід,



Мал. 114. Сухі плоди:

біб (1), стручок (2), стручечок (3), коробочка (4, 5, 7), горіх (6), сім'янка (8), зернівка (9)

як *стручок* (у капусти, гірчиці, редьки). Однак насінини у стручка кріпляться не до ступок, а до плівчастої перетинки, яка поділяє порожнину плода на дві частини (мал. 114, 2). Подібний за будовою до стручка *стручечок*, але він значно коротший та ширший (у грициків, рижю) (мал. 114, 3). До розкривних плодів належить і *коробочка*. Ці плоди дійсно нагадують коробочку, всередині якої міститься багато насінин (мал. 114, 4, 5, 7). Коробочка може розкриватися різними способами. У блекоти після дозрівання відпадає кришечка, у маку на верхівці виникають отвори, у дурману – численні поздовжні щілини.

Розгляньмо нерозкривні сухі плоди. Твердий здерев'янілий оплодень, усередині якого вільно лежить одна насінина, має горіх (у ліщини, бука, липи) (мал. 114, 6). Плід *сім'янка* має шкірястий оплодень, який лише прилягає до насінини, проте не зростається з нею (у соняшника, волошки, нагідок) (мал. 114, 8). У *зернівки* шкірястий оплодень міцно зростається з насіниною (у жита, пшениці, ячменю) (мал. 114, 9).

Які відомі соковиті плоди? До соковитих належать ягодоподібні плоди (ягода, яблуко, кістянка та інші). *Ягода* – багатонасінний плід із соковитими середнім та внутрішнім шарами оплодня, а його зовнішній шар утворює захисну шкірку (наприклад, у смородини, винограду, агрусу, картоплі, журавлини) (мал. 115, 2, 5). До багатонасінних плодів належить і *яблуко* (мал. 115, 7). Проте у нього соковитий лише середній шар оплодня, а внутрішній – ущільнюється (у яблуні, груші, айви, горобини). Усі ви ласували плодами кавунів та динь. А чи замислювалися



Мал. 115. Соковиті плоди:
гарбузина (1, 6), ягода (2, 5), кістянка (3, 4), яблуко (7)

ви над тим, що ці рослини – близькі родичі гарбуза та огірків? Тому плід цих рослин має назву *гарбузина* (мал. 115, 1, 6). У цього плоду середній та внутрішній шари соковиті, а зовнішній твердий.

Прикладом однонасінних соковитих плодів є *кістянка* (мал. 115, 3, 4). Ви, мабуть, помічали, що всередині розташована тверда здерев'яніла кісточка – внутрішній шар оплодня. Середній шар кістянки часто соковитий, а зовнішній – тоненька шкірка (у вишні, сливи, абрикоса).

У чому полягає біологічне значення плодів? Плід є лише у покрито-насінних, звідки і походить назва цих рослин. Він слугує для поширення та захисту насінини від несприятливих впливів довкілля.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти плоди прості та збірні, супліддя



Підсумки Плід складається з однієї чи кількох насінин та оплодня. Оплодень розвивається після запліднення з квітки (переважно із зав'язі) і оточує насіння. Він складається із трьох шарів: зовнішнього, середнього та внутрішнього. Плоди захищають зародок від несприятливих впливів та сприяють розповсюдженню рослин. Плоди бувають однонасінні та багатонасінні, прості та збірні, соковиті та сухі, розкривні та нерозкривні.



Запитання 1. Що таке плід? Яка його будова? 2. Що таке прості та збірні плоди? 3. Яке значення плодів у житті рослин? 4. Що таке сухі та соковиті плоди? 5. Чим відрізняються однонасінні плоди від багатонасінних?



Поміркуйте

1. Чи може бути більше насінин у плоду, ніж насінних зачатків у зав'язі? 2. До якого типу плодів – сухих чи соковитих – належить плід волоського горіха?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова і різноманітність плодів.

Мета: ознайомитися з будовою і різноманітністю плодів, навчитися розпізнавати плоди.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: свіжі плоди різних рослин та їхні гербарні зразки, препарувальний набір, муляжі, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте плоди, які запропонував учитель, і встановіть їхні типи.

2. Скальпелем зробіть поперечний зріз через соковитий плід. Визначте розташування і будову різних його шарів, кількість та розміщення насінин.

3. Замалюйте зріз вивченого соковитого плоду, на малюнку підпишіть деталі його будови.

4. Розгляньте сухі плоди квасолі, гороху, пшениці, соняшника та інших рослин. Зверніть увагу на їхню будову. Замалюйте досліджені плоди і підпишіть деталі їхньої будови.

5. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§ 32. Поширення плодів

Пригадайте Що таке плід і яке його значення у житті рослин?

Ми вже згадували, що оплодень забезпечує не лише захист насіння, а й їхнє поширення. Для кожної рослини важливо сформувати велику кількість насіння і забезпечити якомога ширше його розповсюдження і розселення.

Як поширюються плоди та насіння? Способи поширення плодів і насіння у квіткових рослин дуже різноманітні (мал. 116–119). Вони можуть поширюватися за допомогою вітру, води, тварин тощо. Є рослини, здатні поширювати насіння самостійно (мал. 116). Наприклад, огірок-пирскач після дозрівання плоду із силою викидає його м'якуш із насінням на багато метрів, за що його ще прозвали «скажений огірок».

Бальзамін має плоди, які розтріскуються після дозрівання від звичайного дотику та розкидають насіння. Для розкидання насіння деякі види використовують силу пружності стебла або плодоніжки (наприклад, лілії, примули). Загалом, майже всі рослини із сухими розкривними плодами так чи інакше розкидають насіння після його дозрівання.

Чи не найпоширенішим способом розселення рослин є поширення плодів і насіння вітром (мал. 117). Мабуть, немає такої людини, яка б



Мал. 116. Пристосування рослин до самостійного розповсюдження насіння:

1 – викидання насіння в огірка-пирскача; 2, 3 – розтріскування сухих плодів



Мал. 117. Пристосування до поширення плодів і насіння вітром у клена (1) і кульбаби (2)

у дитинстві не бавилася роздмухуванням пухнастих «парашутиків» кульбаби з легкими плодиками. А видів рослин, насіння яких має подібні «пристрої», у природі дуже багато. Плоди більших розмірів мають інші пристосування до поширення вітром, часто у вигляді пластинчастих крилоподібних відростків (наприклад, у клена, липи). Дуже дрібне насіння довго утримується в повітрі і може розноситись вітром на далекі відстані. Наприклад, 500 тис. насінин тропічних орхідей важать лише 1 грам. Нарешті, всім добре відомі рослини під назвою «перекотиполе». Так називають кілька видів степових чи напівпустельних рослин, сухий кущ яких перекочується вітром, розсіваючи насіння (наприклад, курай, миколайчики). За такого способу розселення насіння розсипається не все одразу, а поступово, що забезпечує його поширення на значних площах.

Мабуть, не один раз після прогулянки парком, лісом або луками багатьом із вас доводилось очищувати свій одяг від чіпких плодів різних рослин (мал. 118). Колючі плоди череди, лопуха, нетреби або липкі плоди шавлії звичайно завдають тваринам і людям дрібних неприємностей. Проте, причепившись до одягу або шерсті, вони подорожують разом із людиною чи тваринами на дуже значні відстані.



Мал. 118. Чіпки пристосування до поширення насіння

У багатьох рослин плоди або насіння мають інші пристосування, які сприяють тому, щоб їх поширювали тварини. Усі ви звертали увагу на те, що оплодень соковитих плодів часто яскраво забарвлених. У такий спосіб він приваблює увагу тварин, які полюбують ласувати смачними плодами. У кишечнику тварин оплодень перетравлюється, а неушкоджена насінина виходить назовні разом із послідом, не втрачаючи здатності до проростання. Ви, напевне, звертали увагу восени на мальовничі грона горобини. Ці плоди охоче поїдають різні птахи. Насіння горобини вкрите досить міцною оболонкою. Пройшовши через кишечник птахів, воно зберігає здатність до проростання навіть після того, як разом із пташиним послідом буде викинуте на будь-якій відстані від материнської рослини. Отже, плоди та насіння слугують основою живлення багатьох рослиноїдних тварин, переважно комах, птахів та ссавців (мал. 119).

Розглянемо ще спосіб розселення омели. Ви знаєте, що ця рослина оселяється на гілках диких і садових дерев. Соковиті плоди омели охоче скльовують птахи. Якщо після проходження через кишечник птаха насінина потрапляє з його послідом на ґрунт, то вона гине. Тільки потрапивши на гілочку дерева, насінина міцно приклеюється до кори і наступної весни проростає в глиб тканин рослини-хазяїна. Слід зазначити, що проходження насіння багатьох рослин через кишечник тварин не тільки не погіршує, а навпаки, поліпшує його здатність до проростання.

Багато водно-болотних видів рослин використовують для свого розселення течію води. Це, наприклад, латаття, яке зростає у наших водоймах. А плоди кокосової пальми морською течією можуть поширюватися з одного материка на інший.

Як людина застосовує плоди та насіння у своєму господарстві? Вам відомо багато видів рослин, насіння або плоди яких людина споживає



Мал. 119. Плоди і насіння рослин можуть поширювати і тварини

в їжу або годує ними свійських тварин. Це смачні плоди плодово-ягідних (наприклад, яблуні, груші, вишні, сливи, винограду, цитрусових) чи овочевих (кавунів, динь, баклажанів, огірків, помідорів) культур. Із плодів та насіння зернових культур (ячменю, пшениці, жита, рису) виробляють різноманітні крупи та борошно.


З насіння та плодів багатьох рослин (наприклад, сояшнику, льону, ріпаку, рижю, арахісу, сої, кукурудзи, деяких палм) отримують олію. Використовує людина плоди та насіння і в різних галузях промисловості. Так, бавовник і льон є сировиною для виготовлення тканин, олій, технічних мастил. А невдовзі з насіння цих рослин будуть одержувати біопаливо.


Плоди і насіння багатьох рослин використовують у медицині для лікування різноманітних захворювань людини. Наприклад, плоди малини, ожини та калини застосовують для лікування простудних захворювань (мал. 120). Виглядом яскравих та вишуканих за формою плодів людина милується, тобто вони мають естетичне значення.

Проте нерідко плоди і насіння накопичують речовини, які надають їм гострого або гіркого смаку. Інколи вони містять навіть отруйні речовини. Наприклад, споживання ягід конвалії може спричинити нудоту, блювоту, порушення роботи серця і навіть його зупинку. Багато отруйних речовин накопичується у плодах (особливо незрілих) і насінні рослин з родини Пасльонові (у блекоті чорній, беладоні, дурмані, пасльоні) (мал. 120). Споживання цих плодів може призвести до важкого отруєння, внаслідок якого порушується робота нервової, кровоносної, дихальної систем, а у складних випадках може спричинити смерть. Тому, споживаючи плоди та насіння, будьте дуже обережні. Ніколи не їжте плодів рослин, які вам незнайомі, навіть якщо вони дуже привабливі на вигляд. Всебічне вивчення рослин убезпечить вас від небажаних випадків отруєння ними.



Мал. 120. Плоди калини (1) застосовують для лікування застуди, а плоди беладони (2) і конвалії (3) містять отруйні речовини

 **Плоди та насіння** можуть поширюватися різними способами: за допомогою вітру, води, тварин чи людини тощо. Завдяки поширенню плодів і насіння рослини розселяються на значних територіях. Плоди і насіння важливі для людини. Вона споживає їх у їжу, використовує як корм тваринам, у різних галузях промисловості та для виготовлення лікарських засобів.

 **Запитання** 1. Яке значення для рослин має поширення насіння та плодів за допомогою вітру? 2. Які пристосування є у рослин до поширення насіння та плодів за допомогою тварин? 3. Які пристосування є у рослин до поширення насіння та плодів за допомогою вітру? 4. Насіння і плоди яких рослин людина споживає в їжу? 5. У яких галузях господарства використовують плоди та насіння? 6. Плоди і насіння яких рослин застосовують як лікарські засоби?

Поміркуйте

Плоди і насіння яких видів рослин, що зростають у вашій місцевості, отруйні для людини та тварин?

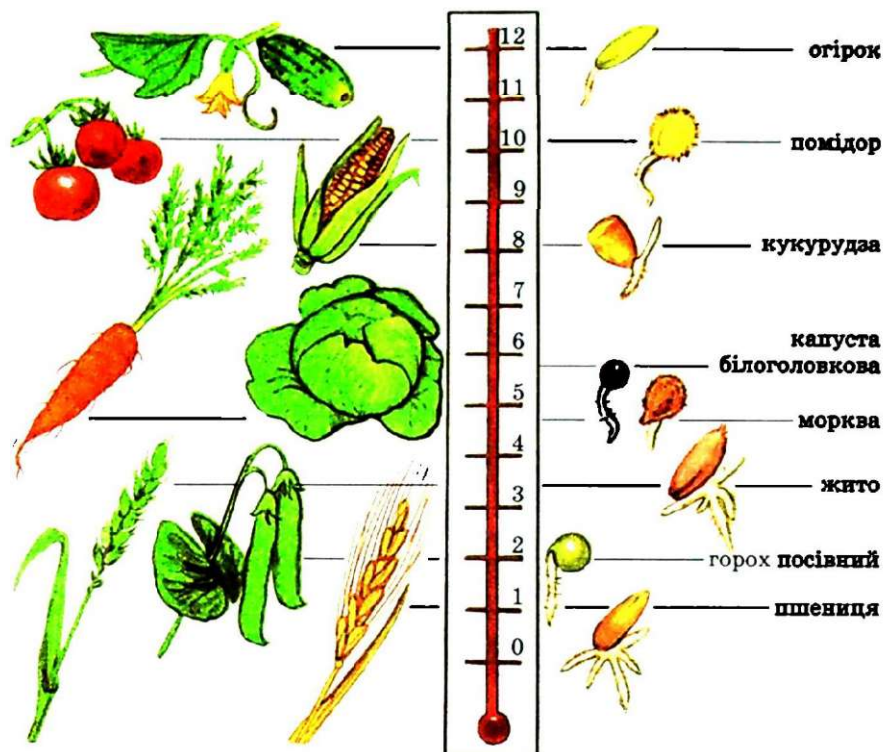
§ 33. Проростання насіння

 **Пригадайте** Яке призначення насінини? Яка будова насінини квіткових рослин? Що таке фітогормони?

Лише у небагатьох рослин насінина здатна проростати відразу ж після дозрівання (наприклад, верба, тополя). Насіння більшості рослин, навіть за сприятливих умов, певний час не проростає, бо перебуває у стані спокою. У цей час у насінині процеси обміну речовин, зокрема дихання, майже припиняються, а вміст води становить не більше 10–15 %. Тривалість періоду спокою у різних видів рослин неоднакова – від трьох тижнів до кількох місяців, а то й років.

Які умови потрібні для проростання насінини? Проростанням насінини називають сукупність процесів, які зумовлюють розвиток та вихід назовні паростка. Після виходу насінини зі стану спокою для її проростання потрібна сукупність певних умов: достатня вологість, вільний доступ повітря, що містить кисень, певна температура (мал. 121), а для деяких видів ще й світло. Наприклад, насіння озимої пшениці починає проростати за температури 0... +2 °С, а теплолюбних кукурудзи та перцю – при +8 ... 10 °С.

Для того щоб пришвидшити вихід насіння зі стану спокою, його певним чином обробляють. Так, насіння яблунь, груш, вишень, слив витримують у вологому піску за зниженої температури (0... +5 °С) від 30 до 90 діб і більше, залежно від виду рослини. За цей час у насінині відбуваються відповідні фізіологічні зміни, і вона набуває здатності до проростання. Іншим способом виведення насінини зі стану спокою є ушкодження її оболонки, що відкриває доступ воді та повітрю до за-



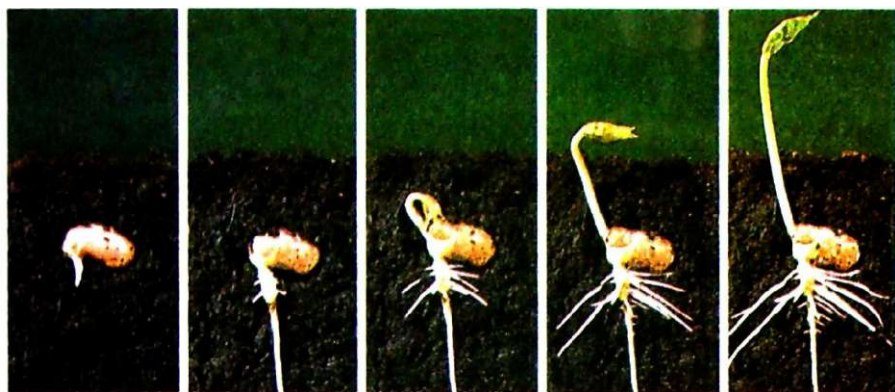
Мал. 121. Насіння різних рослин проростає лише за певної температури.

родка (наприклад, конюшини, люцерни). Часто насіння зі стану спокою виводять, обробляючи його біологічно активними сполуками (наприклад, фітогормонами).

Потрапляючи у сприятливі умови, насіння поглинає воду й набрякає. Водночас активується її дихання, запасні органічні речовини переходять у доступну для споживання зародком форму (наприклад, нерозчинний крохмаль перетворюється на розчинні цукри). Частина цих речовин витрачається на забезпечення клітин зародка енергією, частина – на утворення сполук, необхідних для їхнього поділу та росту.

Спочатку проростає зародковий корінь, а вже потім – пагін. Корінь прориває насінну шкірку та росте в глиб ґрунту, а пагін спрямовується до його поверхні (мал. 122). Рослину з моменту проростання і до формування перших справжніх листочків називають *паростком*.

Існують *надземний* (наприклад, у квасолі, гарбуза, редьки) та *підземний* (у гороху, пшениці, дуба) *типи проростання насіння* (мал. 123). За надземного проростання сім'ядолі з брунькою виносяться на поверхню ґрунту. А у разі підземного проростання насіння сім'ядолі залишаються у ґрунті, перші справжні листочки у паростка з'являються згодом. У багатьох видів проростання насіння поєднує риси обох описаних типів.

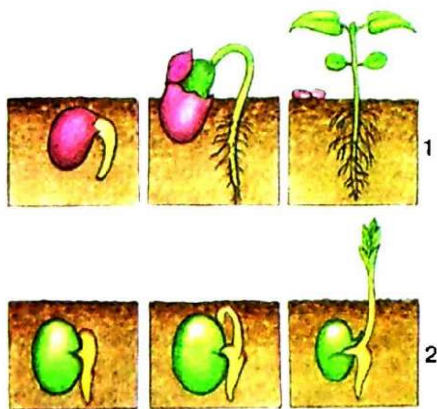


Мал. 122. Проростання насінини

Перед висіванням насіння людина має визначити час, глибину загортання насіння, а також перевірити його на схожість.

Чим визначається час висівання та глибина загортання насіння? Оскільки під час зберігання насіння частина зародків може загинути через ураження шкідниками, пересихання чи з інших причин, перед висіванням його треба перевірити на схожість. **Схожість насіння** – це його здатність до проростання. Для перевірки схожості відбирають певну кількість насіння і висівають (наприклад, у теплицях). Якщо відсоток паростків буде низький, все насіння потрібно замінити, бо існує небезпека не отримати врожаю.

Час сівби визначають із урахуванням умов, необхідних для проростання насіння того чи іншого виду рослин. Зокрема, холодостійкі види (наприклад, овес чи горох посівний) висівають раніше, ніж теплолюбні (огірки, дині, помідори). До того ж у південних районах певні культури висівають раніше, ніж у північних. Отже, для будь-якого виду сільськогосподарських культур визначено час висівання в тих чи інших районах країни. Проте щороку слід робити поправки на конкретні погодні умови.



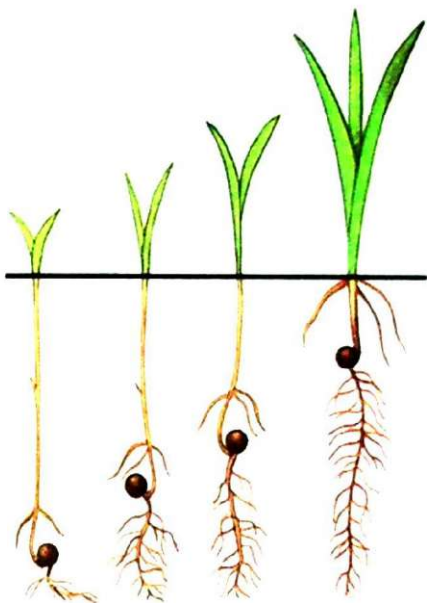
Мал. 123. Надземний (1) і підземний (2) типи проростання насіння

Деякі рослини в певний період розвитку потребують дії низьких температур (наприклад, жито, озима пшениця, ріпак). Рослини, у яких плодоношення можливе лише після перебування в умовах низьких температур, називають **озими**. Тому їх висівають під зиму, паростки таких рослин зимують під снігом.

А рослини, які утворюють плоди без попереднього впливу низьких температур, висівають навесні. Їх називають **ярими** (ярий ячмінь, просо, гречка, горох, кукурудза, яра пшениця).

Ще однією умовою отримання високих врожаїв є оптимальна глибина загортання насіння (мал. 124). Навіть за своєчасного висівання, але недостатньої глибини загортання насіння, воно може підсохнути і загинути через нестачу вологи. А за надто глибокого загортання насіння паростку важко пробитися на поверхню ґрунту. Тому сходи можуть бути ослабленими. Крім того, з глибиною в ґрунті зменшується вміст необхідного для дихання паростків кисню.

Щоб правильно визначити глибину загортання насіння, слід враховувати розміри насінини та тип ґрунту. Зазвичай насіння більших розмірів заортають глибше, ніж дрібне. У щільних ґрунтах (наприклад, глинистих) насіння заортають ближче до його поверхні, ніж у пухких (наприклад, піщаних). Це пов'язано з тим, що у щільних ґрунтах паростку важче пробитися на поверхню ґрунту, а вода з поживними речовинами та повітря гірше доходять до більш глибоких його шарів. Натомість вітри часто здувають поверхневий шар пухких ґрунтів, тому загорнене недостатньо глибоко насіння може пересохнути і загинути.



Мал. 124. Вплив глибини загортання насіння на розвиток паростка

Терміни і поняття, проростання, паросток, схожість насіння, які потрібно засвоїти озимі та ярі рослини

Підсумки Для проростання насіння потрібна сукупність таких умов: достатнє зволоження ґрунту, доступ повітря та певна температура, а для деяких видів ще й світло. Для кожного виду рослин ці умови специфічні, тобто підходять лише йому. Перед сівбою насіння слід перевірити на схожість, а також визначити час висівання та глибину загортання.

Запитання 1. Які умови необхідні для проростання насіння? 2. Як для контролю відбувається проростання насіння? 3. Що таке паросток? 4. Що таке схожість насіння і як її можна визначити? 5. Від чого залежать час висівання та глибина загортання насіння? 6. Чому насіння висівають лише в певний період? 7. У які пори року висівають озимі та ярі культури?

Поміркуйте

Чим можна пояснити те, що для одних видів рослин для проростання потрібна вища температура, ніж для інших?

§ 34. Ріст та розвиток рослин

Пригадайте Як ростуть корінь і пагони? Які типи тканин є у рослин? Які типи рухів притаманні рослинам?

Як рослини ростуть? На відміну від багатьох тварин, рослини ростуть все життя. Погляньте на старе, майже сухе дерево. Навесні на ньому десь та з'являються молоді пагони, зелені листки і його ріст продовжується.

Ріст – це необоротне збільшення розмірів та маси як цілого організму, так і окремих його частин. Ріст рослин зумовлений поділом та ростом клітин. Завдяки цьому утворюються нові тканини та органи.

Ви вже знаєте, що вищі рослини ростуть на одному місці. За несприятливих умов вони, на відміну від більшості тварин, не можуть залишити місце зростання у пошуках нового. Тому рослинам украй необхідний приріст усіх частин, завдяки чому вони охоплюють якнайбільший життєвий простір.

Вищі рослини ростуть за рахунок твірних тканин, клітини яких здатні поділятися. Відповідно до розміщення твірної тканини розрізняють *верхівковий* та *вставний* типи росту органів. Верхівковий ріст забезпечують твірні тканини конуса наростання пагона або зон поділу та розтягування кореня. Існують і вставні твірні тканини. Вони розташовані в основі міжвузлів деяких рослин. Наприклад, у злаків (пшениці, кукурудзи, рису) за їхній рахунок видовжуються міжвузля і росте стебло.

Потовщення органів здійснюється за рахунок бічної твірної тканини. Як ви пам'ятаєте, цей тип твірних тканин називають камбієм. Завдяки росту відбуваються і певні рухи рослин.

Які сезонні явища спостерігають у житті рослин? У житті рослин, як і у житті тварин, спостерігають певні сезонні явища (мал. 125).



Мал. 125. Рослина навесні (1), літку (2), взимку (3)

Ріст рослин може бути безперервним або періодичним. За безперервного росту, який притаманний більшості однорічних рослин та багатьох тропічним видам, розміри всього організму або окремих його частин збільшуються постійно.

Періодичне припинення росту в тропічних рослин зумовлене настанням посушливого сезону. На більшості територій земної кулі постійно змінюються сезони року – весна, літо, осінь, зима. Тому ріст багаторічних рослин помірних широт характеризується періодичністю: взимку ріст рослин припиняється, а навесні поновлюється (мал. 125). Отже, за умов періодичного росту періоди інтенсивного росту чергуються з періодами спокою.

Спокій у рослин – це пристосування до переживання несприятливих умов (зимових холодів, літніх посух), коли процеси життєдіяльності майже припиняються. В стані спокою може перебувати як уся рослина, так і її окремі органи (сплячі бруньки, бульби, кореневища, насіння). Особливо важливе значення має перехід до стану спокою бруньок і насіння. Сигналом до глибокого спокою і припинення ростових процесів у рослин холодного та помірного кліматів є вкорочення тривалості світлової частини дня та зниження температури. Для рослин південного походження (бузок, вишня) навіть зниження нічних температур є сигналом для переходу до стану спокою. Цей сигнал у рослин сприймають листки, а за їхньої відсутності – бруньки.

Зміни тривалості світлового періоду доби впливають, зокрема, на швидкість та терміни росту й цвітіння рослини, листопаду (мал. 126). Реакцію рослин на зміну тривалості дня та ночі називають фотоперіодизмом. Навесні збільшення тривалості дня для рослин є сигналом до розпускання листків, цвітіння і плодоношення. Зміну тривалості світлового періоду доби сприймають листки. В них утворюються речовини, що зумовлюють розвиток квіткових бруньок.

Як рослини розвиваються? Часто ми говоримо, що рослина росте й розвивається, не замислюючись, як відрізняються ці два поняття. Розвиток рослин тісно пов'язаний з їхнім ростом, але це не одне й те саме. Розвиток – це якісні зміни, які послідовно відбуваються в організмі та його окремих частинах упродовж життя. Прикладом розвитку є утворення квітки. Окремі її частини також ростуть, але в цілому її поява – новий якісний стан усього рослинного організму. Тому цвітіння – показник певного етапу розвитку.

Розвиток рослин відбувається у кілька послідовних етапів. Насамперед у квіткових рослин виділяють зародковий та післязародковий періоди розвитку. Зародковий період бере початок від запліднення яйцеклітини та триває до моменту проростання насінини. А після проростання настає



Мал. 126. Рослини, що зростали за умов вкороченого (1) і подовженого (2) світлового дня

післязародковий період. Він охоплює етапи паростка, молодості, зрілості та старіння (мал. 127).

Етап паростка, як вам уже відомо, триває від моменту проростання до формування перших зелених листків. У цей час паросток живиться за рахунок запасних поживних речовин насінини. **Етап молодості** – період життя від появи перших зелених листків до цвітіння. У цей час рослина посилено росте і формуються всі її вегетативні органи. Молода рослина, на відміну від паростка, живиться завдяки фотосинтезу.

Подальший розвиток одно-, дво- та багаторічних рослин відбувається по-різному (мал. 128). Однорічні рослини (наприклад, кріп, горох, огірки) впродовж року повністю закінчують ріст, квітнуть, утворюють плоди та насіння і відмирають. Тривалість їхньої молодості незначна: вже через 30–40 днів після проростання вони утворюють квітки та незабаром плодоносять.

У дворічних рослин (наприклад, у капусти, моркви) протягом першого року життя розвиваються лише корені та пагони з листками. А на другий рік вони утворюють квітки, плоди та насіння, після цього відмирають.

Багаторічні трави часто можуть цвісти та плодоносити впродовж декількох років, однак усі їхні надземні частини відмирають щорічно (як-от у конвалії, пирію, хрону). Деревя і кущі (яблуня, дуб, агрус, ліщина, смородина) сягають своїх найбільших розмірів через десятки років. Перше цвітіння і плодоношення у них настає лише через кілька років (інколи – через рік після проростання). Плодоносять такі рослини впродовж багатьох років.

Етап зрілості триває від часу першого цвітіння до втрати здатності утворювати насіння та плоди. З часом навіть рослини з великою тривалістю життя припиняють утворення генеративних органів. Мабуть, ви помічали, як старі плоди дерева поступово все рідше цвітуть, перестають плодоносити. Нові пагони на них майже не утворюються, старі засихають і відпадають. У стовбурах старих дерев часто утворюються отвори – дупла, вони підгнивають і відмирають. Настає завершальний етап життєвого циклу рослин – старіння.

Старіння – закономірні процеси розвитку рослин, пов'язані з віковими змінами. Ці зміни обмежують пристосувальні можливості рос-



Етап зародка

Етап паростка

Етап молодості

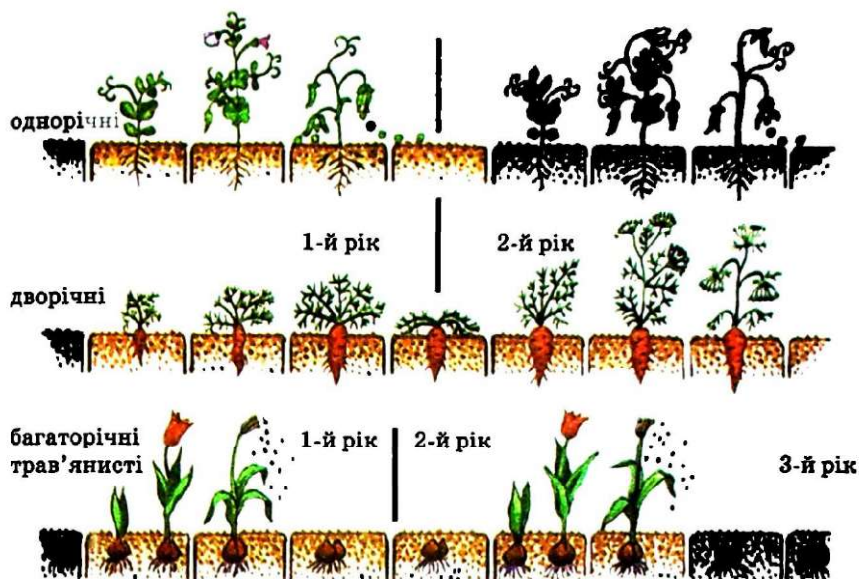
Етап зрілості

Етап старіння

Зародковий період

Післязародковий період

Мал. 127. Етапи розвитку рослини



Мал. 128. Розвиток одно-, дво- та багаторічних рослин

лин і поступово зумовлюють їхнє відмирання. Цей етап триває від останнього плодоношення до загибелі організму.

Усі перетворення, що відбуваються в організмі від його зародження до відмирання, називають *індивідуальним розвитком*.

Отже, як ми вже згадували, організм квіткових рослин є цілісною системою, в якій ріст і розвиток різних його органів взаємоузгоджені. На ці процеси впливають не лише зовнішні чинники, як-от різноманітні чинники довкілля, а й внутрішні. Так, ви пам'ятаєте, що ріст і розвиток рослин регулюють особливі біологічно активні речовини, які виробляються в самій рослині, – фітогормони. Фітогормони рухаються по рослині, прискорюючи або гальмуючи ріст певних її ділянок.

Терміни і поняття, фотоперіодизм, розвиток, зародковий і після-
які потрібно засвоїти зародковий період, індивідуальний розвиток

Висновок Рослинам, як і іншим організмам, властиві процеси росту та розвитку. Ріст може бути безперервним чи періодичним. Розвиток рослин відбувається у кілька послідовних етапів. У життєвому циклі квіткових рослин виділяють зародковий та післязародковий періоди. Післязародковий період охоплює етапи паростка, молодості, зрілості та старіння.

Запитання для контролю 1. Що таке ріст і які його види вам відомі? 2. Які сезонні явища спостерігають у житті рослин? 3. Які чинники регулюють ріст рослин? 4. З яких періодів складається життєвий цикл квіткових рослин? 5. На які етапи поділяють післязародковий період життя рослин?

Поміркуйте

1. Чим можна пояснити те, що дворічні рослини цвітуть та формують насіння і плоди саме на другому році життя? 2. Як людина може регулювати процеси росту рослини?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Сім'ядоля становить собою: а) корінь зародка; б) зародкове стебло; в) видозмінений листок зародка.
2. Ендосперм – це: а) тканина, клітини якої містять запас поживних речовин для розвитку зародка; б) перший листок зародка; в) твірна тканина.
3. Під час самозапилення пилок із пиляків потрапляє на приймочку: а) будь-якої квітки цієї самої рослини; б) цієї самої квітки; в) будь-якої квітки іншої рослини цього ж виду.
4. Рослини, у яких чоловічі й жіночі квітки перебувають на одній особині, називають: а) однодомними; б) дводомними; в) одностатевими; г) самозапилюваними.
5. Квітки, що мають лише тичинки або лише маточки, називають: а) одностатевими; б) двостатевими; в) правильними; г) неправильними.
6. Штучне запилення відбувається за участю: а) людини; б) вітру; в) комах; г) птахів.
7. До соковитих плодів належать: а) біб; б) кістянка; в) горішок; г) сім'янка.
8. Судвіття волоть належить до: а) складних суцвіть; б) простих суцвіть; в) це одна квітка.
9. Фітогормони – це біологічно активні сполуки, які рослина: а) отримує з ґрунту; б) отримує з повітря; в) синтезує самостійно.
10. Рослини засвоюють вуглекислий газ під час: а) фотосинтезу; б) дихання; в) транспірації.
11. Квітка – це орган: а) вегетативний; б) генеративний; в) зародковий.
12. Квітки – це видозміна: а) кореня; б) листка; в) пагона.
13. Подвійна оцвітина складається з: а) лише чашолистків; б) лише пелюсток; в) як чашолистків, так і пелюсток; г) чашолистків, пелюток, тичинок.
14. Проста оцвітина складається: а) лише з подібних за будовою та забарвленням листочків; б) як із чашолистків, так і з пелюсток; в) із чашолистків, пелюсток, тичинок.
15. Проста оцвітина може бути: а) чашечкоподібною; б) тичинкоподібною; в) маточкоподібною.
16. Оплідень розвивається з: а) зав'язі; б) насінного зачатка; в) оцвітини; г) тичинки.
17. Оцвітина виконує функції: а) утворення пилку; б) утворення насіння; в) приваблювання комах-запилювачів.

18. Квітки можуть бути: **а)** двостатевими; б) однодомними; в) дводомними.

19. Нестатеві квітки можуть траплятись: а) лише окремо; б) лише у складі суцвіть; в) як окремо, так і у складі суцвіть.

20. Одностатеві квітки можуть мати: **а)** лише тичинки; б) як тичинки, так і маточки; в) не мають ні тичинок, ні маточок.

21. Двостатеві квітки можуть мати: а) лише тичинки; б) лише маточки; **в)** як тичинки, так і маточки.

22. Квітки, які не мають тичинок, належать до: а) двостатевих; **б)** одностатевих; в) нестатевих.

23. Квітки, які не мають ані тичинок, ані маточок, належать до: а) двостатевих; б) одностатевих; **в)** нестатевих.

24. Поява одностатевих квіток і дводомних рослин є пристосуванням для: а) самозапилення; **б)** перехресного запилення.

25. Двodomними називають рослини: а) квітки яких мають як тичинки, так і маточки; б) з маточковими і тичинковими квітками на одній рослині; **в)** з маточковими і тичинковими квітками на різних рослинах.

26. Двodomні рослини завжди є: **а)** перехреснозапильними; б) самозапильними; в) правильної відповіді немає.

27. Біологічне значення утворення суцвіть полягає у: а) збільшенні кількості плодів; **б)** поліпшенні живлення квіток; в) захисті від виїдання тваринами.

28. Перехресне запилення – це перенесення пилкових зерен з пилка тичинки на приймочку маточки: а) тієї самої квітки; **б)** іншої квітки того самого суцвіття.

29. Самозапилення може відбуватись: а) вітром; б) водою; **в)** всередині квітки.

30. Оплодень має таку кількість шарів: а) два; б) три; **в)** чотири.

31. У процесі запліднення квіткових рослин беруть участь спермії: а) 1; **б)** 2; в) 3; г) 4.

32. Тип проростання насіння, за якого сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, називають: **а)** надземним; б) підземним; в) схожістю.

33. Тип проростання насіння, за якого сім'ядолі залишаються у ґрунті, називають: а) надземним; **б)** підземним; в) схожістю.

34. Для проростання насіння необхідна сукупність умов: а) певна концентрація вуглекислого газу, певна температура та вологість; б) наявність кисню, певна температура та вологість; в) певна концентрація вуглекислого газу, певна температура та світло.

35. Схожість насіння – це його здатність: а) до проростання; б) протистояти захворюванням та шкідникам; в) запасати поживні речовини.

36. Паросток – це рослина: а) яка розвивається з насіння до моменту формування перших листків; б) від появи перших зелених листків до періоду цвітіння; в) до моменту появи надземних частин.

ТЕМА 1.

ВОДРОСТІ



ТЕМА 2.

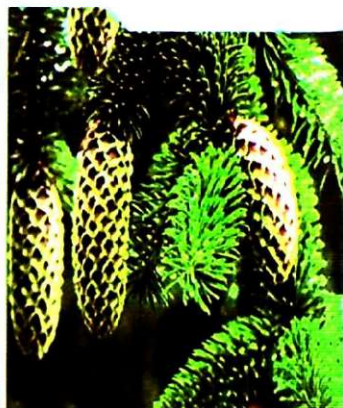
**ВИЩІ СПОРОВІ
РОСЛИНИ**

ТЕМА 3.

ГОЛОНАСІННІ

ТЕМА 4.

**ПОКРИТОНАСІННІ,
АБО КВІТКОВІ**





Розділ 2

РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН



ТЕМА 1. ВОДОРОСТІ

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтеся про:

- різноманітність представників царства Рослини;
- поширення, особливості будови представників різних груп рослин;
- значення тих чи інших представників царства Рослини у природі та господарстві людини.

§ 35. Загальні риси та особливості поширення водоростей

Пригадайте Що таке хлоропласти? Які середовища життя рослин? Що таке паразитизм? Що таке вищі рослини?

Вам уже відомо, що царство Рослини налічує понад 400 000 видів. Розібратись у різноманітності рослин допомагає наука систематика. Рослини надзвичайно різноманітні: до них належать різні відділи водоростей, а також відділи вищих рослин – мохоподібних, папороте-подібних, хвощеподібних, плауноподібних, голонасінних і покрито-насінних. Вищі рослини відрізняються від водоростей тим, що в них із клітин формуються різні типи тканин та органів.

Які ознаки притаманні водоростям? Водорості – найдавніші пред-ставники царства Рослини, які з'явилися на нашій планеті майже 800 млн років тому. Відомо близько 50 000 видів цих організмів. Водорості надзвичайно різноманітні: серед них відомі одноклітинні, коло-ніальні та багатоклітинні види. Розміри одноклітинних видів мікро-скопичні, розміри окремих багатоклітинних видів (наприклад, бурої водорості макроцистиса) можуть сягати десятків метрів. Проте і в таких надзвичайно великих видів тіло не поділене на органи. Його називають **сланню**. Будова слані дуже різноманітна. Водоростям властиві різні способи розмноження: нестатеве, вегетативне та статеве.

Спільна ознака різних представників водоростей – наявність у їхніх клітинах хлоропластів із хлорофілом. Форма та особливості бу-дови хлоропластів у водоростей можуть бути надзвичайно різно-манітні. Отже, ці рослини, так само як і вищі, здатні до фотосинтезу.

Крім хлорофілу, хлоропласти водоростей часто можуть містити й інші пігменти. Це надає їм червоного, бурого або жовто-зеленого забарвлення.

Водорості не мають коренів та провідних тканин. Тому поживні речовини вони поглинають крізь оболонки окремих клітин. Так само окремі клітини здійснюють і газообмін.

Де поширені водорості? Назва цих рослин свідчить про те, що вони мешкають у водному середовищі, проте їх можна знайти і на суходолі (мал. 129).

Водорості поширені як у прісних, так і в солоних водоймах. Одні з них плавають на поверхні води, інші поширені у її товщі або прикріплені до дна. Є види водоростей, якими обростають різноманітні предмети, розташовані у воді: підводні частини скель, гідротехнічних споруд, дно кораблів тощо. Але водорості можуть жити лише у верхніх шарах води, куди надходить світло: інакше фотосинтез не відбувається. Тому зі збільшенням глибини різноманітність водоростей зменшується.

На суходолі водорості здатні оселятися на корі дерев, на скелях, у верхніх шарах ґрунту (мал. 129). Проте водорості можуть жити лише у зволжених ділянках суходолу. Деякі водорості пристосувались до співжиття з іншими організмами, зокрема з тваринами, грибами. Всі можливі варіанти співжиття організмів різних видів називають **симбіозом**. В одних випадках таке співжиття приносить користь обома організмам. Наприклад, існують водорості, які оселяються у клітинах морських тварин – коралових поліпів. Без цих водоростей корали не змогли б утворювати свій потужний скелет. Клітини водоростей, у свою чергу, знаходять у клітинах коралів захист від несприятливих впливів довкілля й отримують від тварин деякі необхідні сполуки. Такий тип симбіозу, коли кожен із організмів отримує певну користь, називають **мутуалістичним**. Ще одним різновидом симбіозу є **паразитизм**. Як вам уже відомо, оселення паразита завдає організму хазяїна певної шкоди. Тому організм хазяїна у той чи інший спосіб намагається позбутися паразита. Наприклад, у клітинах водоростей можуть паразитувати певні види бактерій та грибів.



Мал. 129. Водорості мешкають у воді (1), проте вони оселяються і на суходолі (2)

Водорості об'єднують у різні відділи. Ми розглянемо представників відділів Зелені, Діатомові, Бурі та Червоні водорості.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти слань, симбіоз, мутуалізм



Висновок Серед водоростей є як одноклітинні, так і багатоклітинні види. Проте тіло багатоклітинних водоростей – слань – не утворює органів. У хлоропластах клітин водоростей наявний хлорофіл, завдяки чому вони здатні до фотосинтезу. Водорості поширені переважно у прісних і солоних водоймах, деякі види – у ґрунті та інших зволжених місцях суходолу.



Запитання 1. Яка загальна характеристика водоростей? 2. Які **серед для контролю** редовища життя водоростей вам відомі? 3. Яких розмірів бувають водорості? 4. Що таке симбіоз? 5. Як називають взаємовигідне співжиття організмів різних видів?



Поміркуйте

Чому водорості не трапляються на глибинах понад 265 м?

§ 36. Одноклітинні зелені водорості

Пригадайте Що таке подразливість, пігменти, фотосинтез? Які функції хлоропластів та джгутиків?

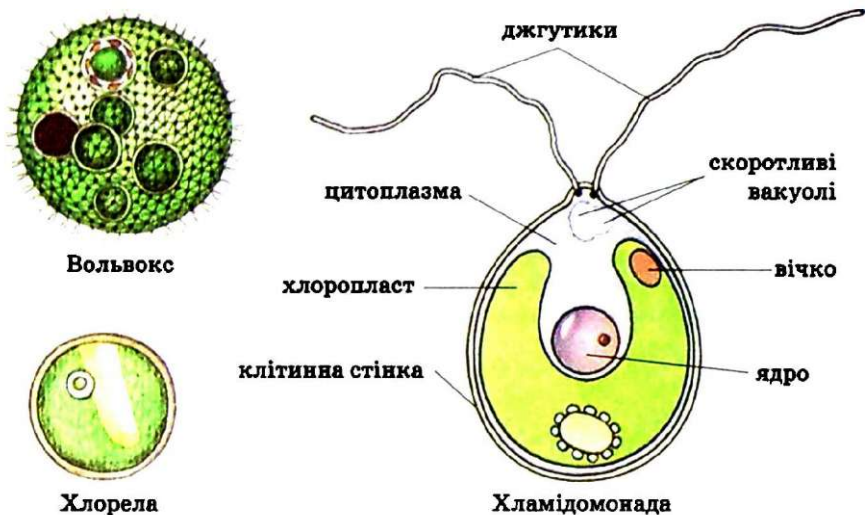
Одним із найчисленніших відділів водоростей є Зелені водорості. Їх відомо близько 25 тисяч видів.

Які ознаки притаманні представникам відділу Зелені водорості? Де вони поширені? Зелені водорості поширені як у прісних, так і у солоних водоймах. Мешкають вони й на зволжених ділянках суходолу, знаходять ці рослини і на снігу чи льоду. Одні із зелених водоростей можуть вільно плавати у товщі води за допомогою джгутиків (наприклад, хламідомонада або вольвокс). Є види без джгутиків, тому їх поширює течія води (спірогіра). Інші зелені водорості ведуть прикріплений спосіб життя (наприклад, улотрикс, хара).

Свою назву – зелені водорості – ці рослини дістали тому, що в їхніх клітинах переважає пігмент хлорофіл. Саме він надає цим організмам зеленого забарвлення. Зелені водорості запасують крохмаль. У їхніх клітинах є вакуолі, заповнені клітинним соком. Зеленим водоростям притаманні різні способи розмноження: нестатеве, вегетативне та статеве.

Поширеними представниками зелених водоростей є одноклітинні: хламідомонада, хлорела та вольвокс (мал. 130), а також багатоклітинні: улотрикс, спірогіра, хара (мал. 133, 134).

Чим характеризуються одноклітинні зелені водорості? Хламідомонада – це прісноводна мікроскопічна одноклітинна рослина (мал. 130).



Мал. 130. Одноклітинні зелені водорості

Вона мешкає у різноманітних прісних водоймах, а також лісових ґрунтах. На передньому кінці її грушоподібної клітини розташовані два джгутики, за допомогою яких рослина плаває у товщі води.

У клітині хламідомонади, крім великої вакуолі з клітинним соком, є дві невеликі *скоротливі вакуолі*. Які ж їхні функції? Ці органели є в одноклітинних водоростей і тварин, які мешкають у прісних водоймах. За фізичними законами вода надходить у клітину, де концентрація солей нижча, ніж у навколишньому середовищі. Тому, якщо з клітини не видаляти надлишок води, яка безперервно надходить до неї з довкілля, клітина просто зруйнується. Щоб цього не сталося, скоротливі вакуолі мають періодично виводити зайву воду з клітини. Отже, скоротливі вакуолі регулюють тиск усередині клітини.

У клітині хламідомонади також можна побачити одне велике ядро, зелений хлоропласт, форма якого нагадує чашу, а також червону пляму – *вічко*. Вічко бере участь у сприйнятті світла. Рухаючись, хламідомонада за допомогою вічка знаходить найсприятливіші умови для фотосинтезу. За умов нестачі або відсутності світла хламідомонада може втрачати хлорофіл і здатність до фотосинтезу. Тоді хламідомонада живиться, поглинаючи розчинені у воді органічні речовини через оболонку клітини.

Хламідомонада може розмножуватися нестатево і статеву (мал. 131). Нестатеве розмноження здійснюється за допомогою дводжгутикових спор. Вони утворюються всередині материнської клітини. Згодом спори залишають оболонку материнської клітини та виходять у воду. Вони швидко виростають і вже через добу набувають здатності до розмноження.

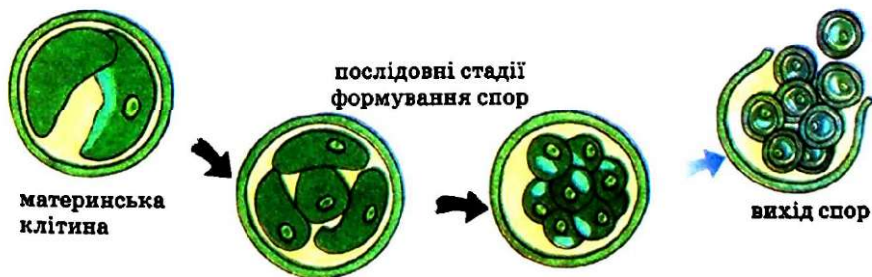


Мал. 131. Нестатеве (1) і статеве (2) розмноження хламідомонади

Статеве розмноження здебільшого спостерігають за настання несприятливих умов (зниження температури води, пересихання водойм). Гамети, виходячи з материнських клітин у воду, попарно зливаються і утворюють зиготу. Зигота вкривається товстою оболонкою і в такому стані добре витримує замерзання та висихання. Неприятливі періоди хламідомонада здатна пережити у нерухомому стані. При цьому клітина втрачає джгутики і її оболонка може ослизкуватися. Такий стан може тривати досить довго.

Інший представник одноклітинних зелених водоростей – хлорела (мал. 132). На відміну від хламідомонади, хлорела поширена як у прісних, так і у солоних водоймах, а також на зволжених ґрунтах. Клітини хлорели можуть вступати в мутуалістичні взаємозв'язки з одноклітинними та багатоклітинними тваринами. Кулясті клітини хлорели не мають вічка і джгутиків. Ця водорість розмножується виключно нестатевим способом – за допомогою нерухомих спор.

Ще один представник прісноводних зелених водоростей – вольвокс. Він живе у товщі води озер, річок, боліт і навіть калюж. Його колонії мають вигляд невеликих (до 2 мм у діаметрі) рухомих зелених кульок (мал. 130). Вони складаються зі значної кількості (до 20 тис.) клітин, кожна з яких загалом подібна до хламідомонади. Ці клітини з'єднані між собою, всередині колонія заповнена драглистою речовиною. Вольвокс здатний розмножуватись як нестатевим, так і статевим способом.



Мал. 132. Розмноження хлорели



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти скоротливі вакуолі



Зелені водорості – це одноклітинні, колоніальні чи багатоклітинні організми, які містять ті самі пігменти, що і вищі рослини, та запасують крохмаль. Вони поширені у водоймах усіх типів та на зволжених ділянках суходолу. Зелені водорості можуть вступати у симбіоз з іншими організмами. Представники одноклітинних зелених водоростей – хламідомонада, хлорела, вольвокс.



Запитання для контролю 1. Які ознаки притаманні представникам відділу Зелені водорості? 2. Де мешкає хламідомонада? Які особливості її будови? 3. Які функції скоротливих вакуоль? 4. Які відмінності в будові хламідомонади та хлорели? 5. Як розмножуються хламідомонада та хлорела? 6. Що собою становить вольвокс?



Поміркуйте

Яке значення має змішаний тип живлення (тобто здатність до здійснення фотосинтезу та поглинання розчину органічних сполук) у житті хламідомонади?

§ 37. Багатоклітинні зелені та діатомові водорості

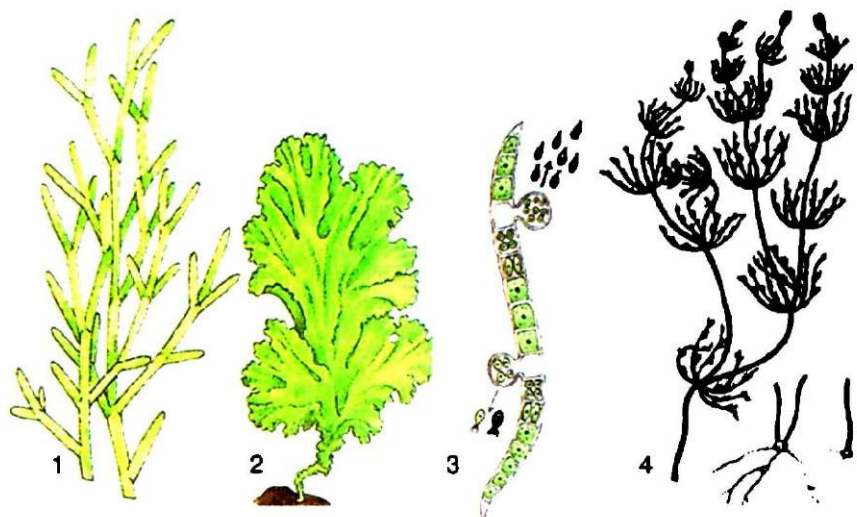


Пригадайте Чим багатоклітинні організми відрізняються від одноклітинних?

Серед зелених водоростей трапляється і багато багатоклітинних видів, зокрема це улотрикс, спірогіра та хара (мал. 133).

Які особливості будови багатоклітинних зелених водоростей? Улотрикс поширений не лише у прісних водоймах, а й у солоних. Його клітини розташовані в один ряд і утворюють нитку завдовжки до 10 см. Кожна з клітин містить ядро та один хлоропласт, що має вигляд незамкненого кільця, а також вакуоль з клітинним соком. При основі нитки улотрикса розташована безбарвна клітина, за допомогою якої ця водорість кріпиться до субстрату. Розмножується улотрикс вегетативно (уривками нитки), нестатевим (за участі чотириджгутикових спор) та статевим способом (за участі дводжгутикових гамет) (мал. 133).

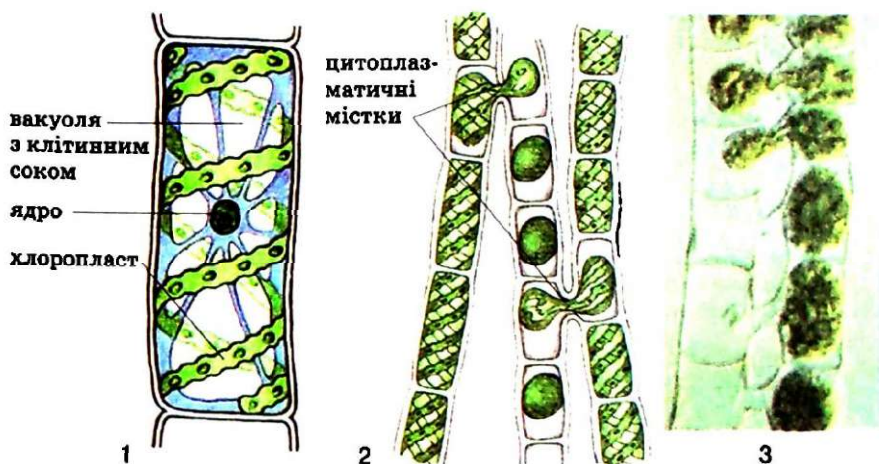
До нитчастих водоростей належить і спірогіра (мал. 134). Спірогіра поширена в стоячих або з повільною течією водоймах. Вона може утворювати значні маси яскраво-зеленого ослизлого жабурина. Її клітини здебільшого видовжені. Вони, так само як і в улотрикса, розташовані в один ряд. У клітинах спірогіри містяться спіральні закручені стрічкоподібні хлоропласти (їх може бути від 1 до 4). Розмножується ця водорість вегетативно – фрагментами нитки. Спірогіра статевим



Мал. 133. Багатоклітинні зелені водорості:
1 – кладифора; 2 – ульва; 3 – улотрикс; 4 – хара

способом не розмножується, проте її клітини можуть обмінюватися спадковою інформацією. Дві нитки спірогіри розташовуються паралельно одна одній, і між окремими їхніми клітинами виникають *цитоплазматичні містки*. По них вміст однієї клітини переходить в іншу, і їхні ядра зливаються (мал. 134, 2, 3).

Складнішу будову має ще один багатоклітинний представник зелених водоростей – хара (мал. 133). Зовні її слань нагадує вищі рослини:



Мал. 134. Будова клітини (1) і розмноження (2, 3) спірогіри



Мал. 135. Ризоїди хари

вона має пряmostояче «стебельце», від якого відходять розташовані кільчасто бічні відростки – «листочки». А до субстрату хара кріпиться за допомогою ниток – ризоїдів, які нагадують корені (мал. 135).

Які риси притаманні діатомовим водоростям? Діатомові водорості – мікроскопічні одноклітинні чи колоніальні організми, поширені по всій земній кулі (мал. 136). Цей відділ налічує близько 20 000

видів, які живуть у прісних і солоних водоймах та ґрунті. Вони мають своєрідну будову клітинної оболонки, що нагадує панцир. Він складається з двох половинок, що вкладаються одна в одну та містять сполуки Силіцію. Панцири діатомових водоростей мають мікроскопічні отвори, крізь які здійснюється обмін речовин із довкіллям. Стулки панцира вкриті своєрідним візерунком – у кожного виду він свій. Хлоропласти цих водоростей мають світло-жовте забарвлення, бо, крім хлорофілу, містять ще й бурі пігменти. Розмножуються статевим способом та нестатевим – поділом навпіл. Після поділу кожна з дочірніх клітин отримує лише одну зі стенок материнського панцира, а іншу добудовує самостійно.



Мал. 136. Діатомові водорості

✓ **Терміни і поняття, які потрібно засвоїти** ризоїди

- **Відсумки** До багатоклітинних зелених водоростей належать улотрикс, спірогіра та хара. Діатомові водорості – мікроскопічні одноклітинні організми, здатні утворювати колонії. Їм притаманна своєрідна будова клітинної оболонки, просоченої сполуками Силіцію. Ця оболонка утворює панцир, що складається з двох стенок.



Запитання 1. Які багатоклітинні зелені водорості вам відомі?
для контролю 2. Що спільного та відмінного у будові улотрикса та спірогіри? 3. Які особливості будови хари? 4. Які ознаки притаманні представникам відділу Діатомові водорості? 5. Де поширені діатомові водорості?



Поміркуйте

Чому хару не можна відвести до вищих рослин?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова та процеси життєдіяльності зелених водоростей.

Мета: ознайомитися з будовою і життєдіяльністю хламідомонади та улотрикса.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: культура хламідомонад, живі або фіксовані нитки улотрикса, мікроскоп, предметні та накривні скельця, піпетка, фільтрувальний папір, розчин йодиду калію світло-жовтого кольору, таблиці.

Варіант 1*. Спостереження за живою хламідомонадою.

Хід роботи:

1. За допомогою піпетки наберіть трохи води з посудини з культурою хламідомонад. Нанесіть цю краплину на предметне скло, накрійте накривним скельцем. Знайдіть та розгляньте клітини водорості за малого збільшення мікроскопа, а потім і за великого. Зверніть увагу на характер руху хламідомонад та забарвлення їхніх клітин.

2. Прикладіть до краю накривного скельця шматок фільтрувального паперу і відтягніть ним воду з препарату. Одночасно з іншого боку скельця піпеткою введіть краплину розчину йодиду калію. Внаслідок цього хламідомонади втратять здатність до руху, що дасть вам змогу краще роздивитись їх.

3. Через кілька хвилин розгляньте знерухомлені хламідомонади. Знайдіть клітинну стінку, цитоплазму, хлоропласт, скоротливі вакуолі, вічко, джгутики. Зверніть увагу, чи змінилося забарвлення клітин після дії на них розчину йодиду калію.

4. Замалюйте клітину хламідомонади та позначте на малюнку деталі її будови.

5. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

Варіант 2. Вивчення будови клітин улотрикса.

Хід роботи:

1. Приготуйте тимчасовий мікроскопічний препарат з частини нитки улотрикса.

* За вибором учителя учні виконують один чи кілька варіантів.

2. Прикладіть до краю накривного скельця шматок фільтрувального паперу і відтягніть ним воду з препарату. Водночас з іншого боку скельця піпеткою введіть краплину розчину йодиду калію.

3. Спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа розгляньте окремі клітини улотрикса. Знайдіть хлоропласт та ядро, розташоване у центрі клітини, а також зернятка крохмалю, забарвлені за допомогою йодиду калію.

4. Замалуйте клітину улотрикса і позначте деталі її будови.

5. На прикладі хламідомонади та улотрикса порівняйте особливості будови клітин одноклітинних та багатоклітинних водоростей та запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§ 38. Бурі та червоні водорості

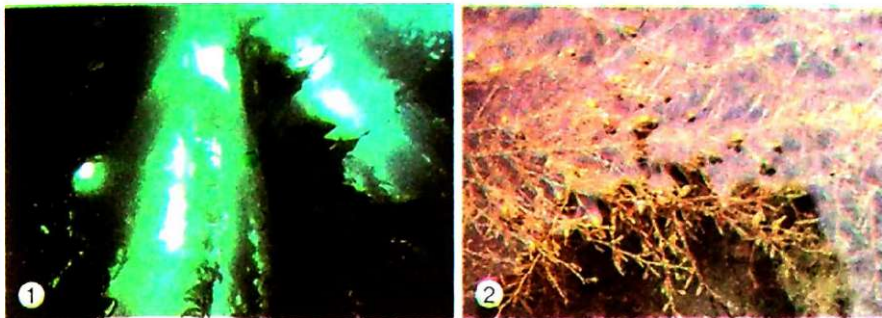
† **Пригадайте** Що таке ризоїди?

Які особливості будови притаманні бурим водоростям? На відміну від зелених та діатомових водоростей, бурі водорості представлені лише багатоклітинними видами.

Бурі водорості – переважно мешканці морів (мал. 137, 138). Усього їх налічують близько 2000 видів. Свою назву вони дістали тому, що їхня слань забарвлена у жовто-бурий колір, адже в їхніх хлоропластах, крім хлорофілу, є значна кількість інших пігментів. За розмірами вони бувають від кількох сантиметрів до десятків метрів (наприклад, довжина макроцистиси може досягати 60 м). Розмножуються бурі водорості нестатево (спорами), вегетативно (ділянками слані) та статевим способом. Ці рослини мають найскладнішу будову з усіх водоростей. У деяких з них клітини зібрані у групи, які схожі на тканини вищих рослин (основну, провідну, механічну). У клітинах бурих водоростей відкладається не крохмаль, як у зелених, а інший вуглевод – ламінарин.



Мал. 137. Бурі водорості: постельсія (1), фукус (2)



Мал. 138. Ламінарія (1) і саргасум (2)

Один із представників цих рослин – ламінарія, або морська капуста, – найвідоміша буре водорість (мал. 138). Зовні вона, як і багато інших представників бурих водоростей, нагадує вищі рослини. До поверхні дна ламінарія кріпиться розгалуженими ризоїдами. Ризоїди відростають від нижньої частини слані – «стовбурця» – утвору, що зовні схожий на черешок листків. «Стовбурець» розширюється у видовжену (до 4–6 м завдовжки) буро-зелену «листову» пластинку. Різні види ламінарій поширені переважно в холодноводних морях, проте існують і форми, що мешкають в тропічній частині Світового океану.

Іншими відомими представниками бурих водоростей є види роду Саргасум (мал. 138). Їх ще називають саргасові водорості. Більшість із них має вигляд невеликих (0,5–2 м завдовжки) кущиків, що зростають на мілководді морів Атлантичного та Тихого океанів переважно в тропічних широтах. Деякі види саргасів пасивно плавають біля поверхні води завдяки наявності в них заповнених повітрям міхурців. Величезні скупчення цих водоростей зосереджені біля атлантичного узбережжя Американського континенту – у Саргасовому морі. Міхурці, заповнені повітрям, притаманні фукусу (мал. 137) й макроцистису. Ця велетенська буре водорість також трапляється у водах поблизу узбережжя Америки.

Чим характеризуються червоні водорості? Червоні водорості – здебільшого багатоклітинні організми. Вони поширені переважно в морях, але є також мешканці прісних водойм, а деякі оселяються навіть на вологому ґрунті суходолу. Всього їх відомо майже 5000 видів. Досить часто зовні вони нагадують вищі рослини (мал. 139). Окрім хлорофілу, ці водорості містять червоні та жовті пігменти, різні поєднання яких зумовлюють різноманітні забарвлення сланей – від темно-червоного до жовтого чи блакитно-зеленого. Червоні пігменти дають змогу водоростям вловлювати слабе світло на глибинах до 200–250 м. Тому червоні водорості – єдині рослини, що живуть на такій глибині. Проте поширені вони здебільшого на мілководді. Розмножуються вегетативно, статевим та нестатевим способами. Цікаво, що жодна клітина цих рослин, у тому числі й статеві, не має джгутиків. Запасують червоні водорості



Мал. 139. Різноманітні червоні водорості

особливий багрянковий крохмаль – речовину, за хімічною будовою подібну до глікогену (сполуки, що запасається в організмі тварин і грибів).

У Чорному морі поширені такі представники червоних водоростей, як філофора, церамія, кораліна.

Підсумки Бурі та Червоні водорості – відділи, що об'єднують найскладніше організованих представників цих рослин. Якщо бурі водорості це виключно багатоклітинні види, то серед червоних водоростей трапляються й одноклітинні. Це переважно морські види. Лише окремі їх представники мешкають у прісних водоймах або ґрунті.

Запитання для контролю 1. Чим бурі водорості відрізняються від інших груп цих рослин? 2. Яких представників бурих водоростей ви знаєте? 3. Який вуглевод запасують бурі водорості, а який – червоні? 4. Що характерне для червоних водоростей?

Поміркуйте

Чому з усіх груп водоростей на найбільшу глибину можуть проникати лише червоні водорості?

§ 39. Значення водоростей у природі та житті людини

Пригадайте Яке значення фотосинтезу? Чи використовуєте ви водорості у своєму житті?

Не буде перебільшенням сказати, що саме від водоростей значною мірою залежить існування життя на нашій планеті (мал. 140).

Яка роль водоростей у природі? Якщо на суходолі провідна роль у створенні органічної речовини належить вищим рослинам, то у морях цю функцію здійснюють здебільшого водорості. У Світовому океані їхню біомасу оцінюють приблизно 2×10^{11} тонн, або близько 10 % маси всіх зелених рослин. Щорічно у Світовому океані водорості створюють понад 550 млрд тонн органічної речовини – 1/4 частину всієї про-

дукції нашої планети. Водорості є основою живлення багатьох водних тварин – від одноклітинних до ракоподібних, моллюсків, риб, ссавців та ін. Мешканці водойм, як і мешканці суходолу, дихають киснем. Саме водорості у процесі фотосинтезу виділяють кисень, насичуючи ним товщу води та повітря над водоймами.

Пригадайте будову діатомових водоростей. Їхні панцири після відмирання клітин осідають на дно. Впродовж десятків мільйонів років з решток цих організмів утворилися осадові породи – діатоміти, що складаються з двооксиду Силіцію. У клітинних стінках деяких водоростей (наприклад, червоної водорості кораліни) відкладається карбонат кальцію. З решток таких водоростей створюються інші осадові породи, зокрема вапняк.

Зелені одноклітинні водорості можуть бути складовими лишайників, про які йтиметься далі. Ми вже згадували, що клітини водоростей можуть взаємовигідно співіснувати з певними представниками тварин (наприклад, з губками, гідрами, кораловими поліпами, деякими війчастими червами).

Ви вже знаєте, що життєдіяльність наземних рослин залежить від родючості ґрунту. А родючість ґрунту, в свою чергу, залежить від діяльності різноманітних організмів, які у ньому мешкають. Як вам відомо, у ґрунті мешкають і різні представники водоростей. Вони виділяють в довкілля особливі речовини, які сприяють діяльності інших організмів (бактерій, грибів, різних тварин). Водорості виділяють у товщу ґрунту кисень, з їхніх відмерлих решток утворюється органічна речовина ґрунту, що підвищує його родючість. Тому масове розмноження ґрунтових водоростей – «двітиння ґрунту», яке спостерігають найчастіше навесні або восени, вважають прикметою доброго врожаю.

Деякі водорості, як-от хламідомонада, що здатні поглинати розчини органічних сполук, разом з іншими організмами забезпечують процеси самоочищення водойм. Цю властивість водоростей людина використовує для очищення забруднених вод. Досліджуючи видовий склад водоростей тієї чи іншої водойми, людина може зробити висновок про те, наскільки вона забруднена. Це пов'язано з тим, що одні види водоростей можуть мешкати лише у чистих водоймах, а інші надають перевагу водоймам зі значним вмістом органіки. Цей метод оцінювання стану навколишнього середовища дістав назву *біоіндикація*.

Яке значення водоростей у житті людини? Мабуть, усі або ж принаймні більшість із вас споживали в їжу ламінарію, яку ще називають морською капустою. Цей вид, так само як й інші бурі водорості, містить багато поживних та корисних речовин, наприклад сполуки йоду, необхідного для забезпечення нормального обміну речовин в організмі людини. У водоростях містяться також різноманітні вітаміни. Тому водорості слугують сировиною і для медичної промисловості. Людина споживає в їжу не лише бурі водорості. Наприклад, їстівною водорістю є червона водорість порфіра, яку в народі ще називають червоним морським салатом. Цю водорість людина вирощує штучно, зокрема в Чорному морі. Страви з порфіри вважають делікатесними. Загалом люди щорічно вживають в їжу кілька мільйонів



Мал. 140. Значення водоростей у природі та господарській діяльності людини

тонн водоростей, переважно бурих. Водорості слугують кормом худобі, їх також застосовують як цінне органічне добриво.

Усім відомі такі ласощі, як пастила чи мармелад. Їх готують на основі агару – драглистої речовини, яку добувають з різних червоних водоростей, зокрема з поширеної в Чорному та Азовському морях філофори. Проте найбільше агару потребує мікробіологічна промисловість: з нього виготовляють штучні поживні середовища для вирощування корисних бактерій і грибів. З водоростей, переважно бурих та червоних, добувають різні органічні кислоти, барвники, клейкі речовини тощо. З бурих водоростей виготовляють захисні плівки, якими вкривають різні предмети.

Ми вже згадували, що водорості використовують у біологічному методі очищення забруднених вод. Він полягає в тому, що стічні води підприємств, каналізацій тощо відстоюють у послідовно сполучених між собою водоймах. У кожній з них певні організми, серед яких різні види водоростей та бактерій, вилучають із води шкідливі речовини. Відмерлі водорості опускаються на дно водойм, де утворюють органічний мул. Потім його застосовують як добриво.

Чи можуть водорості завдавати шкоди людині? Водорості можуть мати і певне негативне значення. Наприклад, водорості разом з іншими організмами можуть оселятись на підводних частинах суден, гідротехнічних споруд (наприклад, шлюзах). Тим самим вони заважають їхній нормальній роботі.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти біоіндикація



Відповідь Водорості виробляють величезну масу органічної речовини, збагачують воду та повітря киснем, слугують основою живлення багатьох водяних тварин. Вони беруть участь в утворенні осадових порід та ґрунтоутворенні. Водорості людина вживає в їжу, використовує як корм для худоби, органічне добриво та сировину для вироблення різних хімічних сполук та лікарських препаратів.



Запитання для контролю 1. Яке значення водоростей у природі? 2. Які осадові породи утворюють рештки водоростей? 3. У чому цінність водоростей як їжі для людини? Які види водоростей людина споживає в їжу? 4. Що таке агар? 5. У чому полягає роль водоростей у ґрунтоутворенні? 6. Що таке біоіндикація?



Поміркуйте

За яких умов водорості можуть існувати у ґрунті?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. До одноклітинних водоростей належать: а) ламінарія; б) улотрикс; **в) хламідомонада.**

2. Органела клітин водоростей, яка містить хлорофіл, – це: а) хлоропласт; б) вакуоля; в) ядро.

3. Скоротлива вакуоля виконує функції: а) виведення надлишку води з клітини; б) накопичення поживних речовин; в) здійснення фотосинтезу.

4. Вічко в клітині водоростей: а) виконує функції накопичення поживних речовин; б) бере участь у сприйнятті світла; в) виводить надлишок води з клітини.

5. Клітин із джгутиками немає у водоростей: а) зелених; б) бурих; в) червоних.

6. До багатоклітинних водоростей належать: а) хлорела; б) вольвокс; в) саргасум.

7. Тільки одноклітинні види є серед водоростей: а) зелених; б) бурих; в) червоних; г) діатомових.

8. Тільки багатоклітинні види є серед водоростей: а) зелених; б) бурих; в) червоних; г) діатомових.

9. Хлоропласти у водоростей бувають: а) тільки червоного кольору; б) тільки зеленого кольору; в) тільки безбарвні; г) червоного, зеленого, жовто-бурого та інших кольорів.

10. До зелених водоростей належать: а) філофора; б) ламінарія; в) улотрикс; г) саргасум.

11. Зелені водорості у своїх клітинах запасують: а) крохмаль; б) багрянковий крохмаль; в) ламінарин.

12. До бурих водоростей належать: а) філофора; б) ламінарія; в) вольвокс.

13. До червоних водоростей належать: а) філофора; б) улотрикс; в) вольвокс.

14. Червоні водорості у своїх клітинах запасують: а) крохмаль; б) багрянковий крохмаль; в) ламінарин.

15. Панцир, просочений сполуками Силіцію, є у водоростей: а) зелених; б) бурих; в) діатомових; г) червоних.

16. На найбільших глибинах здатні мешкати водорості: а) зелені; б) бурі; в) червоні; г) діатомові.

17. Агар добувають із слані водоростей: а) зелених; б) діатомових; в) червоних; г) бурих.

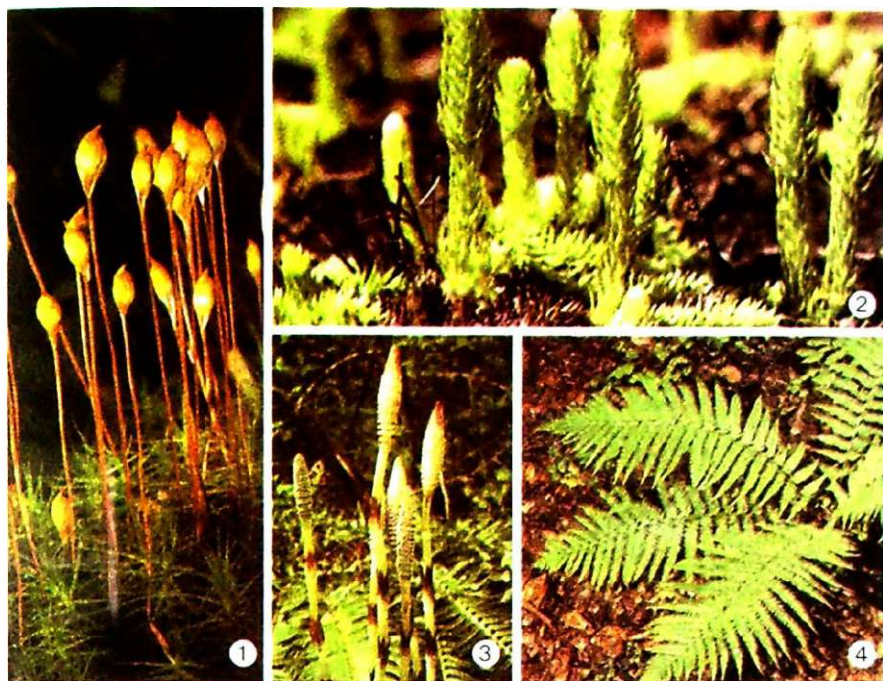


ТЕМА 2. ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ

§ 40. Загальна характеристика вищих спорових рослин

Пригадайте Що таке спора, статеве, нестатеве та вегетативне розмноження? Які органи рослин вам відомі? Як запилюються і запліднюються квіткові рослини?

Які рослини називають вищими споровими? Перебуваючи в лісі, ви, напевне, помічали великі листки папоротей, а на поверхні вологого



Мал. 141. Різноманітність вищих спорових рослин:
мохи (1), плауни (2), хвощі (3), папороті (4)

ґрунту – ніжні пагони мохів (мал. 141). На городах серед інших бур'янів часто зростає схожий на маленьку сосну хвощ польовий (мал. 141). Поблизу водойм або на болотах серед трав можна знайти вкриті сидячими листками повзучі стебла плаунів (мал. 141). На перший погляд усі ці рослини нічим не відрізняються від квіткових. Але це лише на перший погляд! Ні мохи, ні папороті, ні хвощі, ні плауни ніколи не цвітуть, не утворюють плодів і насіння. Вони можуть розмножуватися нестатевим – спорами. Тому цю групу рослин і назвали *вищими споровими*. Органи рослин, у яких утворюються спори, називають *спorangіями*. Спори слугують не тільки для розмноження, а й для розселення цих рослин.

Вищі спорові рослини здатні розмножуватися і статевим. Але оскільки їм не властиві процеси запилення, коли чоловічі статеві клітини захищені оболонками пилкового зерна, для запліднення вищим споровим рослинам потрібне вологе середовище. Їхні чоловічі статеві клітини – сперматозоїди, які мають джгутики, підпливають до нерухомих яйцеклітин і запліднюють їх. Отже, запам'ятаймо: запліднення у вищих спорових рослин можливе лише за наявності вологи. Тому в посушливих регіонах ці рослини трапляються рідко.


А тепер погляньте на малюнок 147, на якому зображений життєвий цикл поширеної в нашій країні папороті – щитника чоловічого. І рос-


лина з великими листками, яку ви звикли бачити у лісах, і серцеподібна зелена пластинка, розміри якої не перевищують 1 см, це все один і той самий вид. Але особина з великими листками – це особина нестатевого покоління, що розмножується спорами. А маленька серцеподібна пластинка – це особина статевого покоління, яка утворює статеві клітини. Отже, запам'ятаймо ще одну характерну рису вищих спорових рослин: у їхньому життєвому циклі обов'язково чергуються два покоління – статеве й нестатеве. Особини цих поколінь значно відрізняються одна від одної.


Які групи рослин належать до вищих спорових? До вищих спорових рослин належать чотири відділи. Найбільше видів належить до відділу Мохоподібні. Всі вони виключно трав'янисті рослини. Лише трав'янистими рослинами представлені відділи Хвощеподібні та Плауноподібні. А ось серед представників відділу Папоротеподібні у тропічних країнах трапляються і дерева.

Вищі спорові рослини поширені в різних кліматичних умовах. Однак, як ми вже згадували, більшість цих рослин зростає на вологих ділянках суходолу. Проте деякі види цих рослин трапляються навіть у пустелях.


 **Терміни і поняття, які потрібно засвоїти** вищі спорові рослини, спорангії

 **Підсумок** Вищі рослини, які розмножуються за допомогою спор, називають вищими споровими. В їхньому життєвому циклі обов'язково чергуються особини статевого (утворюють статеві клітини) та нестатевого (розмножуються спорами) поколінь. До вищих спорових рослин належать представники чотирьох відділів: Мохоподібні, Плауноподібні, Хвощеподібні та Папоротеподібні. Поширені вищі спорові рослини переважно у вологих регіонах нашої планети.

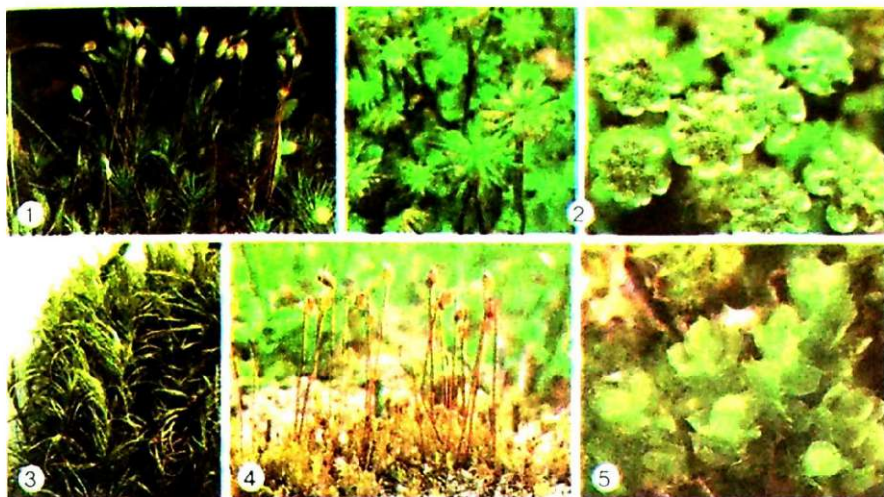
 **Запитання для контролю** 1. Що таке вищі спорові рослини? 2. Які відділи рослин належать до вищих спорових? 3. Що таке спорангій? 4. Які покоління чергуються в життєвому циклі вищих спорових рослин? 5. Від чого залежить поширення вищих спорових рослин?

 **Поміркуйте** Що спільного та відмінного між водоростями та вищими споровими рослинами?

§ 41. Мохоподібні

 **Пригадайте** Що таке спора, спорангій, ризоїди? Які покоління чергуються в життєвому циклі вищих спорових рослин? Що таке однодомні та дводомні рослини?

Докладне знайомство з вищими споровими рослинами ми розпочнемо з мохоподібних (мал. 142).



Мал. 142. Різноманітні мохоподібні:

1 – політрих волосоносний; 2 – печіночник маршанція; 3 – дикран;
4 – бріум; 5 – еріопус

Які риси притаманні представникам відділу Мохоподібні? Усі ви у лісі чи на лузі бачили щільні оселення, утворені невисокими рослинами – так звані мохові подушки. Один із видів мохів, які їх утворюють, – це зозулин льон. На прикладі цієї рослини розглянемо, які риси притаманні мохоподібним.

Чим характеризуються представники відділу Мохоподібні? Обережно викопавши окремі особини зозулиного льону, відмиємо їх від ґрунту і розглянемо за допомогою лупи. Рослини, які ми викопали, – особини статевого покоління. Роздивившись їх, ви зможете помітити, що вони різняться за будовою. Це пояснюється тим, що одні з них утворюють жіночі статеві клітини, інші – чоловічі. Отже, зозулин льон належить до дводомних рослин. На верхівках чоловічих особин розташовані статеві органи, в яких утворюються сперматозоїди, а на верхівках жіночих – яйцеклітини (мал. 143).

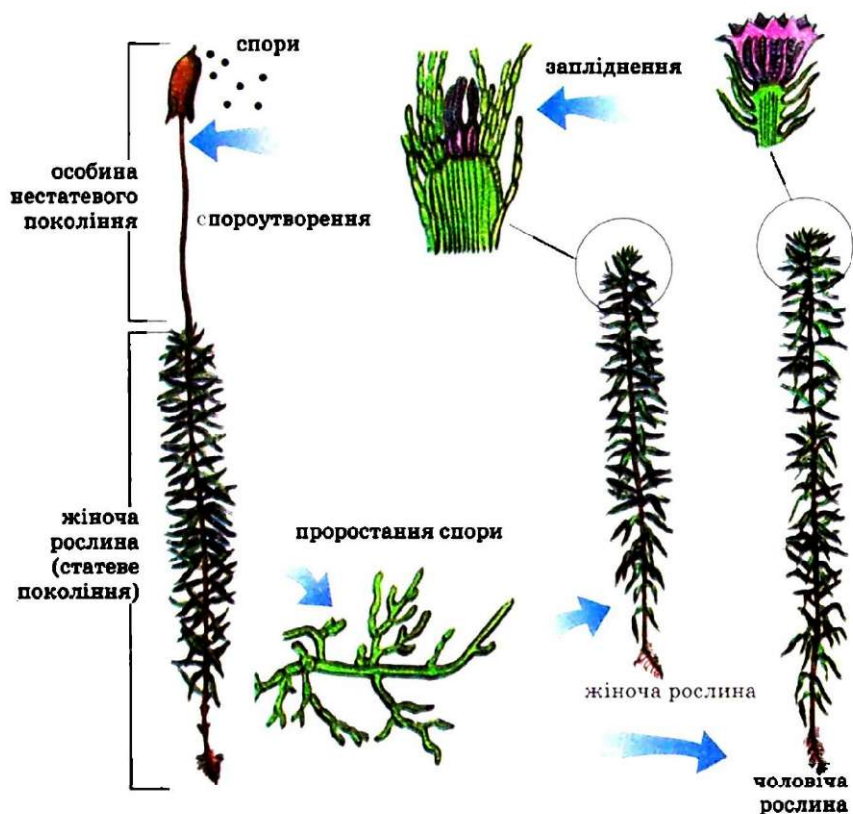
Як чоловічі, так і жіночі особини зозулиного льону складаються зі стеблової частини та листків. Дрібні загострені листочки рясно вкривають стебло, вони зелені, бо містять хлорофіл. Але ті з них, які розташовані ближче до ґрунту, – жовто-бурі (тому що в умовах недостатньої освітленості хлорофіл руйнується).

Коренів мохи не мають. До ґрунту вони кріпляться за допомогою багатоклітинних волосиноподібних відростів, які галузяться у всі боки. Це ризоїди. Вони здійснюють ті самі функції, що й корені вищих рослин, – закріплення рослини у ґрунті та поглинання поживних речовин. Але поживні речовини у мохів можуть надходити й через інші ділянки рослини.

На верхівках деяких рослин зозулиного льону можна помітити на довгих ніжках коробочки, вкриті кришечкою. Це особини нестатевого покоління, які розвиваються із заплідненої яйцеклітини (мал. 143). Вони дещо нагадують зозулю, що сидить на гілці, звідки й походить назва рослини. Спочатку особини нестатевого покоління мають зелене забарвлення і здатні до фотосинтезу. Проте через певний час вони втрачають хлорофіл, а поживні речовини отримують від особини статевого покоління.

Коробочка – це спорангій. Коли спори у коробочці дозрівають, кришечка відпадає і спори розсіюються. Потрапивши у сприятливі умови, спори проростають у зелену нитку (мал. 143), яка нагадує нитчасту зелену водорість. Нитка росте, галузиться, і з деяких її клітин унаслідок поділу утворюються чоловічі та жіночі особини статевого покоління. Отже, у життєвому циклі мохів переважає статеве покоління.

Яке значення мохоподібних у природі та житті людини? Ми вже згадували, що мохоподібні – найчисленніший відділ вищих спорових рослин:



Мал. 143. Життєвий цикл зозулиного льону

він налічує близько 25 тис. видів трав'янистих рослин (в Україні – близько 800). Більшість видів мохоподібних зростає на зволжених ділянках суходолу, болотах, є серед них і мешканці прісних водойм. Часто мохи оселяються на деревах, скелях. Деякі види мохів поширені й у пустелях; вони роками можуть зберігати життєздатність, перебуваючи у висушеному стані. Численні мохи на півночі нашої планети є головними складовими рослинних угруповань тундри.

Мохи невибагливі до умов довкілля, вони можуть оселятись там, де рослин раніше не було. Виділяючи кислоти, мохи спричиняють руйнування скель, а відмерлі частки накопичуються між уламками. Так виникають первісні ґрунти, на яких згодом оселяються інші рослини.

Як й інші рослини, мохи під час фотосинтезу створюють органічні речовини з неорганічних. Але тканини мохів для тварин малопоживні: вони погано перетравлюються. Тому значення цих рослин як кормової бази тварин невелике. Проте мохи відіграють провідну роль у процесах утворення торфу та заболочування земель.

На болотах зростають різні види сфагнуму (мал. 144). На відміну від зозулиного льону, сфагнум не має ризоїдів. Він кріпиться до ґрунту нижньою частиною стебла, яка періодично відмирає. Сам сфагнум росте верхівкою. Досить цікава будова листків сфагнуму (мал. 144). Вони утворені клітинами двох типів. Одні з цих клітин живі й мають хлоропласти – вони забарвлені в зелений колір. Інші клітини мертві та безбарвні. В їхній оболонці є отвори, через які до клітини надходить вода. Сфагнум може поглинати води в 20 разів більше, ніж важить сам. Якщо висушений сфагнум занурити у склянку з водою, то він може увібрати в себе майже всю воду.

Накопичуючи воду у своєму тілі, сфагнові мохи сприяють заболочуванню місцевості. З одного боку, це явище негативне, оскільки внаслідок заболочування скорочуються площі сільськогосподарських земель. Проте, з іншого боку, болота підтримують водний баланс




Мал. 144. Сфагновий мох

нашої планети. Вони живлять водою малі річки, на болотах мешкає багато рідкісних видів тварин і рослин.

Як утворюється торф? Відмерлі рештки сфагнумів та інших рослин, що зростають на болотах, занурюються у воду. Оскільки у болотяній воді кисню обмаль, а сфагнуми виділяють особливі кислоти, що гальмують розвиток мікроорганізмів, то відмерлі їхні частини не перегнивають. Вони осідають на дні боліт протягом десятків, сотень і навіть тисяч років, пресуються і утворюють торф. Шари торфу інколи сягають десятків метрів завтовшки, а за 10 років виникає шар торфу завтовшки лише 1 см. Загалом світові запаси торфу оцінюють приблизно в 270 млрд тонн.

Людина з давніх-давен використовує торф як паливо. Значні його запаси зосереджені на півночі України, зокрема на Поліссі. З пресованого торфу виготовляють плити, які використовують на будівництві як матеріал, що поглинає шуми та зберігає в оселі тепло. Торф, з його високим вмістом органічних речовин, людина використовує і як високоєфективне добриво. У хімічній промисловості торф слугує сировиною для виробництва пластмас, воску, фарб, лаків, спиртів, кислот. Висушений сфагнум має бактерицидні властивості, тому його можна використовувати для лікування ран.

 **Підсумки** Мохи – позбавлені коренів вищі спорові рослини. Функції коренів виконують ризоїди. Особини статевого покоління складаються зі стебла, листків і формують чоловічі та жіночі статеві органи. Рослини нестатевого покоління утворюють спори, з яких виростають особини нового статевого покоління. Мохоподібні поширені в усіх природних зонах суходолу та прісних водоймах. Але найбільш різноманітні та численні вони у зволжених угрупованнях (лісах, болотах, тундрі). Мохи є піонерами серед рослин, оселяючись там, де цих організмів раніше не було, регулюють водний режим ґрунтів і сприяють заболочуванню. Відмерлі рештки сфагнових мохів утворюють торф, який людина застосовує як добриво, паливо та сировину для хімічної промисловості.



Запитання для контролю 1. Чим характеризуються мохи? 2. Яка будова особин статевого й нестатевого покоління зозулиного льону? 3. Як відбувається статеве і нестатеве розмноження у зозулиного льону? 4. Де поширені мохи? 5. Які особливості будови сфагнових мохів вам відомі? 6. Що таке торф і як він утворюється? 7. Як людина використовує торф?



Поміркуйте

1. На яких особинах зозулиного льону (чоловічих чи жіночих) розвивається нестатеве покоління? Відповідь обґрунтуйте. 2. У сухих степах та напівпустелях на поверхні ґрунту мешкають особливі види мохів. У який час і за яких умов можливе їхнє статеве розмноження?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: *Будова та різноманітність мохоподібних.*

Мета: вивчити особливості будови та життєвого циклу мохів на прикладі зозулиного льону або сфагнуму (на живих рослинах та мікропрепаратах).

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі рослини зозулиного льону, зібрані в дернини, живі або гербарні рослини сфагнуму, мікропрепарати, мікроскопи, лупи, пінцети, препарувальні голки, предметні та накривні скельця, таблиці.

Варіант 1*. Ознайомлення з будовою зозулиного льону.

Хід роботи:

1. Із дернини моху пінцетом обережно вилучіть окремі рослини зозулиного льону. За допомогою лупи знайдіть серед них чоловічі та жіночі особини. Визначте, за якими ознаками вони відрізняються одна від одної. Під лупою розгляньте стебло, листки, ризоїди, зверніть увагу на особливості зовнішньої будови листків та їхнє розміщення на стеблі.

2. Вилучіть окремий листок, зробіть його тонкий поперечний зріз. Покладіть зріз у краплину води на предметне скло та накрийте накривним. Під мікроскопом розгляньте внутрішню будову листка. Зверніть увагу на шкірку, жилку та клітини фотосинтезуючої основної тканини.

3. Замалюйте зріз і позначте деталі внутрішньої будови листка.

4. Уважно роздивіться верхівки жіночої (без розвиненої рослини нестатевого покоління) та чоловічої особин. Знайдіть чоловічі та жіночі генеративні (статеві) органи, порівняйте їхню будову.

5. Замалюйте чоловічу та жіночу особини, позначте на малюнку деталі їхньої будови.

6. Знайдіть жіночу рослину із розвиненою особиною нестатевого покоління на верхівці. За допомогою лупи роздивіться частини рослини нестатевого покоління – ніжку та коробочку. Зверніть увагу на її рожево-буре забарвлення та на те, що основа ніжки зрощена з верхівкою жіночої рослини.

7. Під мікроскопом розгляньте мікропрепарат спорангія. Зверніть увагу на особливості форми спор та їхнє розміщення всередині коробочки.

8. Замалюйте особину нестатевого покоління, позначте на малюнку деталі її будови.

9. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

Варіант 2. Ознайомлення з будовою сфагнуму.

Хід роботи:

1. Розгляньте особину статевого покоління. Знайдіть стебло, бічні гілки та листки.

* Варіант роботи обирає вчитель.

2. Замалюйте побачене, на малюнку позначте деталі будови.
3. Приготуйте тимчасовий мікропрепарат окремого листка.
4. Під мікроскопом розгляньте будову листка; зверніть увагу на особливості будови різних клітин. Роздивіться хлоропласти у живих видовжених клітинах. У мертвих клітинах знайдіть отвори оболонки.
5. Замалюйте ділянку листка і позначте деталі її будови.
6. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

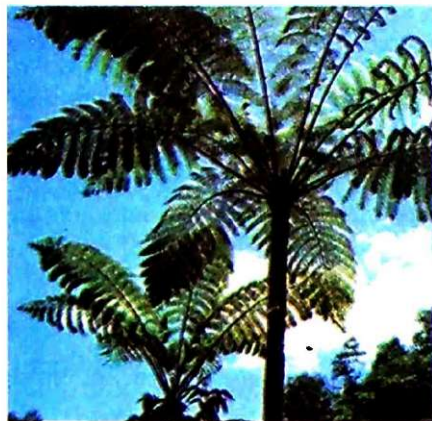
§ 42. Папоротеподібні

І Пригадайте Що таке кореневище, корені, ризоїди, статеве та нестатеве покоління?

Численною групою вищих спорових рослин є папоротеподібні. Сучасних видів налічують близько 12 тис. (в Україні – близько 50), а понад 300 млн років тому ці рослини панували у тодішньому рослинному світі. На той час серед них було багато дерев'янистих видів, які сягали заввишки до 30–40 м. Сучасні папоротеподібні – здебільшого багаторічні трав'янисті рослини. Лише у тропіках трапляються дерев'янисті види (наприклад, диксонія, яка сягає заввишки до 25 м) (мал. 145). Папороті поширені від пустель до боліт, багато видів – мешканці прісних водойм.

Чим характеризуються представники відділу Папоротеподібні? Усі види папоротей, які трапляються на території нашої країни, – виключно трав'янисті рослини (мал. 146). На луках та лісових галявинах можна побачити орляк, у лісах також зростає щитник чоловічий. А у прісних водоймах мешкає сальвінія плаваюча. За сприятливих умов ця рослина може вкривати значну частину поверхні озера або ставка.

Ознайомимося з будовою папоротей на прикладі щитника чоловічого.



Мал. 145. Деревоподібна папороть

Цей вид існує на нашій планеті вже близько 100 млн років! Погляньте на малюнок 147, на якому зображено життєвий цикл цієї рослини. У папоротеподібних, як і у мохів, у життєвому циклі чергуються статеве та нестатеве покоління. Проте, на відміну від мохів, переважають особини нестатевого покоління. Те, що ми звикли називати папороттю, і є особина, яка розмножується нестатеве. Ця рослина має підземний пагін – кореневище. Від нього відходять додаткові корені. Над поверхнею ґрунту розташовані лише великі листки, які у щитника



Мал. 146. Різноманітні папоротеподібні:

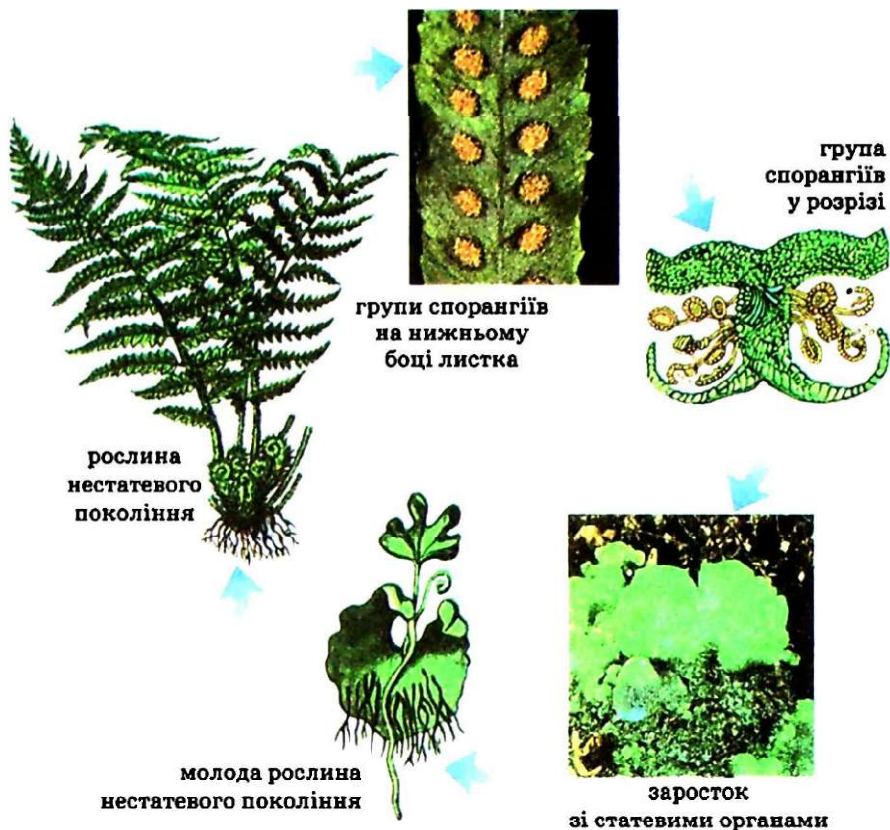
листовик (1), ключ-трава (2), марсиля (3), страусове перо звичайне (4), сальвінія (5), вудсія альпійська (6)

можуть сягати до 1,5 м заввишки. Листки ці ростуть повільно своєю верхівкою. Зачатковий листок скручений равликоподібно, і лише на третій рік свого життя він розкручується.

На нижній поверхні листка можна побачити невеличкі коричневі горбки. Це групи спорангіїв, укриті спільним покривальцем. Коли спори дозрівають, покривальця руйнуються і спори висипаються. За сприятливих умов зі спор розвивається особина статевого покоління, яку називають *заростком*. Вона зовсім не схожа на особину нестатевого покоління. Заросток має вигляд невеличкої серцеподібної пластинки діаметром 1–1,5 см. Від його нижньої частини відходять ризоїди. Там само розташовані й чоловічі та жіночі статеві органи. Але яйцеклітини та сперматозоїди в одній особині дозрівають неодноразово, тому самозапліднення не відбувається. Як і в мохоподібних, у папоротеподібних запліднення можливе лише за наявності води.

Після запліднення із зиготи розвивається особина нестатевого покоління. Спочатку вона отримує поживні речовини від заростка, а коли той відмирає, починає жити самостійно.

Яке значення папоротеподібних у природі та житті людини? Усі ви знаєте кам'яне вугілля, яке людина використовує як паливо. Застосовують його й у хімічній промисловості для виробництва лаків, фарб, асфальту. А чи знаєте ви, що утворилося кам'яне вугілля з решток викопних папоротеподібних? Це відбувалося протягом



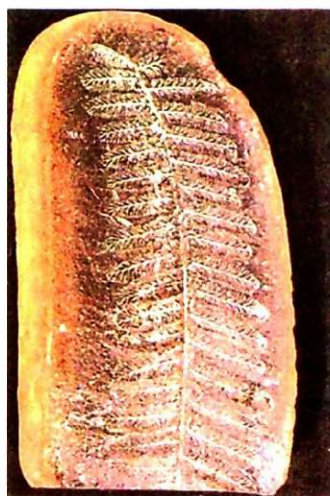
Мал. 147. Життєвий цикл щитника чоловічого

лише одного періоду історії нашої планети, який так і назвали – кам'яновугільним (мал. 148). Клімат у ті часи був не такий, як нині. Він був теплим і вологим, а суходіл вкривали неглибокі заплави та численні болота. Після відмирання стовбури дерев'янистих папоротей та інших вищих спорових рослин (хвощів та плаунів) потрапляли у воду. Там їх поступово заносило піском та мулом. За умов нестачі кисню поступово сформувалися потужні поклади кам'яного вугілля. В Україні їх багато на сході країни, зокрема в Донецькому кам'яновугільному басейні. Саме там розвинена і вуглевидобувна промисловість. Отже, спалюючи кам'яне вугілля, ми фактично використовуємо енергію Сонця, яку завдяки фотосинтезу запасали давні папоротеподібні.

Поклади кам'яного вугілля цікавлять і вчених, які досліджують тваринний та рослинний світ минулих епох. У його пластах нерідко знаходять чіткі відбитки та скам'янілості різних організмів (мал. 149).



Мал. 148. Вищі спорові рослини кам'яновугільного періоду



Мал. 149. Відбитки рослин минулих епох



Мал. 150. Папороть
адіантум венерин волос

як декоративні рослини (мал. 150). Людина широко застосовує різні види папоротей для озеленення парків, скверів, подвір'я, приміщень.

Проте не тільки відмерлі папоротеподібні цікавлять людину. Тривалий час із кореневища щитника чоловічого отримували ліки проти паразитичних черв'яків, які оселяються в організмі людини і тварин. Крім того, відвари та настої з листків щитника чоловічого використовують як знеболювальний та протизапальний засіб для загоювання ран.

Різні види папоротей споживають тварини, а деякі види, наприклад молоді листки орляка, вживає в їжу й людина.

Багато видів папоротей мають красиві листки, тому їх вирощують

Підсумки Папоротеподібні – вищі спорові рослини. Папороті в районах помірного клімату представлені трав'янистими рослинами, а в тропіках трапляються й дерев'янисті форми. Давні папоротеподібні разом з іншими вищими споровими рослинами брали участь в утворенні кам'яного вугілля.

Запитання для контролю 1. Яка будова особини нестатевого покоління папоротеподібних наших широт? 2. Яка будова заростка папоротеподібних? 3. Порівняйте життєвий цикл мохоподібних та папоротеподібних? 4. Що таке кам'яне вугілля, як і коли воно утворилось?

Поміркуйте

Існує народне повір'я, що тому, хто в ніч на Івана Купала знайде квітку папороті, пощастить у житті, зокрема він зможе знайти скарби, які охороняють злі сили. Як ви вважаєте, чи може насправді людина знайти квітку папороті?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова особини нестатевого покоління щитника чоловічого.

Мета: ознайомитися із особливостями будови щитника чоловічого.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі та гербарні зразки нестатевого покоління щитника чоловічого, мікропрепарати спорангіїв, препарувальні голки, пінцети, лупи, мікроскопи, таблиці.

Хід роботи:

1. На живих чи гербарних зразках особин нестатевого покоління роздивіться кореневище, від якого відростають додаткові корені та

розетка наземних листків. На верхньому кінці кореневища знайдіть бруньки, молоді равликopodobно закручені та дорослі листки, виявіть зовнішні відміни в їхній будові. З нижнього боку пластинок спробуйте відшукати купки спорангіїв, кожна з яких зверху прикрита бурою пластинкою.

2. Замалуйте особину нестатевого покоління й позначте деталі її будови.

3. Під мікроскопом на постійному мікропрепараті розгляньте купки спорангіїв та вивчіть їхню будову.

4. Замалуйте купку спорангіїв і позначте деталі її будови.

5. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

§ 43. Плауноподібні та хвощеподібні

Пригадайте Які характерні риси будови та особливості чергування поколінь у папоротеподібних? Що таке вивідкові бруньки?

Плауноподібні та Хвощеподібні – ще два відділи вищих спорових рослин. За особливостями життєвого циклу вони нагадують папоротеподібних: особини нестатевого покоління мають пагони та корені; особини статевого покоління – заростки – невеликі за розмірами та живуть окремо. Відрізняються вони насамперед будовою вегетативних органів.

Що собою становлять представники відділу Плауноподібні? Як і папоротеподібні, плауноподібні – одні з найдавніших вищих спорових рослин. Сотні мільйонів років тому серед плаунів були й деревоподібні форми. Наприклад, стовбур вимерлого лепідодендрона сягав заввишки до 40 м, а діаметр міг становити 2 м. Рештки цих рослин разом із деревоподібними папоротями та хвощами брали участь в утворенні покладів кам'яного вугілля та нафти. Сучасні плауноподібні (близько 1300 видів) – це багаторічні вічнозелені лише трав'янисті рослини із повзучим стеблом (мал. 151).



Мал. 151. Різноманітні плауноподібні:
1 – селагінела; 2 – баранець; 3 – плаун річний



Мал 152. Плаун булавоподібний

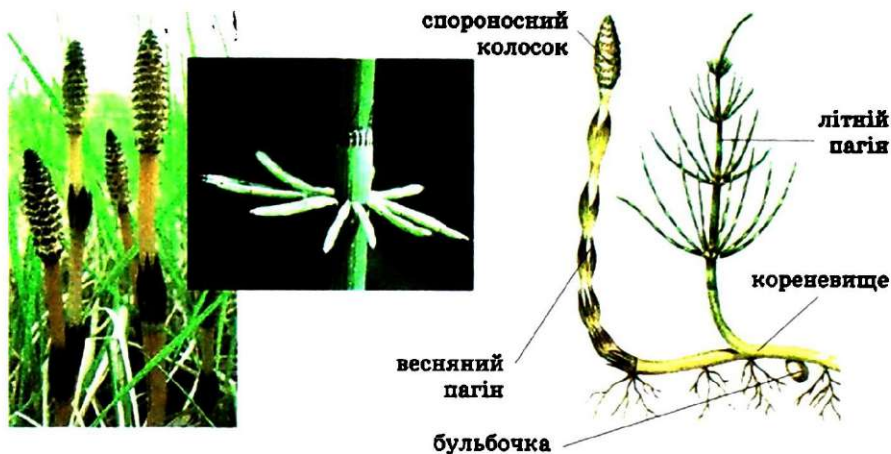
Ознайомимося з плаунами на прикладі плауна булавоподібного (мал. 152). Ця багаторічна вічнозелена рослина оселяється у зволожених ділянках хвойних лісів. Повзуче стебло вилчато галузиться, його довжина може досягати 3 м. Стебла вкриті дрібними лускоподібними листками. Від горизонтального стебла відходять додаткові корені. На верхівках деяких вертикальних пагонів розташовані видозмінені спороносні листки, зібрані в колоски. У колосках утворюється велика кількість спор.

Зі спор розвиваються заростки. Це особини статевого покоління, на яких розвиваються чоловічі та жіночі статеві органи. Проте заросток розвивається надзвичайно повільно – понад 10 років. У цей час заросток вступає у взаємовигідне співжиття з ґрунтовими грибами. В основному ж плаун розмножується вегетативно.

Цікавий спосіб вегетативного розмноження баранця звичайного. На його верхівкових листках утворюються вивідкові бруньки. Після дозрівання вони відкидаються від рослини на відстань до 50 см.

Плауни застосовують у господарстві людини. Спори деяких плаунів багаті на олію, ними пересипають ливарні форми. Їх використовують також у виготовленні ракет для феєрверків: тріск під час вибухів цих ракет виникає внаслідок гучного лускання оболонок спор, коли олія всередині закипає. У медицині спори плаунів застосовують як присипку у разі подразнення шкіри та для виготовлення оболонок пігулок. Серед плаунів є й отруйні види, неістівні для тварин.

Які риси притаманні представникам відділу Хвоцєподібні? Сучасні хвоцєподібні, як і плауноподібні, – це виключно багаторічні трав'янисті рослини (мал. 153, 154). Ця група рослин нечисленна – відомо усього 30 видів, що належать до єдиного роду – Хвоц. Характерна риса хвоців – почленованість їхніх пагонів.



Мал. 153. Хвощ польовий

Докладніше із цими рослинами ознайомимось на прикладі хвоща польового (мал. 153). Ця рослина відома як бур'ян і може зростати на городах і полях. Оселяється він на кислих ґрунтах зі зниженою родючістю. Тож хвощ польовий є біоіндикатором кислих ґрунтів, адже там, де він росте, ґрунт має підвищену кислотність.

У ґрунті міститься багаторічне кореневище завдовжки 2 м, від якого відходять додаткові корені. На кореневищі утворюються маленькі бульбочки, в яких запасається крохмаль (мал. 153). Щорічно хвощ утворює два види вертикальних пагонів, які відходять від кореневища. Заввишки вони можуть сягати до 50 см. Навесні з'являються нерозгалужені пагони бурого кольору, які несуть розетки дрібних листків. І пагони, і листки позбавлені хлорофілу. На верхівках цих пагонів утворюються спороносні колоски. Після розсівання спор весняні пагони відмирають, а їм на зміну розвиваються зелені – літні. Ці пагони кільчасто галузяться, на бічних гілках розташовані маленькі клиноподібні листки, позбавлені хлорофілу. Тому фотосинтез відбувається у зелених стеблах.

Із спор розвиваються особини статевого покоління – заростки. Вони мають вигляд дрібних пластинок, які ростуть на поверхні добре зволжених ґрунтів. Одні з цих заростків утворюють сперматозоїди, інші – яйцеклітини. Як і в інших спорових рослин, із зиготи розвиваються особини нестатевго покоління.

Хвощі поширені у різних кліматичних зонах, переважно у вологих лісах, на болотах та луках. Деякі види хвощів, наприклад хвощ польовий, застосовують у медицині як сечогінний та кровоспинний засіб. У тканинах хвощів великий вміст сполук Силіцію, тому вони дуже жорсткі та неїстівні для більшості тварин. Є серед хвощів і отруйні види (наприклад, хвощ болотяний). Лише деякі види, зокрема хвощ плямистий, галузистий, зимовий, використовують для годівлі тварин (мал. 154).



Мал. 154. Різноманітні хвощеподібні:

1 – хвощ зимовий; 2 – хвощ строкатий; 3 – хвощ великий; 4 – хвощ лісовий.
Велетенські хвощі (5)

Підсумки / Плауноподібні та хвощеподібні – два відділи вищих спорових рослин, які в наш час представлені багаторічними трав'янистими рослинами. Спори у них розвиваються у спороносних колосках.

Запитання для контролю 1. Які характерні риси будови плауноподібних? 2. Як здійснюється життєвий цикл плауноподібних? 3. Які особливості будови хвоща польового? 4. Чим характеризується життєвий цикл хвощеподібних? 5. Яке значення у природі та житті людини плауноподібних та хвощеподібних?

Поміркуйте

Які є відмінності у будові та життєвому циклі між мохоподібними, з одного боку, та хвощеподібними і плауноподібними – з іншого?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Особливості будови плауна булавоподібного та хвоща польового.

Мета: вивчити особливості будови плауна булавоподібного та хвоща польового.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі та гербарні зразки нестатевого покоління плауна булавоподібного та хвоща польового, препарувальні голки, пінцети, лупи, мікроскопи, таблиці.

Варіант 1*. Ознайомлення з будовою плауна булавоподібного.

Хід роботи:

1. Розгляньте особину нестатевого покоління. Зверніть увагу на довге повзуче стебло із сидячими листками, вертикальні пагони, що вилчасто галузяться, та додаткові корені. Знайдіть на верхівках вертикальних пагонів спороносні колоски.

2. Скориставшись лупою, розгляньте будову спороносних колосків. Знайдіть вісь колоска, на якій розташовані спороносні листки, та зверніть увагу на їхню форму. Відокремте один спороносний листок і знайдіть спорангій на короткій ніжці.

3. Замалуйте особину нестатевого покоління та підпишіть на малюнку деталі її будови.

4. Помістіть спорангій на предметне скло у краплину води і роздушіть його. Накрийте краплину накривним скельцем і розгляньте тимчасовий препарат під мікроскопом. Знайдіть спори і роздивіться їх.

5. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

Варіант 2. Ознайомлення з будовою хвоща польового.

Хід роботи:

1. Розгляньте особину нестатевого покоління. Знайдіть весняні та літні пагони. Роздивіться кореневище з бульбочками та коренями.

2. Зверніть увагу на будову літнього пагона. Знайдіть на ньому вузли та міжвузля, бічні відгалуження з лускоподібними листками та розгляньте їх за допомогою лупи.

3. Роздивіться будову весняного пагона зі спороносним колоском на верхівці. Зверніть увагу на кільця зубчастих листків навколо стебла.

4. За допомогою лупи розгляньте спороносний колосок. Зверніть увагу на те, що він складається з шестикутних утворів, які ніжкою кріпляться до стрижня колоска. Відокремте один утвір та знайдіть мішкоподібні спорангії, розташовані на його нижньому боці.

5. Замалуйте літній та весняний пагони та підпишіть на малюнку деталі їхньої будови.

6. Приготуйте тимчасовий мікропрепарат спор. Для цього постукайте засушеним спороносним колоском по предметному склу. Розгляньте препарат під мікроскопом.

7. Порівняйте будову плауна булавоподібного та хвоща польового.

8. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

* Варіант роботи обирає вчитель.

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей одну правильну)

1. Статеве покоління переважає у життєвому циклі: а) мохоподібних; б) папоротеподібних; в) хвощеподібних.
2. До вищих спорових рослин належать: а) мохоподібні; б) голонасінні; в) покритонасінні.
3. Мохоподібні мають такі органи: а) насінину; б) пагін; в) квітку.
4. Торф утворюється із неперегнилих спресованих залишків: а) чоловічої папороті; б) хвоща польового; в) сфагнуму.
5. У папоротей корені та пагони мають особини: а) статевого покоління; б) нестатевого покоління.
6. Знищити на городі такий бур'ян, як хвощ польовий, важко через те, що: а) його кореневища розташовані глибоко у ґрунті; б) довгі кореневища містяться у верхніх шарах ґрунту й утворюють багато надземних пагонів.
7. Зі спори у вищих спорових рослин розвивається: а) особина статевого покоління; б) особина нестатевого покоління; в) насінина.
8. Статеве покоління переважає у життєвому циклі: а) зозулиного льону; б) щитника чоловічого; в) плауна булавоподібного.
9. Нестатеве покоління переважає у життєвому циклі: а) зозулиного льону; б) сфагнуму; в) хвоща польового.
10. Деревні рослини трапляються серед сучасних: а) мохоподібних; б) папоротеподібних; в) хвощеподібних; г) плауноподібних.
11. Бульбочки на кореневищі утворюються у: а) хвоща польового; б) щитника чоловічого; в) плауна булавоподібного; г) сфагнуму.
12. Спори у вищих спорових рослин формують особини покоління: а) статевого; б) нестатевого; в) як статевого, так і нестатевого.
13. Справжніх коренів не мають: а) мохоподібні; б) папоротеподібні; в) хвощеподібні; г) плауноподібні.
14. Сфагнум сприяє заболочуванню місцевості, тому що накопичує воду в: а) коренях; б) ризоїдах; в) стеблі; г) листках.
15. Чинником, що обмежує статеве розмноження вищих спорових рослин, є: а) температура; б) вода; в) світло.

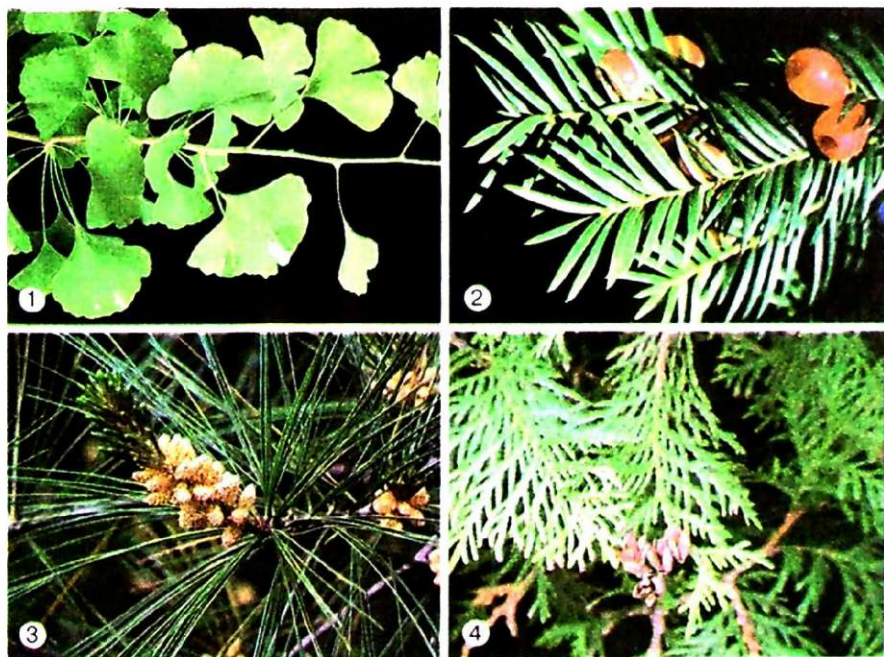


§ 44. Загальна характеристика голонасінних рослин

Пригадайте Які рослини називають вічнозеленими, листопадними, однодомними, дводомними? Яка будова та значення насінини в житті рослин? Що таке ліани, стрижнева та мичкувата кореневі системи?

Чим характеризуються голонасінні? Ви пам'ятаєте, що покритонасінні рослини розмножуються за допомогою насіння, оточеного оплоднем. Голонасінні також розмножуються насінням, але в них не утворюються плоди. Насінини в цих рослин не захищені оплоднем, їхні насінні зачатки розташовані на лусках шишок відкрито, звідки й походить назва цього відділу рослин. Не мають голонасінні й квіток, тому пилкові зерна в них потрапляють безпосередньо на насінний зачаток.

Відомо близько 700 сучасних видів голонасінних рослин. Це дерев'янисті, переважно вічнозелені рослини (дерева, ліани або кущі). В одних видів листки великі, в інших дрібні, найчастіше мають вигляд голок чи лусок (мал. 155).



Мал. 155. Різні типи листків голонасінних:
гінго (1), тис (2), сосна (3), туя (4)

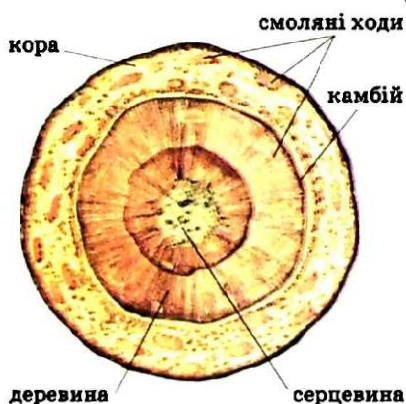
Голонасінні поширені на всіх континентах, окрім Антарктиди. Цей відділ налічує кілька класів, але переважна більшість видів голонасінних (близько 560) належить до класу Хвойні. Це такі всім відомі рослини, як сосна, ялина, ялиця, яловець, тис. Майже 95 % лісів земної кулі складаються лише із хвойних рослин або є мішаними. Великі хвойні ліси помірних широт Північної півкулі називають тайгою. Десятки видів хвойних зростають також і в Південній півкулі. А в горах ці рослини утворюють високогірні хвойні ліси.

Які особливості будови та процесів життєдіяльності хвойних? У більшості видів хвойних листки мають вигляд голок (мал. 155). Такі листки називають *хвоєю*, звідки й походить назва класу. Голки на поперечному розрізі округлі, або ребристі (у сосни, ялини), або нагадують плоскі видовжені луски (у тиса, кипариса, туї). Невелика площа листків та особливості їхніх продихів (вони заглиблені у товщу листка і можуть на зиму закриватися воском) забезпечують майже повне припинення випаровування води взимку. Тому хвойним не потрібно скидати листки на зиму. Вільшість із них є вічнозеленими рослинами, і лише деякі представники (наприклад, модрина) належать до листопадних рослин.

Стовбури хвойних характеризуються тим, що мають тонкий шар кори та слабorozвинену серцевину (мал. 156). Натомість деревина розвинена добре, і в ній помітні річні кільця. Вони утворюються завдяки діяльності камбію. У корі та деревині хвойних є багато каналців, які називають *смоляними ходами*. Їх вистилають клітини, здатні виділяти густу рідину – *живицю*. У разі ушкодження стовбура на його поверхні швидко з'являються краплини живиці, яка затягує ранку й запобігає проникненню збудників хвороб та шкідників.

Коренева система звичай стрижнева: вона складається з головного та бічних коренів. Часто корені хвойних рослин вступають у взаємовигідне співжиття з грибами.

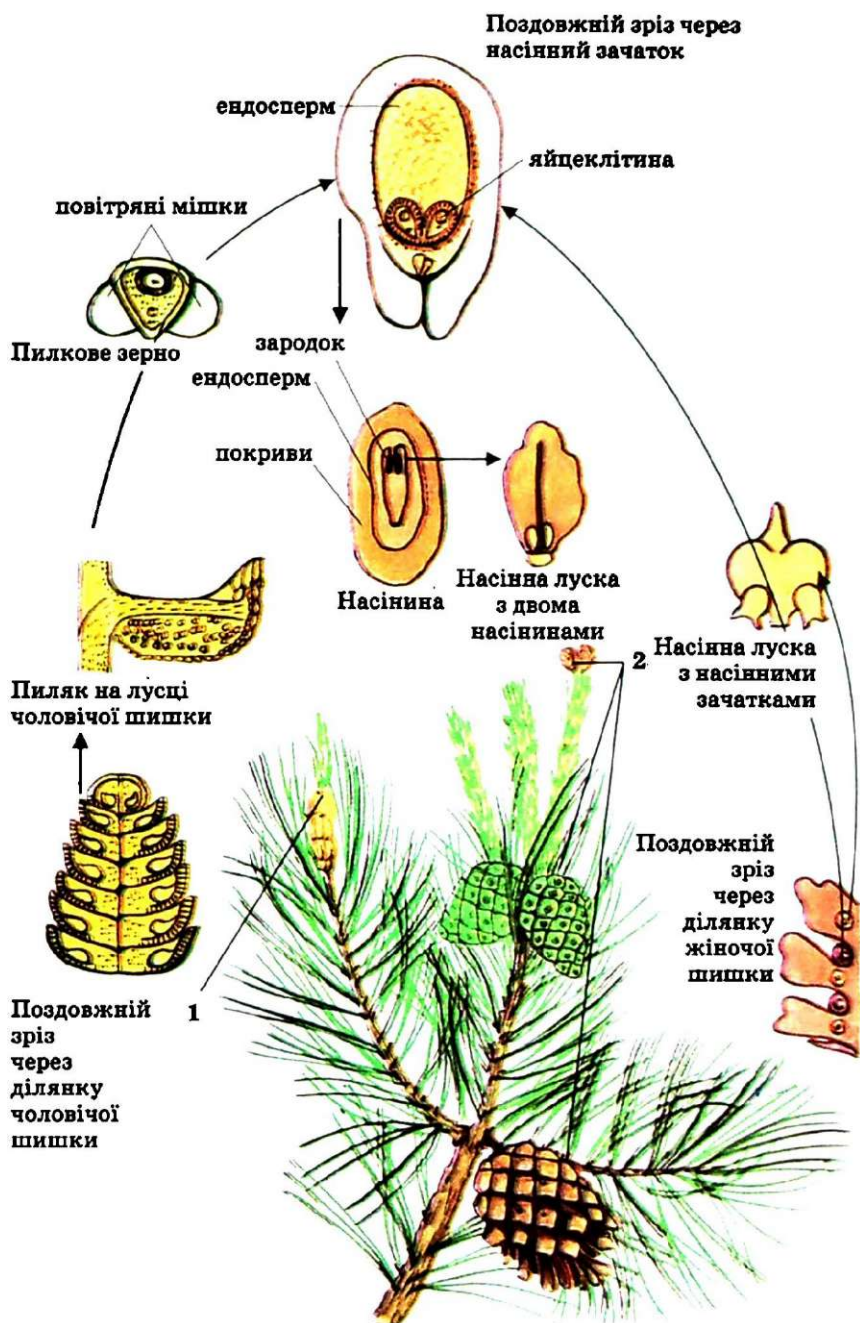
Розмноження хвойних розглянемо на прикладі сосни звичайної (мал. 157). Насіння сосна починає утворювати на 12–15-му році життя.



Мал. 156. Поперечний розріз стебла сосни

3. Пилкові зерна та насінні зачатки формуються у *шишках*. Це вкорочені видозмінені пагони, листки яких перетворилися на луски. У сосни є чоловічі та жіночі шишки, що розташовані на одній рослині. У чоловічих шишках утворюються пилкові зерна, а у жіночих – насінні зачатки.

Молоді жіночі шишки сосни червонуватого кольору. Вони розташовані поодинокі на верхівках пагонів. Жіночі шишки мають луски двох типів. Зовнішні луски – покривні – захищають внутрішні луски з насінними зачатками від ушкоджень. По два насінні зачатки (а потім і насінини) розміщені на кожній лусці відкрито.



Мал. 157. Схема розмноження сосни звичайної. Чоловічі (1) та жіночі (2) шишки

Світло-жовті чоловічі пишки утворюються при основі молодих видовжених пагонів, вони зібрані групами. Чоловічі пишки мають лише один тип лусок. З їхнього нижнього боку розміщені два пиляки, в яких формуються пилкові зерна. Пилкове зерно вкрите двома оболонками. У двох місцях зерна ці оболонки мають між собою заповнені повітрям порожнини – повітряні мішки (мал. 157). Вони полегшують пилок, тому він може переноситися вітром на великі відстані. Наприклад, велику кількість пилкових зерен виявили у повітрі над океаном на відстані понад 2 тис. км від найближчих соснових лісів.


Перед запиленням усі луски жіночих шишок щільно прилягають одна до одної. Під час запилення луски розходяться, а насінні зачатки виділяють краплину клейкої рідини, яка утримує пилкове зерно. Після запилення луски шишки знову стуляються, а пилкове зерно проростає пилковою трубкою. Вона росте дуже повільно і дістається до яйцеклітини лише через 12–15 місяців з часу запилення.


Під час росту пилкової трубки по ній до насінного зачатка рухаються два спермії. Один із спермій гине, а другий – зливається з яйцеклітиною, утворюючи зиготу. У подальшому із зиготи формується зародок насіння. У зрілої насіннини зародок складається із зародкових корінця, стебла та кількох сім'ядоль (у сосни їх, наприклад, до восьми). Покриви насінного зачатка перетворюються на насінну шкірку. Ендосперм утворюється ще до запліднення з клітин насінного зачатка.

Дозріває насіння сосни наприкінці наступного (другого від часу запилення) літа. Спочатку жіноча шишка розростається, зеленіє, а потім буріє, луски її розходяться, і насіння висипається. Насіння в шишках, таким чином, дозріває протягом двох-трьох років.

Завдяки крилоподібним виростам насіння добре розсіюється вітром. Насіння сосни невибагливе до умов довкілля і може проростати навіть на скелях, витримувати значні морози, але паростки не витримують затінення.

 **Терміни і поняття,**
які потрібно засвоїти хвоя, шишки

 **Підсумки** Голонасінні не мають квіток і не утворюють плодів. Насінні зачатки та пиляки розвиваються у шишках. Голонасінні – це дерева та кущі, більшість із них – вічнозелені рослини. Найбільше видів голонасінних належить до класу Хвойні. У більшості видів хвойних листки мають вигляд голок, які називають хвоєю.

 **Запитання для контролю** 1. Які ознаки характерні для голонасінних рослин? 2. Чим голонасінні рослини відрізняються від покритонасінних? 3. Які особливості будови хвойних? 4. Як відбувається розмноження сосни? 5. Що таке шишка? Які типи шишок є у сосни? 6. Чим розрізняються чоловічі й жіночі шишки сосни? 7. Які особливості запилення і запліднення у голонасінних?

 **Поміркуйте**

Чому голонасінні ростуть переважно великими групами?

§ 45. Різноманітність хвойних рослин

■ Пригадайте Яке походження назви класу Хвойні? Які хвойні рослини зростають у вашій місцевості?

В Україні хвойні рослини поширені насамперед на Поліссі та в Лісостепу, а також в Українських Карпатах та Гірському Криму. Вони утворюють значні масиви чистих або мішаних лісів. Розглянемо деяких представників класу Хвойні.

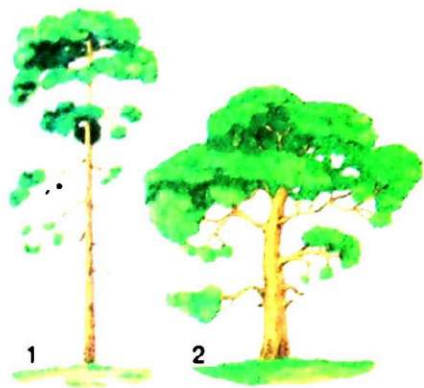
Які ознаки притаманні представникам роду Сосна? Рід Сосна найвідоміший серед хвойних рослин (мал. 158). Загострені видовжені хвоїнки розміщуються на вкорочених пагонах по 2, 3 або 5 у пучках. Понад 100 вічнозелених видів роду Сосна самостійно або разом з іншими рослинами утворюють природні велетенські лісові масиви в Азії, Європі, Північній Америці, а в Південній півкулі їх штучно посадили люди. В Україні із загальної площі лісів у 8,6 млн га на соснові припадає 2,2 млн га.

Сосна – світлолюбна рослина. З усіх хвойних тільки модрина потребує для свого зростання більше світла, ніж сосна. Порівняйте сосну, яка зростає на відкритому місці, та ту, що росте в лісі (мал. 159). Ви помітите відміни в їхньому вигляді. Соснові ліси (сосняки) світлі, у них сонячне проміння досягає поверхні ґрунту, бо нижні гілки рослин не витримують затінення і відмирають. Тому крона в таких дерев розташована на верхівці стовбура. А в тих сосен, які зростають на відкритому місці, нижні гілки відмирають не так швидко і крона розвинена краще.

Найпоширеніший вид роду Сосна у флорі України – *сосна звичайна* (мал. 158). Хвоїнки в сосні звичайної зібрані в пучки по дві. Вона зростає на значних площах Полісся та Лісостепу і по піщаних ґрунтах уздовж річок заходить у степову зону. Її штучні насадження – одне з основних джерел деревини в нашій країні. Повсюдне зростання цього виду забезпечене добре розвинутою стрижневою кореневою системою та невибагливістю до ґрунту. Якщо сосна росте на пісках, її корені проникають на значну глибину, сягаючи водоносних шарів. Це дає



Мал. 158. Сосна звичайна



Мал. 159. Одновікові сосни, що зростали за різних умов освітлення: у лісі (1) і на просторі (2)

зможу рослині зростати у посушливих місцях, де інші дерева існувати не можуть. Сосна може рости і на болотах, але там її головний корінь сильно галузиться в поверхневих шарах ґрунту. Живе сосна звичайна до 400 років та сягає 50 м заввишки і до 1 м у діаметрі стовбура.

У Карпатах вище смуги листяних лісів, місцями створюючи непрохідні зарості, поширена сосна гірська, заввишки до 3–4 м. Часто її використовують для озеленення міст, бо вона стійка до забруднення повітря. У горах Криму росте могутня (до 40 м заввишки) сосна кримська, яка має парасолькоподібну крону. Її хвоїнки можуть сягати завдовжки до 18 см. Вона добре росте на

вапнякових ґрунтах і пісках. Сосну кримську також висаджують у парках і культивують у лісгосподарствах.

Серед видів роду Сосна є й справжні довгожителі. Так, учені встановили, що вік однієї з особин сосни довговічної, виявленої на території США, становить майже 4900 років!

Чим характеризуються представники роду Ялина? Рід Ялина налічує 45 видів. Це стрункі вічнозелені тіньовитривалі дерева, заввишки до 60–90 м (мал. 160). На відміну від сосни, хвоїнки ялини короткі, розміщені на пагонах поодинокі. Живуть вони до восьми років. Нижні гілки ялини, на відміну від сосен, не відмирають і вкривають стовбур дерева знизу доверху, утворюючи гарну конусоподібну крону. Тому в ялинових лісах (ялиниках) світло погано доходить до поверхні ґрунту. Зростати у таких лісах можуть лише рослини, здатні витримувати значне затінення (наприклад, зелені мохи, плаун булавоподібний, квасениця звичайна). Повислі шишки ялини щорічно опадають після висипання з них дозрілого насіння. Ялина вимоглива до вологості та родючості ґрунту, зокрема, вона потребує високого вмісту у ґрунті органіки. Її корені розміщуються у поверхневих шарах ґрунту, тому ялини частіше, ніж сосни, вивертаються з корінням під час буревіїв. Живуть окремі представники ялини до 500–600 років.

5 У Європі загалом і в Україні зокрема поширена ялина європейська (мал. 160). В Україні ялиники охоплюють 500 тис. га. Деякі види ялин вирощують як декоративні рослини, наприклад ялину колючу та її різновиди – ялину сріблясту і ялину блакитну. Цим ялинам притаманна гарна сріблясто-блакитна хвоя. Вони стійкі до забруднення повітря, тому їх висаджують у парках та скверах великих міст.

Які ще відомі представники хвойних? У Північній півкулі поширені вічнозелені ялиці, яких відомо 45 видів. Ялиця біла росте в Карпатах, а в садах і парках інших регіонів України її вирощують як декоративну рослину. Величезні лісові масиви Сибіру утворює ялиця



Мал. 160. Ялина європейська

сибірська. Це дерево сягає заввишки до 40 м. Ялиця вражає своєю конічною кроною, темно-сірим циліндричним стовбуром та розміщеними на гілках видовженими, немов свічки, жіночими шишками, які після дозрівання розсипаються на окремі луски.

Види роду **Модрина** відрізняються від багатьох хвойних тим, що щорічно скидають листки восени. Цим і пояснюється стійкість модрина до забрудненої атмосфери великих міст. Саме тому в парках та лісових господарствах України культивують **модрина сибірську** (мал. 161). Батьківщина цієї рослини – Сибір, де вона на вологих та болотяних ґрунтах утворює значні лісові масиви. Її м'які плоскі листки зібрані на вкорочених пагонах у пучки по 20–40 у кожному, а на видовжених – поодинокі. Маленькі шишки (завдовжки 2–3 см) після дос-



Мал. 161. Модрина сибірська



Мал. 162. Яловець

зростаються між собою. Під час дозрівання така шишка чорніє і починає нагадувати ягоду смородини (мал. 162). Тому такі шишки часто називають «шишкоягодами» (хоча із справжніми плодами вони не мають нічого спільного).

Росте яловець навіть за сприятливих умов дуже повільно. Масово шишки й насіння утворюються лише у віці 90–100 років. Солодкі, соковиті та поживні шишки любляють поїдати птахи та ссавці, які й розповсюджують насіння. Яловці посухостійкі, світлолюбні, морозостійкі й невибагливі до ґрунтових умов. Їхнє коріння глибоко проникає в ґрунт. Яловці можуть зростати й на засолених пісках морського узбережжя, і в тріщинах гірських скель. Настій із «шишкоягід» застосовують у медицині як сечогінний засіб. Пагони яловцю містять отруйну олію, яку застосовують у медицині. Проте, зважаючи на небезпеку отруєння ліками з яловцю, вживати ці ліки без нагляду лікаря не можна.

тигання насіння залишаються на дереві кілька років. В Україні трапляються й інші види цього роду, наприклад *модрина європейська*.

Види роду Яловець – низькорослі сланкі вічнозелені кущі або невеличкі деревця. Гілки цих рослин густо вкриті голчастими або лускоподібними темно-зеленими листками. Характерна ознака яловцю – наявність соковитих жіночих шишок, які досягають за два роки. Після запліднення луски шишок стають м'ясистими, а потім



Мал. 163. Тис ягідний

В Україні поширений яловець звичайний. Він охоплює значні площі в гірських районах Криму, в підліску хвойних, рідше мішаних лісів Карпат і Полісся. Його вирощують і як декоративну рослину. Вчені встановили, що ця рослина може жити до 2000 років!

Подібні до «шишкоягід» яловцю, але малиново-червоного кольору шишки утворює інший представник хвойних – тис ягідний (мал. 163). Ця рослина теж довгожитель: вона може жити до 1500–2000 років і сягати заввишки близько 20 м. Деревина тиса міцна, стійка до гниття і має жовто-червоне забарвлення. Тому її дуже цінують і називають червоним деревом. Проте варто пам'ятати, що надземна частина і насіння тиса містять отруйні речовини. Відомі неодноразові отруєння людей, які працювали з червоним деревом.

8 ? **Кедр** – священне дерево в Індії та Лівані. У Лівані кедр став навіть символом країни. Висота цієї могутньої вічнозеленої рослини сягає 50 м, а діаметр стовбура – до 2 м. Живуть кедри близько 2000–3000 років. Вони мають гарну розлогу крону. Хвоя кедрів темно-зелена, інколи з блакитним відтінком (мал. 164). Кедри зростають у Гімалаях та країнах Середземномор'я. Кедри як декоративні рослини шанують в усьому світі. В Україну перші кедрові дерева завезені 1826 року, і відтоді вони стали окрасою чорноморського узбережжя Південного Криму. Це такі види, як кедр ліванський, кедр атласький та кедр гімалайський.



Запитання 1. Які характерні риси роду Сосна? 2. Де поширені види роду Сосна? 3. Чим ялина відрізняється від сосни? 4. Які листопадні представники хвойних вам відомі? 5. Які характерні ознаки рослин роду Яловець та де вони зростають? 6. Які представники хвойних висаджують в Україні як декоративні рослини?



Поміркуйте

Завдяки чому деревина хвойних стійкіша до гниття, ніж деревина покритонасінних?



Мал. 164. Кедр

§ 46. Роль голонасінних у природі та житті людини

Пригадайте Які голонасінні рослини вам відомі? Що ви знаєте про вітаміни та фітонциди?

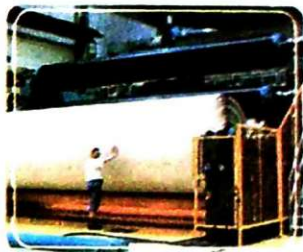
Яка роль голонасінних у природі? Ми вже згадували, що голонасінні утворюють величезні площі хвойних та мішаних лісів. Вони збагачують повітря киснем, через що їх називають «легенями планети». Ліси регулюють швидкість танення снігу, рівень води у річках, поглинають шуми та послаблюють силу вітрів. Для того щоб затримати танення снігів на полях, навколо них висаджують полезахисні лісосмуги (мал. 165). Це поліпшує живлення рослин, насамперед озимини, й запобігає розливу річок. Ліс – домівка багатьох тварин. Різні види тварин живляться пагонами, насінням, шишками хвойних рослин. Сосни, яловці та інші хвойні рослини з кореневою системою, що проникає на значні глибини, висаджують на схилах для запобігання їхньому розмиванню та закріплення пісків. Підраховано, що на крутих гірських схилах з гектара щорічно змивається до 5000 м³ ґрунту, а в густих яловцевих заростях він майже не розмивається.

Як людина використовує хвойні рослини у своєму господарстві? Деревина багатьох представників хвойних надзвичайно міцна, бо в ній небагато основної тканини. Саме тому деревина хвойних – цінна сировина для виготовлення меблів, музичних інструментів, столярних виробів, шпал для залізниць, стовпів ліній електропередач, опор мостів, кріплення шахтних проходів. Ми вже згадували, що надзвичайно цінуються меблі, вироблені з червоної деревини тису. А будинки італійського міста Венеції вже сотні років стоять у воді на палях із стійкої до гниття деревини модрина.

Значну кількість деревини досі використовують як паливо. А велика довжина волокон деревини ялини надає їй особливої цінності як сировині для виготовлення високоякісних сортів паперу (мал. 166). Проте інтенсивне застосування деревини в різних галузях господарства спричинило масове вирубування лісів, що завдає значної шкоди нашій планеті. Чим менша площа лісів, тим менше рослини поглинають з повітря вуглекислий газ і виділяють туди кисень. Зрештою це може



Мал. 165. Полезахисна лісосмуга



Мал. 166. Деревина хвойних – цінна сировина для промисловості

призвести до негативних змін клімату на нашій планеті. Крім того, зі скороченням площ лісів зменшуються території мешкання різноманітних видів тварин: чисельність багатьох видів скорочується, а деякі взагалі зникли або опинилися на межі зникнення. Тому потрібно турбуватися про відновлення лісових насаджень та їхню охорону.

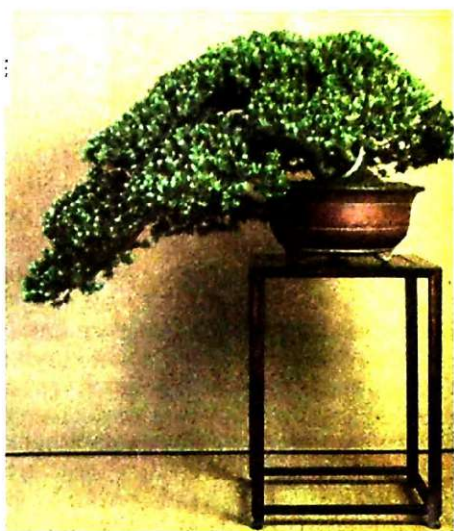
Хвоя багата на вітаміни, особливо на вітамін С. Її відвар вживають для лікування та профілактики скорбуту (цинги) – небезпечної хвороби, спричиненої нестачею цього вітаміну. Спалюючи деревину ялини, отримують активоване вугілля, яке використовують для лікування різноманітних отруєнь та очищення кишечника.

Живицю хвойних широко застосовують у медицині для лікування ран, опіків тощо. Особливу цінність має живиця ялиці, з якої добувають *камфору*. Вона поліпшує діяльність серцевого м'яза, тому її вживають для лікування хвороб серця. Камфора входить до складу різних знеболювальних препаратів. З живиці також добувають багато цінних для хімічної промисловості речовин (розчинник скипидар та ін.). Отримані з живиці ефірні олії (рідини, що сильно і переважно приємно пахнуть та легко випаровуються) застосовують у парфумерній, кондитерській та медичній промисловості.

Хвойні рослини виділяють у повітря велику кількість фітонцидів. Як ви пригадуєте, це леткі речовини, що згубно діють на мікроорганізми. Особливо інтенсивно це відбувається у смерекових лісах. У результаті аналізів повітря виявлено, що 1 м³ повітря хвойного лісу містить не більше 500 хвороботворних бактерій, а міського – до 30–40 тис. Саме тому у хвойних лісах розміщують санаторії та лікарні для людей із захворюваннями дихальної системи.

Насіння сосни сибірської, яке в народі називають «кедровими горішками», містить близько 50 % поживної та смачної олії. Тому його вживають у їжу і як джерело харчової олії заготовляють у великих кількостях у Сибіру та на Далекому Сході Росії. Слід зазначити, що кедр жодного стосунку до «кедрових горішків» не має.

Велика різноманітність форм крони голонасінних, їхня краса мають неабияке естетичне значення. Ошатність і велич хвойних лісів, струнких пірамідальних кипарисів справляє незабутнє враження на поетів, піснярів, художників, надихає їх на створення художніх полотен, пісень, віршів (пригадайте твори Тараса Шевченка, Лесі Українки, Івана Франка, народні пісні).



Мал. 167. Ці ялинові бонсаї стануть окрасою будь-якої оселі

Гарний настрій дарують нам ялини та сосни під час зустрічі Нового року. Та навіть заради цього не варто зрізати ці рослини в лісах чи парках, як це, на превеликий жаль, трапляється дотепер. Адже деревами, що ростуть на вулицях, у парках і скверах, ви й вапні близькі зможете милуватися не кілька зимових днів, а багато-багато років. Для новорічних свят хвойні деревця вирощують спеціалізовані господарства й реалізують їх через торговельну мережу.

Як ми згадували, хвойні рослини широко використовують у парковому господарстві, для створення краси й затишку в оселях (мал. 167), у зеленому будівництві для формування живоплотів. Проте в містах хвойні та інші вічнозелені рослини почуваються незатишно через те, що їхні листки забруднюються пилом і газами триваліший час, ніж у листопадних порід. Забруднення довкілля особливо шкідливо діє на соснові та ялинові насадження. Сосна звичайна дуже чутлива до впливу радіації. Посилене радіоактивне забруднення в районі Чорнобильської АЕС ушкодило не тільки хвою, а й пилок та насіння сосен, і цілі лісові масиви загинули.

Підсумки

У природі голонасінні утворюють значну масу органічної речовини, збагачують повітря киснем. У господарстві людини голонасінні, переважно хвойні, використовують як будівельний матеріал, для виробництва меблів, паперу, а також як паливо. Наземні частини голонасінних містять багато лікарських речовин та вітамінів. Хвойні виділяють у повітря фітонциди, що вбивають хвороботворних бактерій. Багато голонасінних мають естетичне значення, їх використовують як декоративні рослини.



Запитання 1. Яка роль голонасінних у природі? 2. Як людина використовує деревину голонасінних? 3. Що таке живиця, камфора та скипидар? Для чого їх застосовують? 4. Яке значення мають голонасінні для охорони здоров'я людини? Які лікарські препарати добувають з голонасінних? 5. Насіння яких голонасінних вживає людина в їжу та використовує для виробництва олії? 6. У чому полягає естетичне значення голонасінних? 7. Завдяки яким особливостям будови деревина хвойних стійкіша до гниття, ніж деревина покритонасінних?



Поміркуйте

Які дві помилки криються в народній назві «кедрові горішки»?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова та різноманітність хвойних.

Мета: ознайомитися з особливостями будови хвойних та їхньою різноманітністю.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі або гербарні зразки пагонів та шишок ялини, сосни, яловцю, туї, модрини, кипариса, ялиці та ін., лупа, мікроскоп, препарувальний набір, таблиці.

Хід роботи:

1. Розгляньте багаторічну гілку сосни звичайної. Зверніть увагу на наявність пагонів двох типів – довгих і вкорочених. На довгих пагонах розташовані вкорочені, а на вкорочених розміщені пучки хвоїнок (по дві у пучку).

2. Роздивіться багаторічну гілку ялини. Порівняйте розміщення хвоїнок на пагонах сосни і ялини, їхню довжину і форму.

3. Порівняйте жіночі та чоловічі шишки сосни чи ялини між собою та визначте відміни.

4. Візьміть стиглу соснову шишку із невисипаним насінням, за допомогою пінцета відгорніть здерев'янілу луску. На її внутрішньому боці ви побачите дві насінини. Вилучіть насінину за допомогою препарувальної голки. Розгляньте насінину та її крилоподібний придаток.

5. Роздивіться хвоїнку сосни чи ялини за допомогою збільшувальних приладів; зверніть увагу на розміщені вздовж неї ряди продихів.

6. За допомогою гострого леза безпечної бритви зробіть якомога тонший поперечний зріз хвоїнки сосни та приготуйте з нього тимчасовий препарат. Під мікроскопом знайдіть зовнішній восковий шар, шкірку, хлорофілоносну тканину, судинно-волокнистий пучок, смоляні ходи, продихи.

7. Замалюйте зріз і на малюнку позначте різні його складові.

8. На живих і гербарних зразках визначте особливості будови хвої та шишок інших представників хвойних (за вибором вчителя).

9. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Хвоя – це: а) видозміна пагона; б) особлива форма листка.
2. Насінні рослини відрізняються від вищих спорових: а) наявністю насіння; б) розвиненими коренями; в) наявністю пагона.
3. Шишка – це: а) видозміна пагона; б) видозміна листка; в) особлива форма квітки.
4. Кедровий горіх – це: а) насінина кедра; б) плід кедра; в) насінина сосни сибірської.
5. «Шишкоягода» яловцю – це: а) видозміна пагона; б) видозміна листка; в) плід.
6. У повітрі хвойних лісів мало бактерій тому, що рослини виділяють у повітря: а) фітонциди; б) кисень; в) вуглекислий газ.
7. До листопадних рослин належить: а) сосна; б) ялина; в) модрина.
8. До хвойних рослин належить: а) сосна звичайна; б) плаун булавоподібний; в) щитник чоловічий.
9. Хвойні розмножуються: а) спорами; б) насінням; в) стебловими бульбами; г) кореневими бульбами.
10. У сосни звичайної запилення відбувається за допомогою: а) комах; б) птахів; в) вітру; г) властиве самозапилення.



ТЕМА 4. ПОКРИТОНАСІННІ, АБО КВІТКОВІ

§ 47.

Загальна характеристика покритонасінних, або квіткових, рослин

Пригадайте Яка будова квіткових рослин? Які ознаки притаманні голонасінним рослинам? Що таке життєва форма в рослин? Яка будова та функції квітки, насінини та плоду?

Які ознаки притаманні покритонасінним рослинам? Нині покритонасінні за різноманітністю видів та чисельністю панують у рослинному світі. Кількість видів цих рослин більша, ніж усіх інших рослин разом (близько 250 тис.). Вони ростуть на всіх континентах. Тому, зрозуміло, більшість тих рослин, які вам відомі, належать саме до покритонасінних.

Ми вже згадували, що покритонасінним притаманні різноманітні життєві форми: одно-, дво- та багаторічні трави, купці, дерева тощо, а вегетативні органи цих рослин здатні видозмінюватися. Усе це дало змогу покритонасінним рослинам пристосуватися до найрізноманітніших місцезростань: від водойм до посушливих пустель і від долин до високогір'їв.


Якщо запитати, які ж ознаки найхарактерніші для покритонасінних рослин, то ваша відповідь буде такою. По-перше, це наявність квітки, звідки й походить одна з назв цього відділу – Квіткові рослини. По-друге, завдяки квітці ці рослини набули здатності до подвійного запліднення та утворення насіння і плодів, що дало підставу для другої назви

відділу – Покритонасінні. Пригадаймо: оплодень надійно захищає насіння та сприяє його поширенню. Подвійне запліднення забезпечує запасання більшої кількості поживних речовин у клітинах ендосперму. А це відповідно сприяє швидшому проростанню та розвитку проростка.

Отже, **запам'ятаймо: до відділу Покритонасінні, або Квіткові, належать вищі рослини з добре сформованими всіма вегетативними органами, а також здатні утворювати квітки та формувати насіння і плоди.**

Важко переоцінити і значення покритонасінних рослин у житті людини. Так, усі сільськогосподарські рослини належать до квіткових рослин. Покритонасінні забезпечують людину продуктами харчування, сировиною для різних галузей виробництва, їх використовують у медицині. Разом з тим серед покритонасінних, крім сільськогосподарських і декоративних рослин, є злісні бур'яни та отруйні види.

На які класи поділяють квіткові рослини? Усі квіткові рослини поділяють на два класи, які отримали назви *Однодольні* та *Дводольні*. Основною ознакою, на якій ґрунтується такий поділ, є кількість видозмінених зародкових листків – сім'ядоль. У зародків представників класу Дводольні їх дві, а в Однодольних – одна (мал. 168). Отже, вже за будовою насінини ми можемо визначити, до якого класу покритонасінних належить та чи та квітова рослина.

	Зародок	Коренева система	Поперечний розріз стебла	Жилкування
Дводольні				
	дві сім'ядолі	стрижнева	є камбій	сітчасте
Однодольні				
	одна сім'ядоля	мичкувата	немає камбію	дугове або паралельне

Мал. 168. Порівняльна будова дводольних і однодольних рослин

Крім кількості сім'ядоль, представникам класів Дводольні та Одводольні притаманні й інші відміни (мал. 168). Так, у дводольних зазвичай розвинена стрижнева коренева система. В їхньому стеблі та корені може бути наявний камбій. Як ви пригадуєте, функціонування камбію забезпечує потовщення цих органів. Листки дводольних рослин бувають як прості, так і складні, вони мають зазвичай сітчасте жилкування.

Натомість представникам класу Одводольні притаманна мичкувата коренева система (мал. 168). Головний корінь у них відмирає рано, і коренева система формується з додаткових коренів. Вічної твірної тканини в корені та стеблі немає, тому здатність до потовщення цих органів обмежена. Листки одводольних прості, зазвичай мають паралельне або дугове жилкування.

Погляньте на малюнок 169, де зображені дві рослини, що належать до різних класів квіткових рослин. Одна з них – це подорожник. Йому притаманна мичкувата коренева система та листки з дуговим жилкуванням. Інша – це вороняче око, в якого жилкування листків сітчасте. За цими ознаками подорожник мав би належати до класу Одводольні, а вороняче око – до класу Дводольні. Але зародок подорожника має дві сім'ядолі, а воронячого ока – лише одну. Тому подорожник належить до дводольних, а вороняче око – до одводольних. Запам'ятаймо: найголовнішою ознакою, за допомогою якої можна точно встановити приналежність тієї чи іншої квіткової рослини до певного класу, є кількість сім'ядоль у зародка.

Переважає більшість квіткових рослин – близько 200 тис. видів – належить до класу Дводольні. Серед них є всі відомі життєві форми: трав'янисті рослини, кущі, напівкущі, ліани, дерева. Далі ми розглянемо такі родини дводольних: Капустяні (або Хрестоцвіті), Розові, Бобові (або Метеликові), Пасльонові, Айстрові (або Складноцвіті).



Мал. 169. Подорожник (1) і вороняче око (2)

Переважає більшість однодольних – це трав'янисті рослини. Дерев'янисті види (наприклад, бамбук, різні види пальм) трапляються рідко, переважно в тропіках та субтропіках. До однодольних належить близько 50 тис. видів. Ми з вами розглянемо родини Лілійні, Цибулеві та Злакові.



Підсумки Головною ознакою відділу Покритонасінні (Квіткові) рослини є здатність до утворення квіток та плодів. Відомо близько 250 000 видів цих рослин, які поділяють на два класи: Дводольні (зародок яких має дві сім'ядолі) та Однодольні (зародок з однією сім'ядолею).



Запитання для контролю 1. Які ознаки характерні для квіткових рослин? 2. Скільки сучасних видів квіткових рослин відомо та на які класи їх поділяють? 3. Які ознаки характерні для рослин класу Дводольні? 4. Що характерно для представників класу Однодольні?



Поміркуйте

За якими ознаками дводольні та однодольні рослини відрізняються, а за якими вони подібні?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Вивчення характерних ознак класів покритонасінних рослин.

Мета: навчитися визначати характерні ознаки представників класів Дводольні та Однодольні.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі, фіксовані або гербарні зразки різних видів дводольних та однодольних рослин, лупи, мікроскопи, препарувальний набір, таблиці, муляжі, визначники, картки для визначення.

Хід роботи:

1. Розгляньте запропоновані зразки рослин та їхнє насіння, при цьому зверніть увагу на:

- а) кількість сім'ядолі у насінині;
- б) тип кореневої системи;
- в) характер жилкування листків;
- г) належність до певної життєвої форми (дерева, кущі, напівкущі, трав'янисті рослини).

2. Ознайомтеся зі структурою та правилами роботи з визначниками або картками для визначення.

3. На підставі аналізу сукупності ознак досліджених рослин встановіть, до якого класу вони належать.

4. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§ 48. Родина Капустяні, або Хрестоцвіті

Пригадайте Що таке плоди стручок та стручечок, суцвіття китиця, стеблова бульба та коренеплід? Що таке напівкущі?

Усі ви добре знаєте таку рослину, як капуста. Назва цієї рослини й зумовила назву родини, до якої вона належить.

Які характерні ознаки родини Капустяні? Більшість видів родини Капустяні, або Хрестоцвіті, зростає в місцевостях із помірним та холодним кліматом. Відомо понад 3 тис. видів рослин цієї родини. Це переважно одно-, дво- чи багаторічні трав'янисті рослини й лише зрідка напівкущі. *Напівкущі* відрізняються від кущів тим, що їхні пагони дерев'яніють лише у багаторічній нижній частині, від якої щороку відростають однорічні трав'янисті пагони.

Коренева система у представників родини Капустяні стрижнева. У деяких представників (редису, редьки, ріпи) головний корінь видозмінений на коренеплід. Розташування листків на стеблі почергове, або ж вони зібрані в прикореневу розетку.

Розгляньмо квітку будь-якого представника цієї родини, наприклад капусти або редьки (мал. 170). Вона має подвійну оцвітину. Чашечка складається з чотирьох вільних чашолистків, а віночок – з чотирьох вільних пелюсток, розташованих хрест-навхрест/(звідки й походить друга назва цієї родини – Хрестоцвіті). Квітка має шість тичинок (з яких дві коротші) та одну маточку.

Біля квіток капустяних завжди можна побачити комах-запилювачів: бджіл, джмелів та інших. Це тому, що рослини цієї родини – добрі медоноси. Квітки здебільшого зібрані в суцвіття китицю, що робить їх краще помітними для запилювачів. Плід – стручок або стручечок.

Яке значення мають представники родини Капустяні у природі та господарстві людини? Представників родини Капустяні з давніх-давен людина вирощує як овочеві (наприклад, капусту, редис, турнепс, хрін), олійні (ріпак, гірчицю, ріжій) або декоративні (наприклад, левкой) культури (мал. 171, 172). Серед хрестоцвітих є й багато таких, які застосовують у медичній практиці (наприклад, гірчицю, хрін, редьку, капусту, ріжій). Деякі з них – бур'яни (грицики, гикавка, талабан та ін.). Проте, наприклад, у Китаї грицики вже понад 100 років вирощують як овочеву культуру. У медицині грицики слугують сильним кровоспинним



Мал. 170. Квітка, плід і суцвіття
капустяних



Мал. 171. Види капусти, які культивує людина:
савойська (1), білоголовкова (2), кольрабі (3), цвітна (4), броколі (5), брюссельська (6)

засобом. Тому цю рослину заготовляють і продають в аптеках у висушеному вигляді.

Погляньте на малюнок 171, на якому зображені різні широковідомі види капусти. Кожний із цих видів має багато сортів.

В Україні вирощують *капусту городню*, або *білоголовкову* (мал. 171, 2). Ця рослина посідає перше місце в овочівництві нашої країни. А чи знаєте ви, звідки походить сама назва капуста? Слово «капуста» походить від давньокельтського* *кап* – голова. Це дворічна рослина. Першого року вона утворює вкорочене, дещо потовщене стебло з розміщеними на ньому великими соковитими листками, які разом утворюють саму головку. Наступного року розвиваються стебла з квітками, зібраними в китиці.

Капуста надзвичайно багата на корисні для організму людини сполуки, які визначають її поживні та лікувальні властивості. У ній багато вітамінів, мінеральних елементів (Калію, Фосфору, Феруму). Особливо багата капуста на вітамін С, якого в ній міститься стільки само, як і в лимонах та апельсинах.

Інші види капусти, попри їхні високі споживчо-лікувальні властивості, вирощують не так широко. Так, *капусту червоноголовкову* використовують для приготування салатів. *Капуста кольрабі* вражає оригінальністю форми: вона має коротке кулеподібно потовщене стеб-

* Кельти – племена, які в давні часи населяли території, на яких нині розташовані такі країни, як Франція, Швейцарія, Бельгія, північ Іспанії, Велика Британія.

ло (надземну бульбу) з листками. Кольрабі багата на вітаміни та мінеральні елементи (Кальцій, Фосфор) і тому особливо потрібна дітям для розвитку кісток скелета. У *капусти цвітної* споживають зрілі між собою недозрілі суцвіття, які разом утворюють своєрідну головку. *Капуста брюссельська* створена у Бельгії. Її легко впізнати за численними невеличкими головками на довгому стеблі у пазухах листків. З усіх видів капуст брюссельська найбагатша на вітаміни В і С. Довгасту пухку головку утворює *капуста пекінська*. Вживають її так само, як і капусту білоголовкову.

Усім відомі такі рослини, як *редис* і *редька*. Вони дуже близькі між собою за харчовими та лікувальними якостями. Редис належить до найбільш ранніх овочів (мал. 172, 1). Його червоні чи білі коренеплоди багаті на вітаміни та мінеральні речовини. Редис – рослина холодостійка. Його насіння починає проростати за температури $+2...3^{\circ}\text{C}$, проростки не загинуть навіть у приморозки до $-2...3^{\circ}\text{C}$, а дорослі рослини – до -5°C . Перші коренеплоди редису можна споживати вже через 20–25 днів після появи сходів.

Гірчиця – однорічна рослина, насіння якої містить до 49 % олії, яку застосовують для продовольчих та технічних потреб, а з макухи гірчиці виготовляють гірчичний порошок (мал. 172, 3). Деякі її сорти вирощують як салатну культуру. В Україні поширена й така багато-



Мал. 172. Капустяні – овочеві (1, 2) та олійні (3, 4) культури:
редис (1), хрін (2), гірчиця (3), ріпак (4)

річна трав'яниста рослина, як *хрін* (мал. 172, 2). Він невибагливий, легко розмножується кореневими паростками або насінням. Його використовують як приправу до їжі.

Підсумки Більшість видів рослин родини Капустяні поширені у помірних та прохолодних зонах різних континентів. Це переважно одно-, дво- чи багаторічні трав'янисті рослини і лише зрідка – напівкущі. Серед них є овочеві, олійні та декоративні культури. Багато видів застосовують як лікарські рослини.

Запитання для контролю 1. Які життєві форми та видозміни вегетативних органів представників родини Капустяні вам відомі? 2. Які особливості будови квітки та суцвіття капустяних? 3. Які типи плодів утворюють капустяні? 4. Яке господарське значення капустяних? 5. Яких представників родини Хрестоцвіті вирощують як олійні культури? 6. Які вам відомі овочеві рослини з родини Хрестоцвіті?

Поміркуйте

Як отримати насіння капусти білоголовкової?

§ 49. Родина Розові

Пригадайте Що таке прості та збірні плоди? Що таке суцвіття простий зонтик, щиток, плоди кістянка та ягода?

Навесні українські села потопають у біло-рожевому цвіті. Прокинувшись від тривалого зимового сну, зацвітають дерева, біля яких метушаться бджоли та інші комахи-запилювачі. У розпалі карнавал цвіту і пахощів. Це квітнуть абрикоси, черешні, вишні, персики, сливи, мигдаль, яблуні, груші, айва, горобина. Усі ці плодові дерева належать до розових. Але, зрозуміло, переліченими рослинами видове різноманіття цієї родини не вичерпується, адже до неї належить близько 3 тис. видів (мал. 173). Серед них трапляються не лише дерева, а й кущі та напівкущі (наприклад, шипшина, глід, малина, ожина, терен) та трав'янисті рослини (суниця, перстач, калган тощо).

Що характерно для представників родини Розові? Усім представникам родини Розові притаманні певні особливості будови їхніх квіток (мал. 174). Квітки розових мають подвійну оцвітину. Їхня чашечка складається з п'яти зрослих чашолистків, а віночок – з п'яти вільних пелюсток. Тичинок у квіток розових багато (їхня кількість перевищує 11), а маточка може бути або одна (наприклад, у вишні), або ж їх багато (у малини, шипшини). Одні представники родини мають поодинокі квітки (наприклад, айва), в інших вони зібрані у суцвіття зонтик (вишня), щиток (яблуня) чи китицю (черемха).

Дуже різноманітні плоди в рослин цієї родини. Так, у сливи, черешні, вишні, персика плід – проста кістянка, тому ці рослини називають кісточковими. У малини та ожини – збірна кістянка (мал. 113). У груші,

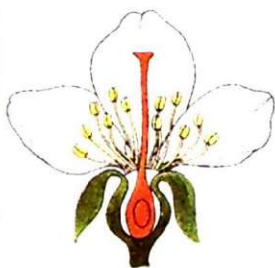


Мал. 173. Суниці (1), вишні (2), мигдаль (3), ожина (4) – представники родини Розові

яблуні, айви формується багатонасінний соковитий плід яблуко. У суниць збірний плід має назву суничина – на поверхні розрослого м'ясистого квітколожа містяться численні сухі плодики – сім'янки. У шипшини всередині розрослого м'ясистого квітколожа розташовано багато дрібних горішків. Трапляються у розових і сухі плоди (горішки, сім'янки, коробочки), які мають різноманітні пристосування для поширення. Так, за допомогою гачків горішки гравілату надійно чіпляються до шерсті тварин чи одягу людей і таким чином поширюються на значні відстані.

Листки в розових можуть бути як прості (у вишні, яблуні), так і складні (у малини, шипшини та ін.).

Як людина використовує рослини з родини Розові? Тяжко переоцінити господарське значення розових. Ви вже знаєте, що до цієї родини належить значна кількість плодово-ягідних культур. Це і яблуня, груша, слива, айва, персик, вишня, черешня, малина, ожина, суниці. Плоди багатьох розових багаті на вітаміни. Серед розових відомо чимало лікарських рослин (наприклад, глід, шипшина). Глід застосовують для лікування захворювань серцево-судинної системи. Також як лікарський засіб застосовують олію, яку отримують із насіння мигдалю. Відомі серед розових і декоративні рослини: різні види шипшини, глоду.



Мал. 174. Квітка розових

Серед плодово-ягідних культур нашої країни за площею насаджень перше місце належить яблуні. Це пояснюється високою врожайністю цієї культури, посухо- та зимостійкістю різних її сортів, добрими смаковими якостями плодів, багатих на вітаміни. З яблук виготовляють повидло, джеми, мармелад, різні напої. Усі яблуні чудові медоноси. Доживає яблуня до 300 років. Розмножується насінням, а також кореневими паростками. В Україні вирощують різні сорти яблуні, які відрізняються за часом дозрівання та споживання плодів. Є ранньостиглі, або літні (Папіровка, Мелба), середньостиглі, або осінні (Слава переможцям, Антонівка, Жовтневе, Донешта), та пізньостиглі, або зимові (Ренет Симиренко, Кальвіль сніговий, Джонатан, Зоря Поділля), сорти.

Усім відомі солодкі та смачні плоди малини. Ця рослина належить до напівкущів. Вона має багаторічну кореневу систему та одно- і дворічні надземні пагони із шипуватими стеблами та складними непарноперистими листками. Плоди – збірні кістянки, містять сполуки Феруму, потрібного для кровотворення. Сушені плоди, листки, квітки та пагони застосовують у вигляді відварів як жарознижувальні та потогінні засоби під час нежитю, грипу та інших захворювань. Розмножують сорти малини кореневими паростками, стебловими живцями, відводками. Висаджуючи малину, слід враховувати, що це світлолюбна рослина, коренева система якої розташована у поверхневих (15–30 см) шарах ґрунту, тому вона погано витримує як посуху, так і перезволоження.

У лісах, на сухих луках, сонячних схилах по всій території України росте багаторічна трав'яниста рослина – *суниця лісові*. Ці рослини легко розпізнати за трійчастими листками та довгими вусами, якими вони розмножуються. Плоди суниць багаті на вітаміни, цукри, мінеральні сполуки, поліпшують процеси кровотворення, травлення, зміцнюють стінки кровоносних судин. Людина також використовує антибактеріальну, протизапальну дію плодів цієї рослини. Недарма суниця вважають ефективним засобом для лікування нестачі вітамінів, підвищеного тиску. Плоди та листки суниць використовують для догляду за шкірою.

Шипшина – кущ заввишки до 3 м. В Україні різні види шипшини поширені скрізь у дикорослому стані; деякі з них також вирощують у



Мал. 175. Троянди

садах. Червоні стиглі «плоди» містять значну кількість цукрів, вітамінів, мінеральних солей. Два-три «плоди» шипшини можуть забезпечити добову потребу людини у вітаміні С. З них виготовляють соки, сиропи, полівітамінні препарати, які застосовують за підвищеного кров'яного тиску (гіпертонії), для лікування хвороб печінки, жовчного міхура, нирок. Для профілактики застудних захворювань та нестачі вітамінів в організмі вживають вітамінні чаї з плодів шипшини. Розмножують шипшину насінням, кореневими паростками, відсадками, живцями. Деякі дикорослі види шипшини людина використовує для створення різноманітних сортів троянд.

За яскраве та ніжне забарвлення пелюсток, аромат, тривале цвітіння і красу троянду (мал. 175) оспівували у своїх творах поети, музиканти, художники. Про неї складено безліч поем, казок та легенд. Без цих квітів важко собі уявити різноманітні свята та урочистості. Упродовж багатьох століть людина створила понад 25 тис. сортів троянд. Серед них є і маленькі рослини (наприклад, троянда Лауренца до 20 см заввишки), і велетні, виткі стебла яких можуть сягати 12–15 м завдовжки. Квітки різних сортів троянд можуть бути як великими, поодинокими, так і дрібними, зібраними у суцвіття.



Підсумки

Родина Розові представлена різноманітними життєвими формами, серед яких є трав'янисті рослини, кущі, дерева. Серед розових відомо багато культурних рослин: плодово-ягідних, декоративних та лікарських.



Запитання

1. За якими ознаками представників родини Розові можна відрізнити від рослин інших родин? 2. Які особливості будови квітки розових? 3. Які суцвіття характерні для представників родини Розові? 4. Які типи плодів трапляються у розових? 5. Яке значення розових у господарстві людини? 6. Назвіть представників родини Розові. Яке їхнє господарське значення?



Поміркуйте

Які види родини Розові вирощують у вашій місцевості? Де людина застосовує ці рослини?

§ 50. Родина Бобові, або Метеликові

Пригадайте Що таке прилистки, плід біб?

Усім вам добре відомі такі різні рослини, як акація, горох, квасоля, соя, арахіс. Усі вони належать до родини Бобові. Загалом родина Бобові об'єднує понад 17 тис. видів рослин, серед яких є однорічні і багаторічні трави, кущі та дерева (мал. 176, 177). Поширені бобові на всіх континентах планети в різних природних зонах – від приполярних островів до тропіків, від пустель до вологих лісів та боліт.

Які характерні ознаки родини Бобові? Назву родини Бобові визначив плід цих рослин – біб. Віночок квітки зовні нагадує метелика зі складеними крилами. Тому цю родину називають ще Метеликові (мал. 176). А якщо відокремити п'ять пелюсток квітки, вони будуть нагадувати човен під вітрилом з веслами. Так, верхня найбільша пелюстка нагадує вітрило, дві бічні – весла, а ще дві нижні, які частково зрослися, – сам човен. Опвітнина в бобових подвійна, крім віночка, є ще п'ять зрослих чашолистків. Єдина маточка оточена десятьма тичинками. Квітки можуть бути поодинокі або зібрані у суцвіття головку (конюшина), китицю (люпин, горох) чи простий зонтик (лядвенець).

Для бобових характерні складні листки: пальчастоскладні (люпин), трійчастоскладні (квасоля, соя, конюшина), парнопірчастоскладні (солодка, горох) та непарнопірчастоскладні (біла акація). При основі листків є добре розвинені прилистки у вигляді зелених листочків (горох), колючок (біла акація).

Ми вже згадували, що в коренях бобових рослин оселяються бульбочкові бактерії, утворюючи на коренях характерні потовщення – бульбочки (мал. 46). Бобові рослини отримують від бактерій необхідні їм сполуки Нітрогену, що входять до складу білків. Завдяки цьому насіння бобових багате на білки і має високі поживні якості. Бактерії, у свою чергу, дістають від рослини необхідні органічні сполуки. Отже, це приклад взаємовигідного співжиття.



Мал. 176. Квітка і плід бобових

Яке господарське значення бобових? Цінними кормовими та медоносними культурами є конюшина, люцерна, горошок, чина, кормові боби (мал. 177). Їх вирощують в Україні на великих площах для отримання сіна й зеленого корму свійським тваринам. Багато видів вирощують як олійні культури, наприклад арахіс і сою.

Бобові рослини, завдяки співжиттю з бульбочковими бактеріями, збагачують ґрунт сполуками Нітрогену. Після збирання врожаю бобових у ґрунті залишаються їхні підземні частини з високим вмістом нітрогенумісних сполук. Тому бобові застосовують у сівозмінах як

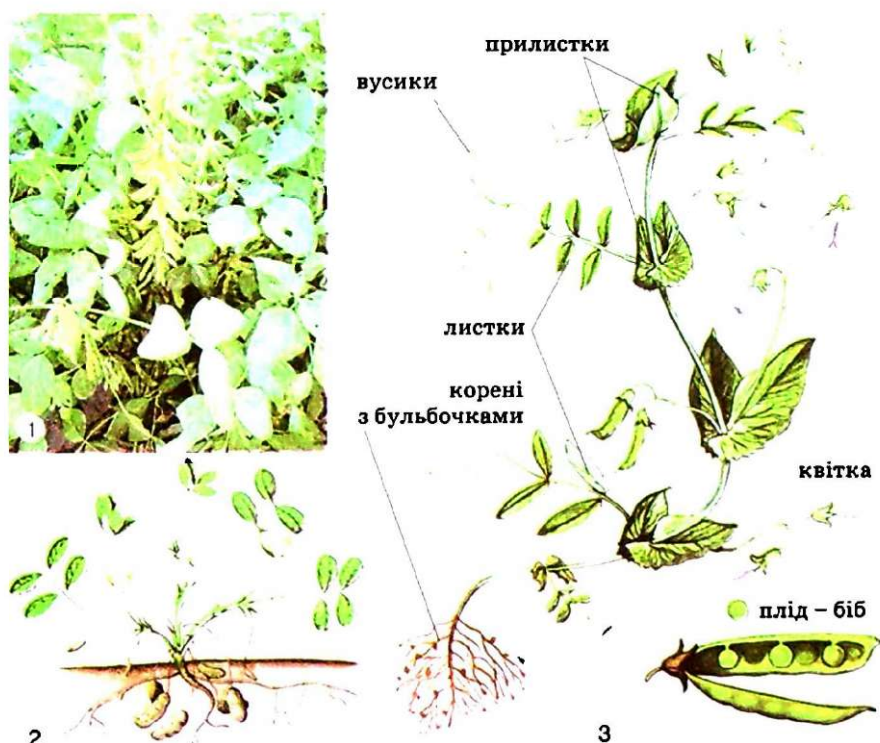


Мал. 177. Бобові – кормові і медоносні культури:
астрагал (1), люцерна (2), гледичія (3), конюшина (4), акація біла (5), люпин (6),
чина (7), еспарцет (8), лядвенець (9)

попередники інших важливих культурних рослин: пшениці, овочевих культур тощо. *Сівозміни* – щорічне чергування різних видів культурних рослин, які вирощують на певній ділянці. Сівозміни дають змогу підвищувати врожайність рослин і запобігати масовому розмноженню шкідників.

У багатьох господарствах бобові (наприклад, люпин, еспарцет, люцерну) застосовують як зелене добриво: їхню зелену масу з поля не вивозять, а приорюють. У такий спосіб удобрюють ґрунти й поліпшують їхню структуру.

Людина споживає насіння гороху, сої, квасолі, бобів, сочевиці, арахісу. Це представники *зернобобових культур* (мал. 178). За посівними площами й за валовими зборами зерна серед зернобобових перше місце в Україні посідає *горох посівний* (мал. 178, 3). Це пояснюють високим вмістом у насінні гороху білків (20–27 %), вітамінів, мінеральних сполук та високою врожайністю цієї культури. Зелене насіння гороху посівного консервують і вживають в їжу. Горох у вигляді зерна, сіна, силосу, зеленого корму використовують також для годівлі тварин.



Мал. 178. Зернобобові культури:
соя (1), арахіс (2), горох посівний (3)

Іншою важливою бобовою культурою є соя (мал. 178, 1). В її насінні білків більше, ніж у курячому м'ясі, яйцях, є також багато вітамінів та мінеральних солей. Із сої готують різноманітні страви, продукти харчування, медичні препарати. Маргарин, виготовлений із соєвої олії, за поживністю не поступається тваринному маслу. Вважають, що вже найближчими роками 20 % м'ясних продуктів будуть замінені виробами із сої.

Квасолю, як і горох посівний, культивують на різних континентах. Походить вона з тропічної Америки. В їжу вживають насіння, багате на білки, вуглеводи, вітаміни й мінеральні сполуки. В Україні квасоля – дуже поширена харчова культура. Її широко використовують у національній кухні для виготовлення приправ до м'ясних страв, гарнірів тощо. А хіба може бути смачним український борщ без квасолі?

Арахіс, або «земляний горіх», – однорічна, трав'яниста, теплолюбна, самозапильна рослина (мал. 178, 2). Його нерозкритий плід дозріває в ґрунті на глибині до 10 см, від чого й походить друга назва арахісу «земляний горіх». Ласощі з арахісом добре відомі і дітям, і дорослим. Арахіс вирощують переважно в Африці, Індії, Китаї, Середній Азії. Батьківщина арахісу – Бразилія. У його насінні міститься багато білка, крохмаль, вітаміни, до 60 % високоякісної олії. Арахісову олію використовують у харчовій промисловості, медицині, кулінарії.

Серед бобових відомо багато лікарських рослин (буркун, солодка гола) (мал. 179). Так, препарати солодки застосовують для лікування хвороб органів дихання та в разі харчових отруєнь. Свою назву ця рослина дістала тому, що в її підземній частині міститься особлива речовина, що в 40 разів солодша за цукор. Її використовують для виробництва цукерок, халви.

Багато бобових – цінні медоноси, як-от біла акація, гледичія, люцерна (мал. 177). Акацію висаджують біля доріг, у парках, лісосмугах, ярах для закріплення схилів. З її квіток виготовляють вишукані парфуми. Та, мабуть, чи не найбільше цю рослину поважають бджоларі, адже за погожий день бджоли можуть зібрати з 1 га акацієвих насаджень до 1000 кг нектару. Фахівці вважають акацієвий мед одним із найкращих. Він прозорий, смачний, має тонкий аромат і цілющі властивості.



Мал. 179. Солодка гола

Терміни і поняття, які потрібно засвоїти сівозміни

Підсумки Серед бобових, яких налічують понад 17 тис. видів, є трав'янисті рослини, кущі та дерева. Бобові вживають у їжу, використовують як корм для тварин та у різних галузях промисловості. Багато видів відомі як лікарські рослини.

Запитання 1. Де поширені бобові рослини? 2. Які ознаки характерні для контролю терні для представників родини Бобові? 3. Яка будова квітки бобових? 4. Які суцвіття відомі у бобових? 5. Яке господарське значення бобових? 6. Які культурні рослини з бобових вирощують в Україні? 7. Чому бобові рослини збагачують ґрунт сполуками Нітрогену?

Поміркуйте

Чому сівозміни сприяють підвищенню врожаю?

§ 51. Родина Пасльонові

Пригадайте Яка будова плодів ягода та коробочка? Що таке стебло-ва бульба?

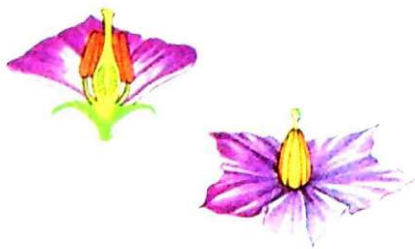
Кожен із нас, мабуть, не уявляє свого харчування без страв із картоплі та помідорів. Ці рослини – типові представники родини Пасльонові.

Які характерні ознаки родини Пасльонові? На території України пасльонові – виключно трав'янисті рослини (мал. 180). А у Південній та Центральній Америці, де зростає більша частина із 2500 відомих видів цієї родини, серед пасльонових є кущі і навіть дерева. Листки пасльонових прості, без прилистків. Рослини часто вкриті залозистими волосинками, виділення яких мають специфічний запах. Пасльонові у різних частинах рослини накопичують отруйні речовини – *алкалоїди*. Ми вже згадували, що вони можуть спричиняти тяжкі, навіть смертельні отруєння людини та тварин (беладона, блекота, дурман, тютюн).

Оцвітина у пасльонових складається з п'яти зрослих чашолистків та п'яти зрослих пелюсток і загалом нагадує лійку. П'ять тичинок, які зростаються з віночком, оточують єдину маточку (мал. 181).



Мал. 180. Родина Пасльонові:
блекота (1), беладона (2), дурман (3), фізаліс (4)



Мал. 181. Квітка і плід пасльонових

Квітки поодинокі або зібрані в суцвіття. Плід – ягода (у картоплі, баклажана, перцю, пасльону, фізаліса) або коробочка (у тютюну, дурману, блекоти, беладони) (мал. 181). У більшості з пасльонових квітки запилюють комахи, однак є й самозапильні види (картопля).

Яке господарське значення пасльонових? Серед пасльонових у нашій країні добре відомі овочеві культури: картопля, помідори, солодкий перець, баклажани (мал. 182). У медицині використовують беладону, скополію, дурман, блекоту. Для виготовлення цигарок вирощують тютюн справжній і махорку (мал. 183). Деякі види тютюну, перцю, петунію, фізаліс розводять як декоративні рослини. Є серед пасльонових і бур'яни (дурман, блекота, паслін чорний та рожевий).

Найпоширенішою та важливою харчовою, технічною, кормовою рослиною родини Пасльонові є всім вам добре відома *картопля*. У багатьох країнах світу цю рослину називають другим хлібом. Понад триста різних страв виготовляють з її бульб. Крім того, картоплю згодовують тваринам, із неї одержують крохмаль. Батьківщина цієї рослини – Південна Америка. Картопля – багаторічна рослина, хоча її культивують як однорічну.

Інша поширена овочева культура наших городів – *помідори* – теж походить із Південної Америки. Помідори – тепло- та світлолюбні рослини. Більшість сортів, з-понад 600, самозапильні.



Мал. 182. Помідори (1), баклажани (2), солодкий перець (3)



Мал. 183. Тютюн справжній (1), махорка (2)

Америка є батьківщиною і *перцю*. За смаковими якостями плодів розрізняють дві групи його сортів – гіркі та солодкі. У плодах перцю міститься дуже багато вітаміну С та інших корисних речовин.

Тютюн – однорічна трав'яниста рослина до 150 см заввишки (мал. 183, 1). Квітки мають рожевий віночок, плід – коробочка. Рослина має неприємний запах, містить отруйні речовини – алкалоїди (нікотин). У країнах, де поширені дикорослі види тютюну, бувають випадки отруєння свійських тварин листками та молодими пагонами цих рослин. До Європи тютюн було завезено з Америки на початку XVI ст. В Україні, крім тютюну справжнього, поширений і тютюн махорка (мал. 183, 2). Ці рослини використовують для виробництва цигарок.



Підсумки Відомо близько 2500 видів рослин родини Пасльонові. Серед них є овочеві культури, лікарські та декоративні рослини.

Запитання для контролю 1. Які життєві форми відомі серед представників родини Пасльонові? 2. Які ознаки характерні для видів родини Пасльонові? 3. Яка будова притаманна квіткам пасльонових? 4. Яке господарське значення пасльонових? 5. Які овочеві культури з родини Пасльонові вирощують в Україні?

Поміркуйте

Картопля і помідори – це багаторічні рослини. Проте у наших широтах їх вирощують як однорічні. Чому?

§ 52. Родина Айстрові, або Складноцвіті

Пригадайте Що характерно для суцвіття кошик? Що таке плід сім'янка?

Мабуть, важко собі уявити українські лани без соняшника. Ця рослина – типовий представник родини Айстрові. Ця родина поміж інших квіткових рослин налічує найбільше видів – близько 25 тисяч. Айстрові – надзвичайно різноманітні рослини: здебільшого одно-, дво- або багаторічні трав'янисті рослини (мал. 184), інколи – напівкущі та кущі і дуже рідко – дерева. Поширені вони на всіх континентах, за винятком Антарктиди.

Які ознаки притаманні айстровим? Найхарактерніша ознака рослин родини Айстрові – суцвіття кошик (мал. 184, 185). Маленькі квітки айстрових щільно прилягають одна до одної, тому все суцвіття здається ніби однією квіткою. Кошик можуть утворювати від кількох до тисячі й



Мал. 184. Представники родини Айстрові:
деревій (1), цикорій (2), кульбаба (3), пижмо (4), будяк (5), королиця (6)

більше квіток (наприклад, у соняшника – до півтори тисячі). Діаметр кошика також різний – від кількох міліметрів (у полину) до 60–70 см (у соняшника). Саме завдяки такій будові суцвіть з'явилась друга назва родини – Складноцвіті. В деяких рослин цієї родини (пижма, деревію) дрібні кошики зібрані у складні суцвіття, наприклад складний щиток.

Якщо в кульбаби всі квітки суцвіття однакові за будовою, то в багатьох представників айстрових – різні. Ці квітки у суцвітті виконують різні функції. Одні з них, розташовані по краю суцвіття, яскраво забарвлені й приваблюють запилювачів. Інші, розташовані в центрі, менш помітні, мають тичинки та маточки, формують насіння й плоди.

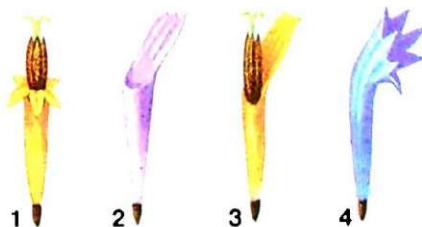
Розглянемо суцвіття соняшника (мал. 185). По його центру розташовані *трубчасті квітки*. У них усі пелюстки знизу зростаються у трубочку, а зверху розходяться, мов п'ять променів зірки. Такі квітки мають п'ять тичинок та одну маточку. Вони утворюють насіння й плоди. А по краю суцвіття соняшника розташовані яскраво-жовті *несправжньоязичкові квітки*. Їхні пелюстки також зростаються, утворюючи язичок з трьома зубчиками. Ці квітки не мають ані тичинок, ані маточок, тому плодів та насіння не утворюють.

Подібну будову має і суцвіття волошки. Трубчасті квітки, розташовані у центрі суцвіття, утворюють плоди, а розташовані по його краю *лійчасті* – лише приваблюють комах-запилювачів. Це тому, що віночок у лійчастих квіток утворений зрослими у вигляді лійки яскраво забарвленими пелюстками. Ні тичинок, ні маточки ці квітки не мають. А ось у кульбаби все суцвіття складається з квіток лише одного типу – *язичкових*. Вони нагадують несправжньоязичкові, але на верхівці їхнього язичка є п'ять зубчиків. Ці квітки мають п'ять тичинок і одну маточку. Тому такі яскраво-жовті квітки не лише приваблюють запилювачів, а й формують плоди та насіння.

Отже, в айстрових спостерігають чотири типи квіток: трубчасті, несправжньоязичкові, язичкові, лійчасті (мал. 185). У різних видів поєднання квіток у суцвітті може бути різним.

Плоди в айстрових – сім'янки. Стебла і листки у багатьох їхніх представників вкриті волосками, а то й колючками.

Яке господарське значення айстрових? Айстрові поширені майже скрізь: у лісах, на полях, луках, у садах, горах, пустелях, тундрі, прісних



Мал. 185. Суцвіття і типи квіток айстрових:
трубчасті (1), несправжньоязичкові (2), язичкові (3), лійчасті (4)



Мал. 186. Соняшник

водоймах. Деякі види цієї родини людина вирощує для вживання в їжу (наприклад, земляну грушу, або топінамбур, у якої їстівні підземні стеблові бульби), для вироблення олії (соняшник) чи виготовлення напоїв, що за смаком нагадують каву (цикорій).

Ми вже згадували, що сучасну Україну важко уявити собі без соняшника (мал. 186). А чи знає хто з вас, що батьківщина цієї рослини – Центральна Америка? У нашій країні соняшник з'явився лише два сторіччя тому. До Європи цю красиву рослину, яку поетично називають «квіткою сонця», було завезено з Мексики у першій половині XVI сторіччя. Досі невідомо, чому цю рослину милозвучно назвали соняшником. Чи то через його величаве золотисто-яскраве судиття, від якого, мов від самого Сонця, неначе струменить тепло. Чи через те, що ця рослина наче слідує за сонцем, підставляючи його променям свій кошик.

Соняшник – однорічна трав'яниста рослина, стебло якої сягає заввишки до 3 м. Її корінь проникає в ґрунт на глибину до 3 м. Великі прості листки соняшника розташовані на довгих черешках. Цвіте

соняшник у червні–липні. В його насінні є чудовий рослинний жир – олія. Вона смачна, поживна і добре засвоюється організмом людини. Її використовують безпосередньо в їжу, а також для випікання хліба, виготовлення консервів, маргарину, майонезу, кондитерських виробів.

Фарби, лаки, мило, лінолеум, водонепроникні тканини тощо також виробляють із олії технічних сортів соняшнику. А халву та інші солодощі – з очищеного насіння. Макуха (віджимки) та суміш зеленої маси соняшнику з горохом, кукурудзою – цінні корми для свійських тварин.

Соняшник – прекрасний медонос. У його трубчастих квітках містяться нектарники. Поспостерігайте за бджолами, які збирають духмяний нектар та золотистий пилок на соняшникових плантаціях. До 4–6 кг меду може принести літнього дня одна бджолина сім'я з соняшникового поля. Листки, корені та квітки застосовують для приготування цілющих мазей, пластирів, вживають як жовчогінний засіб у разі захворювань печінки і жовчних проток. Попіл із спалених стебел та кошиків використовують для виготовлення пластмас, міцного скла, кришталю і як калійне добриво.



Мал. 187. Жоржини (1) і хризантеми (2)

Багато айстрових людина вирощує як декоративні рослини. Це всім вам добре відомі хризантеми, айстри, ромашки, жоржини, гербери, stokротки (мал. 187). Серед айстрових є лікарські рослини (ромашка лікарська, пижмо, деревій, кульбаба, полин, череда, цмин, нагідки, ехінацея, чорнобривці), а також є і бур'яни (осот, кульбаба, будяк, лопух).

Кульбаба – багаторічна трав'яниста рослина, яка повсюди квітне навесні, а часом і восени, на полях, луках, у парках і садах. Пізнаючи світ, діти збирають яскраво-жовті суцвіття кульбаби і плетуть із них вінки. Кульбаба надзвичайно стійка до витоптування тваринами, бо всі її листки згруповані у прикореневу розетку. Якщо ж корінь кульбаби порізати на шматочки, то на кожному з них сформується нова рослина. Всі ці пристосування і дають змогу кульбабі рости повсюдно, навіть там, де інші види рослин вижити не можуть. Усім також відомі «парашутики» плодів кульбаби, які утворюються з нитчастих видозмінених чашолистків. Завдяки такому пристосуванню сім'янки кульбаби добре поширюються вітром. Насіння у кульбаби може утворюватись і без запліднення, настільки добре вона пристосувалась до життя. Бджоли та джмелі охоче відвідують її суцвіття, в кожному з яких утворюється 12–15 мг нектару. Молочно-білий сік цієї рослини досить їдкий на смак, тому тварини її обминають.

Підсумки Айстрові (Складноцвіті) – найбагатша на види (близько 25 тис.) родина класу Дводольні. Їхні квітки зібрані у суцвіття кошик. Переважна більшість айстрових трав'янисті рослини. Серед складноцвітих відомі харчові, кормові, олійні, декоративні та лікарські рослини, а також бур'яни.

Запитання для контролю 1. Які характерні риси представників родини Айстрові? 2. Яке господарське значення айстрових? 3. Звідки соняшник потрапив до Європи та яке його практичне значення? 4. Як людина використовує дикорослі види айстрових? 5. Які пристосування є у плодів айстрових до розселення?

Поміркуйте

Чому суцвіття айстрових на перший погляд нагадує одну квітку?

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: Визначення рослин з класу Дводольні.

Мета: удосконалювати досвід роботи з визначниками; навчитися визначати види рослин з класу Дводольні.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі рослини та гербарні зразки рослин з класу Дводольні, лупи, препарувальний набір, таблиці, муляжі, визначники, картки для визначення.

Хід роботи:

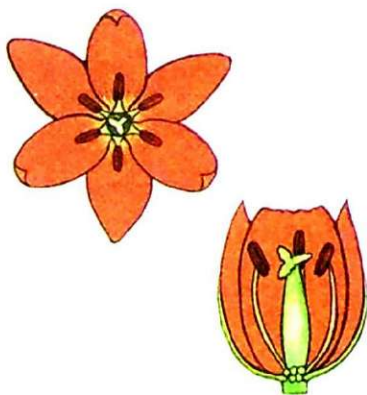
1. Розгляньте запропоновані зразки рослин. Зверніть увагу на будову квітки, листків, їхнє жилкування, характер листкорозташування, тип кореневої системи, плодів.
2. За визначником або картками для визначення встановіть, до якої родини, роду та виду належать рослини.
3. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.

§ 53. Родини Лілійні та Цибулеві

Пригадайте Яка будова і біологічне значення цибулини та кореневища у житті рослини? Що таке фітонциди, мичкувата коренева система?

Усім вам добре відомі яскраві квітки тюльпанів, лілій, конвалії (мал. 188, 189). До родини Лілійні належить понад 1300 видів, поширених у Східній та Середній Азії, Європі та Північній Америці.

Які характерні ознаки представників родини Лілійні? Лілійні переважно комахозапильні багаторічні трав'янисті рослини (мал. 189). Їм притаманні двостатеві квітки. Оцвітина проста, віночкоподібна,



Мал. 188. Квітка лілійних



Мал. 189. Родина Лілійні:

лілія лісова (1), рястка зонтична (2), гадюча цибулька (3), проліски (4), гіацинт (5), купина (6)

складається переважно з шести вільних або більш-менш зрослих зазвичай яскраво забарвлених листочків. Здебільшого у квітці є шість тичинок та одна маточка (мал. 188). Квітки лілійних поодинокі (наприклад, тюльпани) або зібрані в суцвіття (наприклад, китиця конвалії). Плід – коробочка (тюльпани, лілії) або ягода (конвалія). Значна кількість видів лілійних уведена в культуру як декоративні (наприклад, гіацинт, тюльпан, лілія) та лікарські (конвалія, пізньоцвіт) рослини.

Пагони лілійних видозмінені на кореневища чи цибулини. Багато видів зростає у жарких та посушливих степах, пустелях та напівпустелях, має нетривалий (один–три місяці) період розвитку. Вони цвітуть та плодоносять навесні, після чого надземна частина відмирає, а цибулини чи кореневища залишаються у ґрунті до наступної весни. Листки прості, сидячі або черешкові, можуть утворювати прикореневу розетку.

Лілія лісова зазвичай зростає у лісах та чагарниках Карпат, Полісся та Лісостепу України. Її вирощують як декоративну культуру, що приваблює нас красивими квітками та приємним ароматом. Створено кілька тисяч сортів цієї рослини. Сорти різняться за формою, розмірами та забарвленням квіток. Цікаво, що у деяких лілій у пазухах листків утворюються дрібні цибулини. Їх збирають і наприкінці серпня висаджують у ґрунт, тобто розмножують вегетативним способом.

Не менш яскраві квітки мають тюльпани. В Україні відомо вісім дикорослих видів тюльпанів. Тюльпани цвітуть з другої половини березня до середини травня. Більшість із них потребує охорони. Тюльпани – це не тільки красиві декоративні рослини, а й одні з перших провісників весни. Буває, надворі стоять морози і лежить сніг, а вони пробивають мерзлий ґрунт, вселяючи тепло і радість у душі людей. Вже багато сторіч людина штучно вирощує тюльпани. Нині відомо понад вісім тисяч сортів тюльпанів. Розмножують їх зазвичай цибулинами, а статеве розмноження застосовують лише для створення нових сортів.

Які риси притаманні рослинам з родини Цибулеві? За своїми ознаками цибулеві (мал. 190) нагадують лілійних. Це дво- чи багаторічні трав'янисті рослини. Рослини цієї родини утворюють підземні цибулини (іноді бульбоцибулини або кореневища) з характерним гострим смаком і різким запахом. Такий запах зумовлений фітонцидами – леткими оліями, що знищують хвороботворні бактерії та інших паразитів. Проста оцвітина квіток цибулевих складена з шести вільних або частково зрослих листочків. У квітці є шість тичинок та одна маточка. Квітки зібрані у суцвіття зонтик, плід – коробочка. Близько 750 видів цієї родини поширені в тих само частинах світу, що й лілійні. В Україні у природних умовах існує понад 40 видів цибулевих.

У нашій країні здавна вирощують часник та цибулю городню (мал. 190). Це багаторічні рослини, але в культурі їх використовують на першому (часник) чи другому (цибуля) році життя до утворення квітконосного пагона. Часник та цибулю людина вживає в їжу, а також



Мал. 190. Представники родини Цибулеві

застосовує як прянощі, спеції, для профілактики і лікування застудних та інших захворювань.

Листки у часнику плоскі. Цибулина складається з 2–50 зубців, кожен з яких вкритий твердою шкіркою. Листки й цибулини багаті на вітаміни (особливо на вітамін С) та різноманітні мінеральні сполуки.

Відомо близько 400 видів цибулі, але найпоширенішою в культурі є цибуля городня. У дикорослому стані ця рослина не трапляється, її батьківщиною вважають Центральну Азію. Відомо понад тисячу сортів цибулі городньої, які за смаком поділяють на гострі, солодкі та напівсолодкі. Розмножують цибулинами і насінням.

Зовні схожа на цибулю городню цибуля-батун. Але замість плодів у суцвітті в неї розвиваються крихітні цибулинки, за допомогою яких вона розмножується. Цибуля-батун не боїться морозів, тому її можна

висадити один раз у три-чотири роки і щорічно споживати зелені надземні листки. Біля материнської цибулини утворюється багато дрібних дочірніх, тому пагони мають вигляд пучка.

- **Підсумки** Представники родин Лілійні та Цибулеві – багаторічні трав'янисті рослини. Багато видів лілійних відомі як цінні декоративні рослини, а цибулю та часник вирощують як овочеві культури. Серед представників обох родин відомо багато лікарських рослин.

- ? **Запитання** 1. Які ознаки характерні для родин Лілійні та Цибулеві?
для контролю 2. Які особливості будови квітки лілійних та цибулевих?
3. Які типи суцвіть і плодів притаманні представникам родин Лілійні та Цибулеві? 4. Яке господарське значення лілійних? 5. Яке господарське значення цибулевих? 6. Як здійснюється вегетативне розмноження лілійних та цибулевих?

Поміркуйте

Як можна пояснити те, що у разі підвищення температури квітка тюльпана розкривається, а у разі зниження – закривається?

§ 54. Родина Злакові

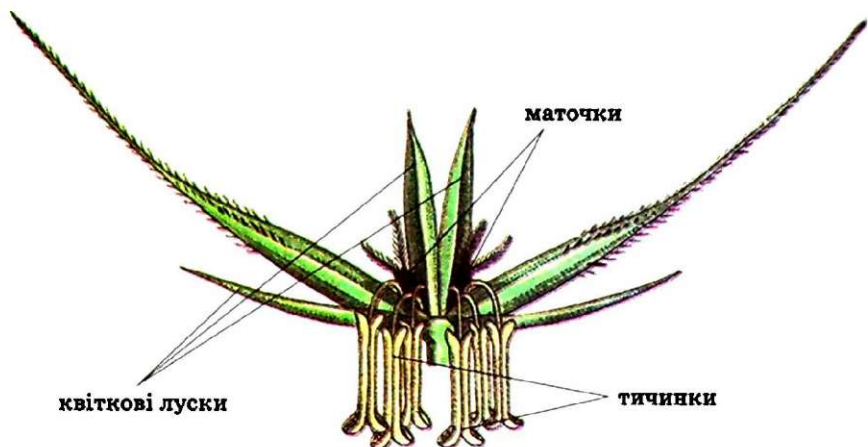
Пригадайте Що таке вставний ріст, соломина та ендосперм?

Представники злакових добре відомі кожній людині. Це і не дивно, адже серед майже 11 тис. видів цих рослин є дуже багато таких, які з давніх-давен вирощують люди: пшениця, жито, овес, рис, кукурудза, ячмінь. За площею посівів злакові переважають усі разом взяті інші культурні рослини.



Мал. 191. Стебло злакових

Які характерні ознаки рослин родини Злакові? Злакові – це багаторічні, зрідка одно- чи дворічні рослини. Їхні підземні пагони можуть видозмінюватися на кореневище. Деякі представники (наприклад, бамбук) мають здерев'яніле стебло. Розпізнати більшість злакових можна за характерною будовою їхнього стебла, яке називають *соломиною* (мал. 191). На такому стеблі можна роздивитися потовщені вузли та звужені міжвузля. Стеблам злаків притаманний вставний ріст. Зазвичай міжвузля у злакових порожнисті, але у кукурудзи та цукрової тростини вони заповнені основною тканиною, в клітинах якої запаса-



Мал. 192. Квітки злакових

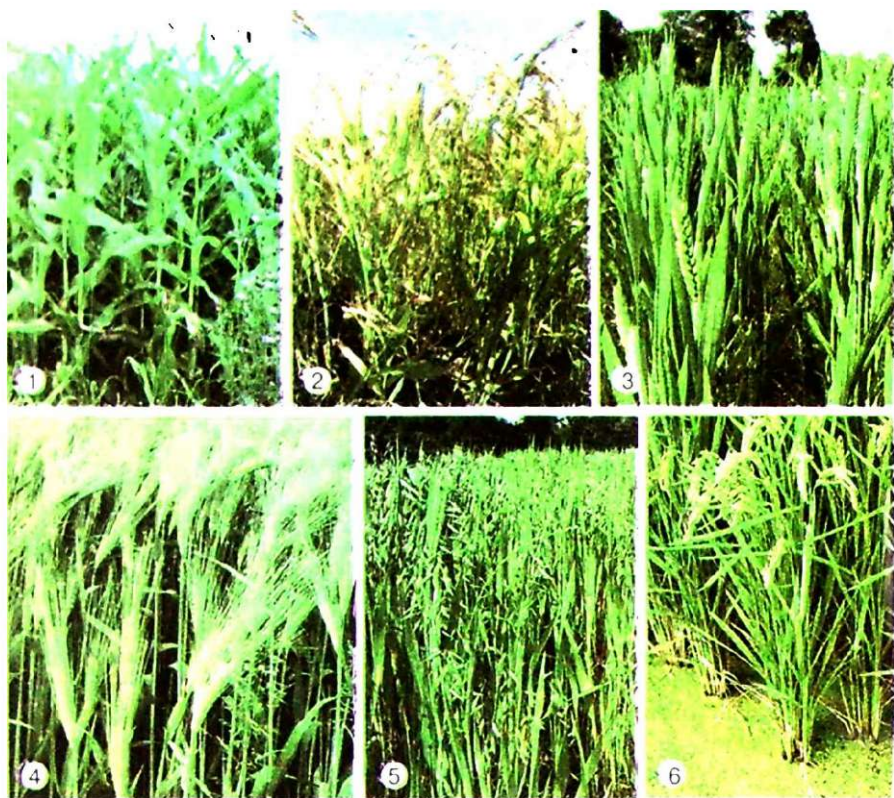
ються поживні речовини. Листки прості, сидячі, видовжені, з паралельним жилкуванням, розміщені почергово. Коренева система мичкувата.

Квітки злаків дрібні, малопомітні (мал. 192), зібрані в колоски, які утворюють суцвіття складний колос (наприклад, у жита, пшениці, ячменю, пирію), волоть (у рису, проса, вівса, суцвіття тичинкових квіток кукурудзи) або початок (наприклад, суцвіття маточкових квіток кукурудзи). Кожен колосок складається з однієї-двох або багатьох (до 20) двостатевих чи одностатевих квіток. Одвітина проста, складається з двох квіткових лусок та двох плівочок. Зазвичай є три тичинки та одна маточка. Серед злаків відомі як самозапильні (наприклад, ячмінь, пшениця, рис), так і вітрозапильні (жито, кукурудза) види. Плід – зернівка з великим, багатим на крохмаль та білки ендоспермом.

Яке господарське значення злакових? Найвідоміші серед злаків різноманітні зернові культури (наприклад, пшениця, жито, ячмінь, овес, рис, кукурудза) (мал. 193). З їхніх плодів – зернівок – виготовляють хлібні та макаронні вироби, крупи. Зерно є кормом для худоби. У серцевині стебел цукрової тростини, яку вирощують у багатьох тропічних країнах, міститься до 20 % цукру. Бамбук, що зростає в тропічних та субтропічних краях, використовують як будівельний матеріал, із нього виготовляють меблі та декоративні вироби.

Основною зерновою культурою не лише в Україні, а й у всьому світі є пшениця. З її зерна виготовляють різноманітні хлібобулочні, кондитерські, макаронні та круп'яні вироби. Зерно, зелену масу, а часто й солому згодовують тваринам. Суцвіття пшениці – складний колос – складається з простих колосків. Пшениця – самозапильна рослина, лише деяким її сортам притаманне перехресне запилення.

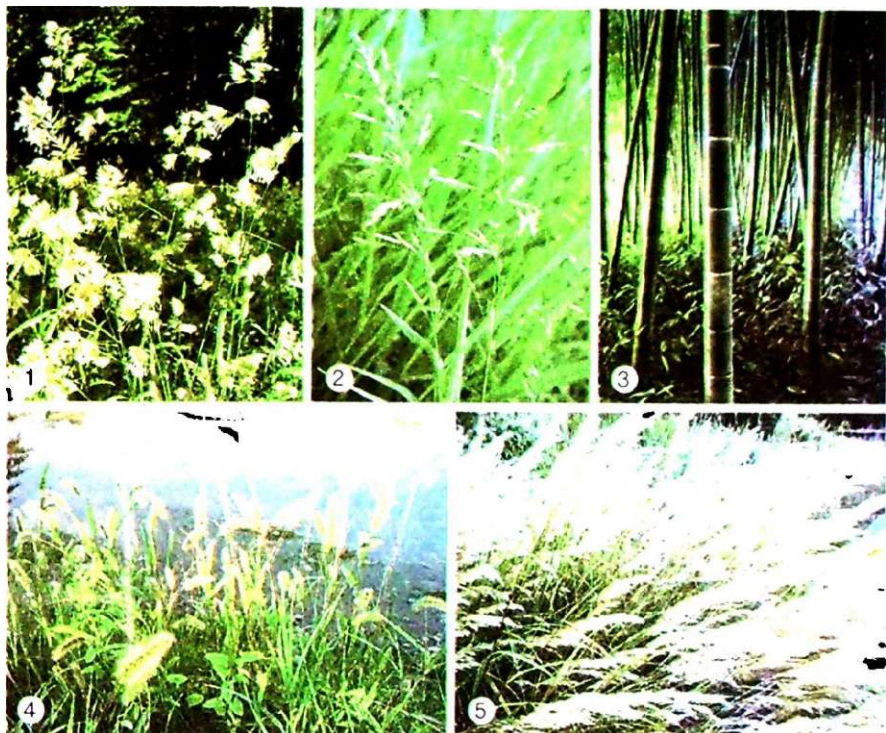
Найчастіше вирощують сорти двох видів пшениці – твердої та м'якої, які відрізняються властивостями зернівок. У твердої пшениці вони склоподібні на зрізі, багаті на білок. З насіння твердої пшениці



Мал. 193. Зернові культури:
кукурудза (1), просо (2), пшениця (3), жито (4), овес (5), рис (6)

отримують високоякісне борошно, але за врожайністю її сорти поступаються м'якій. Зернівки м'якої пшениці на зрізі борошністі, багаті на крохмаль, з її борошна виготовляють смачне печиво та тістечка. Багато дикорослих видів пшениці поширені на Кавказі. Вважають, що тут вона і була введена у культуру 7–8 тис. років тому.

Відомо близько 5 тис. сортів пшениці. Розрізняють озиму та яру форми пшениці. Яру пшеницю висівають навесні, а наприкінці літа вже збирають урожай. Вона менш холодостійка порівняно з озимою, яку висівають восени (зазвичай у вересні). До настання зими озима пшениця проростає і загартовується. Це дає їй змогу пережити зимовий період і рано навесні відновити ріст. Найбільш зимостійкі сорти можуть витримувати морози до -20°C . Використовуючи значні весняні запаси вологи у ґрунті, озима пшениця швидко росте після танення снігу й дає більші врожаї порівняно з ярою. Українські вчені створили сорти пшениці, здатні давати 100 ц і більше високоякісного зерна з 1 га посівів.



Мал. 194. Дикорослі рослини з родини Злакові:
грястиця (1), тонконіг (2), бамбук (3), лисохвіст (4), ковила (5)

Друге місце за площею посівів після пшениці серед злаків в Україні посідає кукурудза. Серед покритонасінних ця рослина найкраще завоює під час фотосинтезу сонячні промені, а тому за сприятливих умов дає добрі врожаї. Її зернівки містять багато жирів, тому з них добувають високоякісну кукурудзяну олію.

Лучні трави (тимофіївка, тонконіг, стоколос, житняк, костриця) (мал. 194) є кормом для свійських тварин. Їого застосовують як у свіжому, так і сушеному (сіно) вигляді. Багато видів злаків висівають на газонах як декоративні рослини, а також у ярах і балках для закріплення пісків, запобігання зсувам ґрунту. Є серед злаків і бур'яни: вівсюг, мишій, пирій. У пирію добре розвинене кореневище, а тому, розмножуючись вегетативно, цей злак може за короткий час повністю заглушити посіви культурних рослин.

Важко уявити собі український степ без його окраси – різних видів ковили (мал. 194, 5). Це багаторічні трав'янисті рослини, заввишки до 1 м, із зібраними у волоть дрібними колосками. Через господарську діяльність людини (розорювання степів, випасання худоби) ці рослини поступово зникають і тому потребують охорони. Людина вирощує деякі види ковили як декоративні рослини.



Підсумки

Влизько 11 тис. видів рослин із родини Злакові поширені на всіх континентах. Переважна більшість – це одно-, дво- та багаторічні трав'янисті рослини; у тропіках відомі й здерев'янілі форми. Багато видів злаків людина вирощує як зернові, кормові, технічні та декоративні рослини.



Запитання

1. Які життєві форми притаманні злаковим? 2. Де поширені представники родини Злакові? 3. Які характерні ознаки злаків? 4. Яка будова квіток злаків? У які суцвіття вони зібрані? 5. Яке значення злаків у господарстві людини? 6. Які злакові культури вирощують в Україні?

Поміркуйте

Як можна довести, що кукурудза – перехреснозапилна рослина?

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: Визначення рослин із класу Однодольні.

Мета: удосконалювати досвід роботи з визначниками; установити, до якої родини, роду й виду належать рослини.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі рослини та гербарні зразки однодольних рослин, лупи, препарувальний набір, таблиці, муляжі, визначники, картки для визначення.

Хід роботи:

1. Розгляньте зразки рослин. Зверніть увагу на будову квітки, листків, їхнє жилкування, характер листкорозташування, тип кореневої системи, плодів.

2. Використовуючи визначник або картки для визначення, установіть, до якої родини, роду й виду належать рослини, які ви розглядали.

3. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Тема: Розпізнавання видів кімнатних рослин.

Мета: навчитися за сукупністю ознак рослини розпізнавати її приналежність до тієї чи іншої родини квіткових рослин.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі кімнатні рослини (2–3 види) та їхні гербарні зразки, лупи, препарувальний набір, таблиці, муляжі, визначники, картки для визначення.

Хід роботи:

1. Розгляньте живі кімнатні рослини (мал. 195). Зверніть увагу на будову їхньої квітки, листків, їхнього жилкування, характер листкорозташування, особливості будови стебла, тип кореневої системи, плодів.

2. Результати досліджень занесіть у таблицю:

Види рослин	Ознаки рослин	Результати спостережень	Висновки

3. Використовуючи визначник або картки для визначення, встановіть, до якої родини належать кімнатні рослини, які ви досліджували.

4. На підставі проведених досліджень зазначте у таблиці в колонці «Висновки» назву родини та роду досліджених рослин.



Мал. 195. Кімнатні рослини:

цикламен (1), гіпеаструм (2), хлорофітум (3), пеларгонія (4), алоказія (5), пуансетія (6)

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Насіння формують: ☒ а) квіткові рослини; б) водорості; в) мохоподібні; г) хвощі.
2. Суцвіття кошик мають рослини з родини: а) Пасльонові; б) Лілійні; в) Бобові; ☒ г) Айстрові.
3. Плід стручок притаманний рослинам із родини: ☒ а) Капустяні; б) Пасльонові; в) Бобові; г) Злакові.
4. Видозмінені пагони цибулини розвиваються у рослин із родини: а) Злакові; б) Бобові; ☒ в) Лілійні.
5. Представники родин Пасльонові, Айстрові, Капустяні належать до класу: а) Однодольні; б) Дводольні.
6. Представники родин Лілійні, Цибулеві, Злакові належать до класу: а) Однодольні; б) Дводольні.
7. Плід коробочка характерний для: а) картоплі; б) помідорів; в) блекоти.
8. Плід у картоплі: а) кістянка; б) ягода; в) бульба.
9. Покритонасінні відрізняються від папоротеподібних тим, що: а) серед них є як трав'янисті, так і дерев'янисті форми; б) їм притаманне подвійне запліднення; в) здатні утворювати спори.
10. Покритонасінні відрізняються від голонасінних: а) здатністю утворювати насіння; б) здатністю до подвійного запліднення; в) здатністю утворювати пилкові зерна.
11. Подвійне запліднення притаманне: а) покритонасінним; б) голонасінним; в) мохоподібним; г) папоротеподібним.
12. Більшості дводольних рослин притаманне жилкування: а) сітчасте; б) дугове.
13. Більшості однодольних рослин притаманне жилкування: а) сітчасте; б) дугове; в) паралельне; г) паралельне й дугове.
14. Складні листки мають рослини з родини: а) Розові; б) Пасльонові; в) Лілійні; г) Цибулеві.
15. Тільки складні листки мають рослини з родини: а) Капустяні; б) Розові; в) Пасльонові; г) Бобові.
16. Стрижнева коренева система притаманна рослинам із родини: а) Айстрові; б) Лілійні; в) Цибулеві.
17. Мичкувата коренева система притаманна рослинам із родини: а) Айстрові; б) Бобові; в) Капустяні; г) Лілійні.
18. Стебло соломки притаманне рослинам із родини: а) Капустяні; б) Злакові; в) Пасльонові.
19. Підземні стеблові бульби можуть утворювати рослини з родини: а) Бобові; б) Пасльонові; в) Цибулеві.
20. Просту оцвітину мають рослини з родини: а) Капустяні; б) Цибулеві; в) Розові.
21. Подвійну оцвітину мають рослини з родини: а) Капустяні; б) Цибулеві; в) Лілійні.

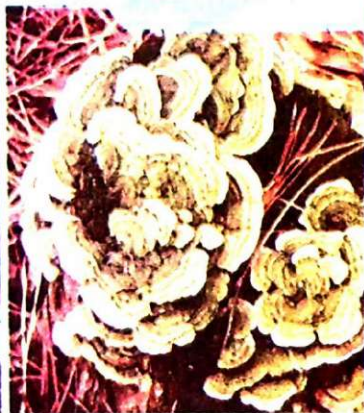
22. Поодиноких квіток не буває у представників родини: а) Розові; б) Айстрові; в) Лілійні.
23. Суцвіття кошик властиве рослинам із родини: а) Капустяні; б) Пасльонові; в) Бобові; г) Айстрові.
24. Плід зернівку формують рослини з родини: а) Капустяні; б) Розові; в) Пасльонові; г) Злакові.
25. Плід стручок притаманний рослинам із родини: а) Капустяні; б) Пасльонові; в) Бобові; г) Айстрові.
26. Плід сім'янка притаманний рослинам із родини: а) Капустяні; б) Бобові; в) Пасльонові; г) Айстрові.
27. Плід біб притаманний рослинам із родини: а) Капустяні; б) Бобові; в) Лілійні; г) Злакові.
28. Серед дводольних рослин не трапляються: а) комахозапильні; б) вітрозапильні; в) види, які розмножуються спорами.
29. Бактерії вступають у взаємовигідне співжиття з кореневою системою рослин із родини: а) Бобові; б) Лілійні; в) Злакові.
30. До родини Капустяні належать рослини: а) айстра; б) конюшина; в) редька; г) жито.
31. До родини Пасльонові належать рослини: а) капуста; б) картопля; в) соняшник; г) пшпшина.
32. До родини Бобові належать рослини: а) хрін; б) петунія; в) люпин; г) часник.
33. До родини Розові належать рослини: а) овес; б) горобина; в) тюльпан; г) цибуля.
34. До родини Айстрові належать рослини: а) гірчиця; б) вишня; в) хризантема; г) лілія.
35. До родини Злакові належать рослини: а) горобина; б) перець; в) бамбук; г) тюльпан.
36. До родини Лілійні належать рослини: а) цукрова тростина; б) рижей; в) тюльпан; г) овес.
37. До родини Цибулеві належать рослини: а) лілія; б) часник; в) кульбаба; г) нагідки.
38. Суцвіття китиця притаманне рослинам із родини: а) Розові; б) Айстрові; в) Злакові; г) Цибулеві.
39. Суцвіття простий зонтик притаманне рослинам із родини: а) Розові; б) Айстрові; в) Злакові.
40. Суцвіття головка притаманне рослинам із родини: а) Капустяні; б) Розові; в) Бобові; г) Айстрові.
41. Суцвіття початок притаманне рослинам із родини: а) Капустяні; б) Розові; в) Цибулеві; г) Злакові.
42. Кілька типів квіток у суцвітті властиві представникам родини: а) Бобові; б) Пасльонові; в) Лілійні; г) Айстрові.

ТЕМА 1.

ГРИБИ

ТЕМА 2.

ЛИШАЙНИКИ





Розділ 3

ГРИБИ ТА ЛИШАЙНИКИ



ТЕМА 1. ГРИБИ

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- характерні риси будови та процесів життєдіяльності грибів;
- різноманітність грибів;
- роль грибів у природі та житті людини;
- лишайники та їхнє значення в природі та житті людини.

§ 55. Загальна характеристика царства Гриби

Пригадайте Які особливості будови характерні для клітин рослин? Назвіть царства живої природи. Що таке спорангій та спора?

Кожен із вас бачив гриби, збирав їх, споживав у їжу. А чи замислювалися ви над тим, що собою становлять гриби? Чому їх не відносять ani до рослин, ani до тварин? Тож познайомимось з цими організмами ближче.

Які ознаки притаманні грибам? Гриби – одні з найдавніших мешканців нашої планети. Вони освоїли всі можливі середовища життя: ґрунт, водойми. Багато грибів оселяється на поверхні або всередині інших живих істот. Є види грибів, здатні існувати там, де більшість живих організмів жити не можуть, наприклад у тих місцях, де немає кисню.

Гриби мають деякі ознаки, притаманні рослинам, тому раніше їх разом із водоростями відносили до нижчих рослин. Клітини грибів оточені щільною клітинною стінкою, розташованою над плазматичною мембраною. Але до її складу входить не клітковина, як у рослин, а інший вуглевод – хітин. Ця сполука трапляється і в деяких тварин: комах, павуків, раків. Завдяки клітинній стінці клітини грибів, як і клітини рослин, не здатні активно змінювати свою форму.

У клітинах грибів, як і в клітинах рослин, є вакуолі з клітинним соком. У клітинах тварин цієї органели немає. Як і рослини, гриби не здатні до активного руху і не здатні поглинати тверду їжу, їхні клітини можуть всмоктувати лише розчини різних сполук.

Клітини грибів, як і клітини більшості тварин, не мають хлоропластів та інших типів пластид. Клітини грибів так само, як і клітини рослин і тварин, мають ядро та мітохондрії.



Мал. 196. Різноманітні гриби

Гриби, як і тварини, – гетеротрофні організми, що не здатні до фотосинтезу. Необхідні їм сполуки гриби створюють не з неорганічних речовин, а з тих органічних, які вони поглинають із навколишнього середовища. Тому в їхніх клітинах, як і в клітинах тварин, відкладається не крохмаль, а інший вуглевод – глікоген.

Отже, гриби не є ані рослинами, ані тваринами. Вони утворюють окреме царство організмів – царство Гриби.

Яка різноманітність грибів? Відомо понад 100 тис. видів грибів. Проте більшість видів грибів ще не відомі науці. Знайти в природі ці види та описати їх, можливо, зможе й дехто з вас, кого зацікавить ця незвичайна й водночас загадкова група мешканців нашої планети.

Серед грибів є одноклітинні організми, як-от дріжджі, клітини яких можна роздивитися лише під мікроскопом. Водночас є серед грибів і багатоклітинні організми, наприклад шапкові. Їхні грибні нитки, розташовані в ґрунті, можуть сягати завдовжки не один метр. А плодові тіла, розташовані над поверхнею ґрунту, в діаметрі можуть становити десятки сантиметрів і важити кілька кілограмів. На відміну від рослин, гриби не утворюють тканин.

Також різною може бути і тривалість життя грибів. Якщо в дріжджів час від одного поділу клітини до іншого за сприятливих умов

становить усього 20–30 хвилин, то шапкові гриби живуть десятки років.

Як у грибів відбуваються процеси життєдіяльності? Ми вже згадували, що гриби – це гетеротрофні організми, які споживають готові органічні сполуки. Мабуть, на нашій планеті немає жодної органічної сполуки, яку б не могли розкласти й споживати гриби. Безліч грибів належать до сапротрофів – вони споживають мертву органіку, очищуючи від неї поверхню землі (мал. 197). Неорганічні сполуки, які при цьому утворилися,



Мал 197. Гриби-сапротрофи

можуть споживати рослини. Крім того, у грибах накопичуються органічні речовини, які після руйнування грибниці перетворюються на перегній. Таким чином, гриби-сапротрофи відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення. Але деякі з грибів-сапротрофів, оселяючись на продуктах харчування, на виробах із деревини, можуть їх псувати.

Багато видів грибів живляться завдяки співжиттю з іншими організмами. Так, шапкові гриби можуть вступати у взаємовигідне співжиття з кореневою системою різних рослин. Але серед грибів є й багато паразитичних видів. Вони оселяються на поверхні або всередині тіла не тільки рослин, а й тварин та людини. Такі паразитичні види живляться соками організму хазяїна, спричиняючи різні небезпечні захворювання.

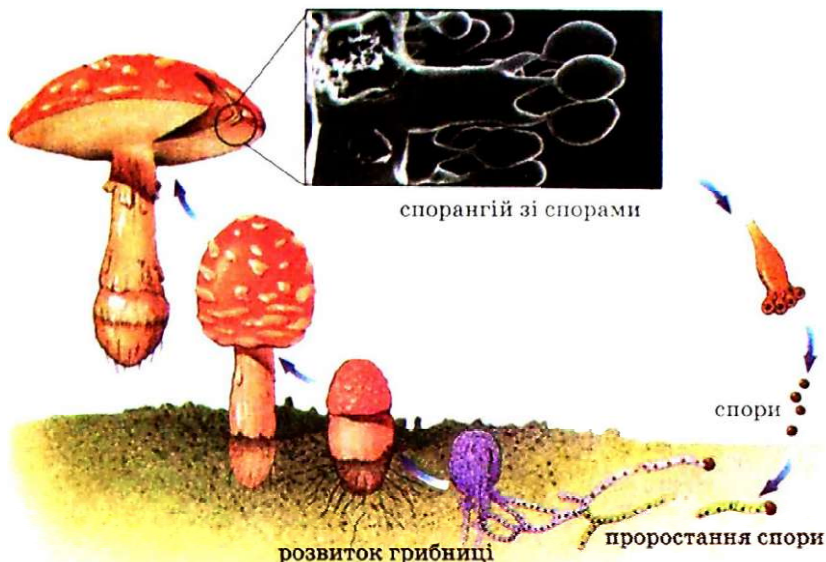
Більшість грибів, як і рослини, дихають киснем. Але серед грибів є й такі, що можуть мешкати в середовищі, де кисню немає. До таких організмів належить багато видів дріжджів. Необхідну їм енергію вони отримують за рахунок розщеплення органічних речовин без участі кисню. Такі організми називають *анаеробами*.

Гриби, як і інші організми, здатні розмножуватися. Розмножуються вони різними способами: *вегетативно, статево* або *нестатево*.

Вегетативно розмножуються багатоклітинні гриби. Як і в рослин, розмноження здійснюється внаслідок відокремлення багатоклітинних частин. Статеве розмноження відбувається за допомогою спеціалізованих статевих клітин – чоловічих (сперматозоїдів) та жіночих (яйцеклітин).

Нестатеве розмноження найчастіше здійснюється спорами (мал. 198). Це спеціалізовані нестатеві клітини, оточені захисною оболонкою. Органи, в яких утворюються спори, мають загальну назву спорангії. Як і в рослин, спори грибів слугують також для поширення. Спори можуть поширюватися вітром, водою або їх поширюють тварини.

У дріжджів нестатеве розмноження здійснюється внаслідок брунькування клітини. У цьому разі від більшої клітини, материнської, відокремлюється дрібніша – брунька. Рідше дріжджі розмножуються поділом клітини навпіл.



Мал. 198. Розмноження грибів спорами



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти анаеробні організми



Підсумки Гриби – одне з царств гетеротрофних організмів. Їхні клітини позбавлені хлорофілу. Серед грибів є як одноклітинні, так і багатоклітинні організми. Клітини грибів оточені клітинною стінкою, до складу якої входить хітин.



Запитання для контролю 1. Які організми відносять до царства Гриби? 2. Де поширені гриби? 3. Які особливості будови клітини грибів? 4. Які способи живлення грибів? 5. Які способи розмноження грибів?



Поміркуйте

Які риси відрізняють гриби від рослин і тварин?

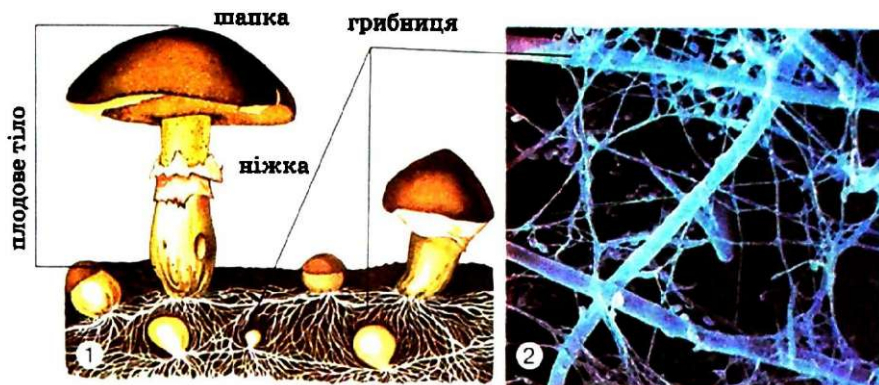
§ 56. Різноманітність грибів. Шапкові гриби



Пригадайте Які види грибів трапляються у вашій місцевості? Що таке паразитизм?

Якщо вас запитати, які гриби вам відомі найкраще, ви, ясна річ, назвете шапкові. Тому знайомство з грибами розпочнемо саме з них.

Яка будова шапкових грибів? Шапкові гриби дістали таку назву тому, що здатні утворювати **плодові тіла**, які складаються з **ніжки** (пенька) та **шапки** (мал. 199). Шапка різних видів грибів може бути



Мал. 199. Будова шапкового гриба (1) і його грибниця під мікроскопом (2)

коричневою, червоною, зеленкуватою. Такого забарвлення їй надають особливі сполуки – пігменти, що містяться в оболонці клітин. Розглянувши частину плодового тіла під мікроскопом, помітимо, що воно складене щільно прилеглими одна до одної нитками грибниці – *гіфами* (мал. 199).

Роздивившись шапку знизу, побачимо, що в одних грибів вона утворена пластинками, які розходяться від верхівки ніжки до краю шапки. Такі гриби (печериці, опеньки, мухомори) називають *пластинчастими*. В інших грибів нижня частина шапки ніби складається зі щільно розташованих трубочок. Такі гриби (білий, підберезник, маслюк) називають *трубчастими*.

Плодове тіло – це лише частина гриба. Якщо обережно розкопати ґрунт навколо плодового тіла, можна побачити численні білуваті гіфи. Їхня сукупність має назву *грибниця*. Вона утворює величезну поверхню, завдяки чому поглинає необхідні поживні речовини. Грибниця багаторічна, саме вона й формує плодове тіло. Тому, збираючи гриби, будьте обережні: плодове тіло зрізайте так, щоб не ушкодити грибниці. Адже вона забезпечує живлення – поглинання з ґрунту поживних речовин.

Натомість призначення плодових тіл – розмноження. З пластинками або трубочками пов'язані спорангії, у яких утворюються спори. Шапкові гриби також здатні розмножуватися вегетативно – ділянками грибниці – і статеві.

Для росту грибниці потрібні певні умови: підвищена температура (+12...22 °C), достатня вологість, наявність у ґрунті органіки. Ми вже згадували, що багато шапкових грибів пристосувались до взаємовигідного співжиття з рослинами (мал. 200). Тому ви, можливо, помічали, що певні види шапкових грибів трапляються лише під деякими видами дерев. Часто це відображено в їхніх назвах (підберезник, підосичник тощо). Білий гриб зростає разом із дубами, ялинами, соснами. У сосняках можна знайти ще й лисички, маслюки та ін.



Мал. 200. Взаємовигідне співжиття рослин і грибів

Грибні нитки обплутують корені рослин і навіть можуть проникати всередину кореня, утворюючи *грибокорінь*, або *мікоризу* (мал. 200). Завдяки мікоризі гриб отримує від рослини органічні речовини, переважно цукри. А рослині він постачає неорганічні сполуки та речовини, що прискорюють ріст. Однак не всі шапкові гриби утворюють мікоризу. Наприклад, печериці та гнійовики, гливи, опеньок літній живляться лише органічними речовинами ґрунту, гною або відмерлої деревини. Це дає змогу вирощувати ці гриби штучно в теплицях.

За значних коливань температури, за надто низьких температур, посушливих умов ріст грибициці припиняється – настає стан спокою. У такому стані вона здатна переживати тривалі періоди несприятливих умов. Але варто після посухи пройти рясним дощам, як через 10–12 днів виростають нові плодові тіла. Їхній ріст може бути настільки потужним, що вони проростають навіть крізь асфальт. Отже, у похід по гриби варто вирушати теплої погоди після рясних дощів.

Яке значення шапкових грибів у природі та житті людини? Шапкові гриби відіграють важливу роль і в природі, і в житті людини. Так, багато видів рослин (наприклад, тверда пшениця, осика, береза) без співжиття з грибами зростати не можуть. Шапкові гриби споживають різні види тварин (наприклад, білки, мишоподібні гризуни, борсуки, кабани, козулі, птахи, комахи, суходільні молюски).

Багато видів шапкових грибів споживає й людина. Найбільшу харчову цінність для неї мають білі гриби, печериці, підберезники, підосичники, маслюки (мал. 201). Гриби містять багато білків, вітаміни груп В, D, А, РР, необхідні людині мікроелементи (Купрум, Цинк та ін.). Гриби смажать, солять, маринують, сушать. Хоча гриби багаті на поживні речовини, проте їхня харчова цінність порівняно незначна. Це пояснюють тим, що хітинова клітинна стінка перешкоджає переварюванню грибів у кишечнику. Тому перед споживанням гриби рекомендують попередньо подрібнювати.



Мал. 201. Їстівні шапкові гриби:

польський гриб (1), сироїжка світло-жовта (2), підосичник (3), білий гриб (4), опеньки (5), дощовик (6), печериця (7), лисичка справжня (8), сироїжка ароматна (9)

Щоб безпечно споживати гриби, потрібно дотримуватися певних правил. Так, варто пам'ятати, що далеко не всі шапкові гриби їстівні. Є багато й отруйних грибів: *бліда поганка*, *певні види мухоморів*, *несправжні опеньки* (мал. 202). Споживання їх може спричинити не лише тяжке отруєння, а й смерть людини. Тому пам'ятайте: якщо після споживання грибів ви почуваєтеся зле, негайно зверніться за допомогою до лікаря. Проте навіть своєчасна лікарська допомога не завжди гарантує одужання людини, яка отруїлася, наприклад, блідою поганкою.

Отже, **збирайте лише ті види грибів, які вам добре відомі**. Важливо запам'ятати, чим їстівні гриби відрізняються від отруйних, що зовні на них схожі. Починати збирати гриби краще разом із досвідченими грибниками.



Мал. 202. Отруйні шапкові гриби:

дошовик несправжній (1), сиріжка блювотна (2), опеньок сірчано-жовтий (3), біла поганка (4), рядовка тигриста (5), мухомор червоний (6), печериця рудіюча (7), чортів гриб (8)

Однак за деяких умов небезпеку може становити й вживання їстівних грибів. Так, не варто збирати великі старі плодові тіла, хоча вони й приваблюють своїми розмірами. У них можуть міститись отруйні речовини, які утворилися внаслідок обміну речовин гриба. Тому чим старіший гриб, тим більше таких сполук може в ньому міститися. Запам'ятайте: *збирати потрібно лише молоді плодові тіла.*

Не можна збирати гриби поблизу великих автомобільних доріг або на територіях, забруднених радіацією. Це пов'язано з тим, що гриби здатні накопичувати солі важких металів, радіонукліди.

Відомо понад 200 видів їстівних грибів, але збирають зазвичай не більше 20. Слід пам'ятати, що деякі види грибів перед споживанням потребують попередньої обробки: вимочування в сольовому розчині, кип'ятіння з наступним видаленням відвару. Це пов'язано з тим, що серед грибів виділяють їстівні види (білий та польський гриби, маслянки, підберезники тощо) та умовно-їстівні (наприклад, зморшок, вовнянка). Їстівні гриби, на відміну від умовно-їстівних, не потребують

попередньої обробки. Проте всі гриби перед подальшою кулінарною обробкою потрібно добре промити, потім бажано двічі прокип'ятити по 20–30 хвилин у підсоленій воді, щоразу зливаючи відвар. Це убезпечить вас від багатьох неприємностей.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти гіфи, грибокорінь (мікориза)



Підсумки Шапкові гриби – представники царства Гриби, грибниця яких утворює плодові тіла. Їхня функція – утворення спор. Живляться шапкові гриби, розкладаючи мертву органіку або отримуючи поживні речовини від рослин, з якими вони вступають у взаємовигідне співжиття. Серед шапкових грибів є їстівні, але серед них є й чимало отруйних.



Запитання для контролю 1. Що таке плодове тіло шапкових грибів та з чого воно складається? 2. Що таке грибниця? 3. Що таке пластинчасті та трубчасті гриби? 4. Що таке мікориза (грибокорінь)? 5. Які шапкові гриби не утворюють мікоризи та чим вони живляться? 6. Яких правил варто дотримуватися під час збирання та споживання грибів?



Поміркуйте

Які види їстівних та отруйних грибів трапляються у вашій місцевості?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Будова та різноманітність шапкових грибів.

Мета: ознайомитися з будовою та різноманітністю шапкових грибів; навчитися відрізняти їстівні та отруйні гриби; засвоїти правила збирання грибів.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: плодове тіло і міцелій живих шапкових грибів, муляжі, колекції, препарувальний набір, предметні та накривні скельця, мікроскопи, лупи, таблиці, підручник.

Хід роботи:

1. Розгляньте плодове тіло шапкового гриба, знайдіть ніжку і шапку.
2. Відокремте шапку та дослідіть її за допомогою лупи. Зверніть увагу на будову нижньої поверхні шапки.
3. За допомогою вчителя визначте вид гриба, а також є він їстівним чи отруйним.
4. Замалюйте плодове тіло шапкового гриба та на малюнку позначте його складові частини. Роздивіться зразки плодових тіл трубчастих та пластинчастих грибів і запам'ятайте назву кожного виду, місця його можливого зростання, їстівність чи отруйність.
5. Прочитайте правила збирання грибів і першої допомоги у разі отруєння грибами. Занесіть їх у зошит і запам'ятайте.
6. Запишіть у зошит висновки, зроблені на підставі виконаних досліджень.

§ 57. **Різноманітність грибів. Цвілеві гриби. Дріжджі. Гриби-паразити**

■ } **Пригадайте** Які гриби не утворюють грибницю? Що таке паразитизм?

Усі ви, мабуть, помічали білувату цвіль на продуктах харчування. А чи знаєте ви, що це цвілеві гриби?

Що собою становлять цвілеві гриби? Цвілеві гриби (мал. 203) оселяються лише на субстратах із високим умістом органіки. Це можуть бути перегній, волога деревина, продукти харчування (хліб, овочі, фрукти). Живляться цвілеві гриби, розкладаючи ті субстрати, на яких вони зростають.

У природі цвілеві гриби, розкладаючи рештки рослин і тварин, виконують важливу санітарну функцію. Вони також беруть участь у процесах ґрунтоутворення. Але цвілеві гриби можуть завдавати господарству людини відчутної шкоди. Як ми вже згадували, ці гриби здатні псувати харчові продукти. Споживання продуктів, уражених цвілевими грибами, може спричинити тяжкі харчові отруєння.

На харчових продуктах може оселятися мукор, або головчаста цвіль (мал. 204, 1). Це одноклітинний гриб. Його багатоядерна клітина розгалужена. Одні з її відгалужень занурюються в субстрат, забезпечуючи споживання поживних речовин. Інші відгалуження піднімаються над субстратом. Вони закінчуються кулястими розширеннями, у яких утворюються спори.

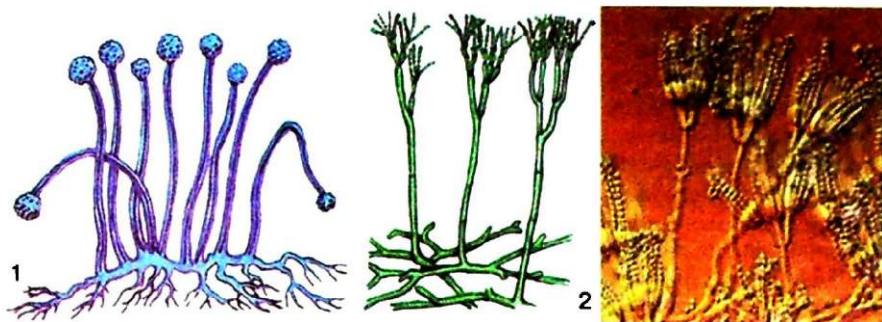
На вологій деревині може оселятися хатній гриб, здатний її розкласти. Цей гриб псує різноманітні вироби з деревини та дерев'яні будівлі.

Певні види цвілевих грибів людина використовує у своєму господарстві для отримання харчових продуктів та лікарських препаратів (антибіотиків, вітамінів). Погляньте на малюнок 204, 2, на якому зображений гриб пеніцил. На відміну від мукора, пеніцил – багатоклітинний організм. Його грибні нитки на верхівках розгалужуються. Саме там і формуються спори пеніцила.

Пеніцил став відомий на весь світ завдяки тому, що з цього гриба був виділений перший антибіотик – пеніцилін. Він урятував життя



Мал. 203. Продукти харчування, уражені цвілевими грибами

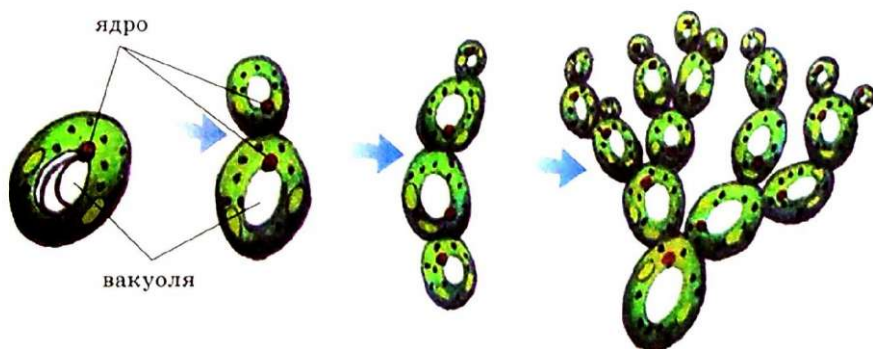


Мал. 204. Цвілеві гриби: мукор (1) і пеніцил (2)

мільйонів людей. **Антибіотики** – сполуки, які вбивають або гальмують ріст і розмноження хвороботворних мікроорганізмів.

Один із видів цвілевих грибів людина використовує для виробництва лимонної кислоти. Її широко використовують у харчовій промисловості. А чи знаєте ви, що для виробництва 1 кг лимонної кислоти треба переробити понад 500 кг лимонів? Деякі цвілеві гриби застосовують для виробництва певних сортів твердих сирів із гострим смаком та специфічним запахом (наприклад, знамениті «рокфор» та «камамбер»). З інших видів цвілевих грибів отримали речовини, що посилюють ріст у рослин. За їхньою допомогою, наприклад, вдалося збільшити розмір ягід безнасінних сортів винограду.

Де людина використовує дріжджі? Ми вже згадували, що дріжджі – це гриби, які не утворюють грибниці (мал. 205). Їхні кулясті чи овальні клітини оселяються на субстратах, багатих на цукри, і можуть утворювати колонії різної форми. Дріжджі здатні без участі кисню розкласти цукри до спирту та вуглекислого газу, завдяки чому отримують необхідну їм енергію. Ще з давніх часів людина звернула увагу на цю властивість дріжджів. Їх використовують для отримання спирту, в хлібопекарській та пивоварній промисловості.



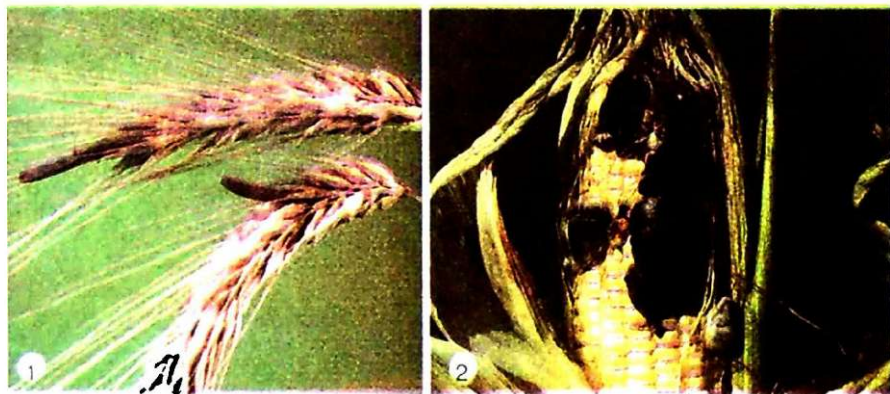
Мал. 205. Дріжджі

Так, у хлібопекарській промисловості дріжджі використовують для отримання пухкого тіста. За підвищеної температури процеси бродіння відбуваються інтенсивно й пухирці вуглекислого газу піднімають тісто. Крім того, дріжджі багаті на вітаміни. Тому з пивних дріжджів виготовляють вітамінні препарати. А багаті на білки кормові дріжджі людина використовує для годівлі свійських тварин.

Які гриби паразитують у рослин? Приблизно десята частина всіх видів грибів веде паразитичний спосіб життя. Вони можуть вражати організм рослин, тварин, людини. Значних утрат врожаю пшениці та інших злаків завдають ріжки та сажки (мал. 206). Характерною рисою ріжок, за яку вони й дістали свою назву, є те, що ці гриби утворюють у колосках уражених рослин темні ріжкоподібні утвори (мал. 206, 1). На них розташовані спорангії. Ріжки завдають шкоди не лише рослини, вони ще небезпечні й для здоров'я людини. Вживання хліба, виготовленого з борошна зі спорами паразита, спричинює зараження крові – гангрену. Заражена людина відчуває сильний біль, у неї значно підвищується температура, спостерігають і мимовільні скорочення м'язів. У разі сильного зараження можлива й смерть людини.

Але людина може мати від ріжок і певну користь. Препарати, отримані з цього гриба, дають змогу зупинити внутрішні кровотечі (наприклад, у разі виразки шлунка, кишечника).

Сажки вражають різноманітні органи рослин (мал. 206, 2). Таку назву гриби дістали тому, що в уражених паразитом органах рослини утворюються дрібні темні спори, й ці частини рослин набувають вигляду ніби обгорілих. В одній насінині пшениці може міститися до 20 млн спор. Щільна оболонка спори надійно захищає паразита, що зберігає життєздатність у такому стані багато років. Спора сажок проростає разом із зернівкою злаків. Рослини можуть заражатися і внаслідок потрапляння спор на квітку або вегетативні органи. Тому вражені рослини необхідно знищувати разом із спорами паразита.



Мал. 206. Гриби-паразити:
ріжки жита (1); сажка кукурудзи (2)

Щоб уникнути зараження, насіння злаків перед висіванням обробляють отрутохімікатами. Зниження ризику зараження рослин можливе й за умов дотримання правил вирощування злаків.

Різноманітні види рослин (яблуню, агрус, смородину, картоплю, огірки, виноград, троянди, злаки) вражають *борошнистороссяні гриби* (мал. 207). Свою назву вони дістали тому, що їхня білувата грібниця нагадує розсипане борошно. Згодом грібниця темнішає. Вона виділяє клейку рідину, що нагадує краплини роси (звідси й походить назва цих грибів). У цій рідині містяться спори паразита, які можуть поширювати комахи. В уражених рослин уповільнюється ріст, і вони можуть загинути раніше, ніж здорові особини. А плоди заражених борошнистороссяними грибами рослин осипаються недозрілими. Ці паразити призводять до втрати понад 30 % врожаю злаків.

Значних утрат урожаю картоплі та помідорів завдає гриб *фітофтора*. На листках картоплі паразит утворює темні, а на бульбах – сірі плями. На вражених цими грибами плодах помідорів з'являються бурі плями, а самі плоди стають водянистими й непридатними для споживання.

Значної шкоди деревним рослинам завдають *трутовики*. Усі ви бачили на стовбурах дерев характерні нарости різної форми та щільності (мал. 208). Це плодові тіла паразитів – трутовиків. З їхнього нижнього боку помітні отвори, через які випадають спори. Проте плодові тіла утворюються не відразу після зараження рослин. Спочатку



Мал. 207. Плоди, уражені борошнистороссяними грибами



Мал. 208. Трутовики

спора гриба має потрапити на ранку на тілі рослини, в якій проростає. Потім грибниця поширюється по деревині. Паразит живиться тканинами рослини й руйнує їх. Плодові тіла з'являються через кілька років після зараження. Цікаво, що, коли уражене дерево гине, паразит залишається жити й живиться мертвою деревиною. Тому стовбури загинлих дерев, на яких є плодові тіла трутовиків, потрібно спалювати, щоб запобігти захворюванню нових рослин.

Якої шкоди завдають гриби-паразити тваринам і людині? Свійських тварин та людину вражають різноманітні паразитичні цвілеві та дріжджові гриби, які спричиняють тяжкі захворювання шкіри (наприклад, паршу, стригучий лишай). Варто пам'ятати, що грибкові захворювання шкіри людини можуть передаватися під час миття в лазні, басейні, через одяг, рушники тощо. У разі ураження шкіри паразитичними грибами виникає нестерпний свербіж, а то й виразки. Через виразки, у свою чергу, можуть проникати хвороботворні бактерії. Паразитичні гриби спричиняють випадіння волосся, руйнування нігтів. Щоб уникнути зараження паразитичними грибами, потрібно неухильно дотримуватися правил особистої гігієни. А зараженим людям слід негайно звернутися до лікаря й дотримуватися його порад.

Чи можуть бути корисними паразитичні гриби? Від паразитичних грибів людина може мати певну користь. Деякі види грибів використовують у біологічному методі боротьби зі шкідливими організмами. Він полягає в тому, що для зменшення чисельності шкідливого виду використовують паразитичні або хижі види інших істот. Передумовою застосування тих чи тих організмів у біологічному методі боротьби є те, щоб вони не завдавали шкоди корисним видам або здоров'ю людини. Біологічний метод боротьби зі шкідливими видами має значні переваги перед застосуванням отрутохімікатів. Ці сполуки забруднюють довкілля і з їжею можуть потрапляти в організм.



Терміни і поняття, які потрібно засвоїти антибіотики, біологічний метод боротьби



Підсумки

Цвілеві гриби мешкають у ґрунтах, на органічних рештках, харчових продуктах. Дріжджі – одноклітинні гриби, що розмножуються переважно брунькуванням. Серед грибів є чимало паразитичних видів, здатних завдавати відчутної шкоди господарству людини та її здоров'ю. До небезпечних паразитів культурних рослин належать сажка, ріжки, борошнисторосяні гриби, фітофтора, трутовики та багато інших. Деякі види паразитичних грибів людини використовує для боротьби зі шкідливими видами (біологічний метод боротьби).



Запитання 1. Що таке цвілеві гриби? 2. Чим відрізняється будова для контролю мукора та пеніцилу? 3. Що таке дріжджі? 4. У яких галузях господарства використовують дріжджі та цвілеві гриби? 5. Яка роль грибів у процесах ґрунтоутворення? 6. Які гриби паразитують у рослин? 7. Якої шкоди гриби завдають здоров'ю людини і тваринам?



Поміркуйте

Що спільного та відмінного між взаємовигідним співжиттям двох різних організмів та паразитизмом?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

Тема: Особливості будови мукора та дріжджів.

Мета: ознайомитися з будовою цвілевих грибів (на прикладі мукора) та дріжджів.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: свіжий матеріал – грибиця мукора на хлібі або вареній картоплі; пекарські дріжджі в підсолодженій воді; препарувальний набір, піпетки, предметні та накривні скельця, мікроскопи, таблиці.

Хід роботи:

1. Зволожте шматок білого хліба, покладіть його в стакан, накрийте папером і витримайте в теплом місці протягом кількох діб. Простежте за появою і розвитком цвілі.

2. Препарувальною голкою зніміть мукор з поверхні хліба, помістіть його в краплину води на предметне скло й накрийте накривним скельцем. Розгляньте препарат під мікроскопом за малого й великого збільшення. Знайдіть нитки грибиці, спорангій зі спорами.

3. Замалуйте побачене й позначте на малюнку окремі утвори.

4. Нанесіть піпеткою 1–2 краплини підсолодженої води з клітинами дріжджів на предметне скло, накрийте накривним скельцем і роздивіться препарат під мікроскопом за малого та великого збільшення.

5. Знайдіть на препараті окремі клітини дріжджів із виростами – бруньками. Під великим збільшенням спробуйте роздивитися в клітинах цитоплазму, ядро, вакуолі та скупчення запасних речовин.

6. На підставі виконаних досліджень зробіть висновки.



ТЕМА 2. ЛИШАЙНИКИ

§ 58. Загальна характеристика лишайників

Пригадайте Що таке паразитизм та взаємовигідне співжиття різних видів?

Мабуть, ви звертали увагу на нарости жовтого, зеленого, оранжевого кольору на корі дерев чи на камінні (мал. 209). Це особлива група організмів – лишайники. Їх налічують понад 20 тис. видів.

Чим цікаві лишайники? Лишайники – це особливі комплексні організми, що з'являються завдяки співжиттю певних видів грибів з організмами, здатними до фотосинтезу, – водоростями або ціанобактеріями. Унікальною властивістю лишайників є те, що внаслідок співжиття різних істот з'являється якісно новий комплексний організм.

Хоча до складу лишайників входять різні з погляду систематики організми, їх відносять до царства Гриби. «Чому?» – запитаєте ви. Річ у тім, що ті види грибів, які входять до складу лишайників, не можуть жити самостійно. Їм потрібне обов'язкове співжиття з фотосинтезуючими організмами.



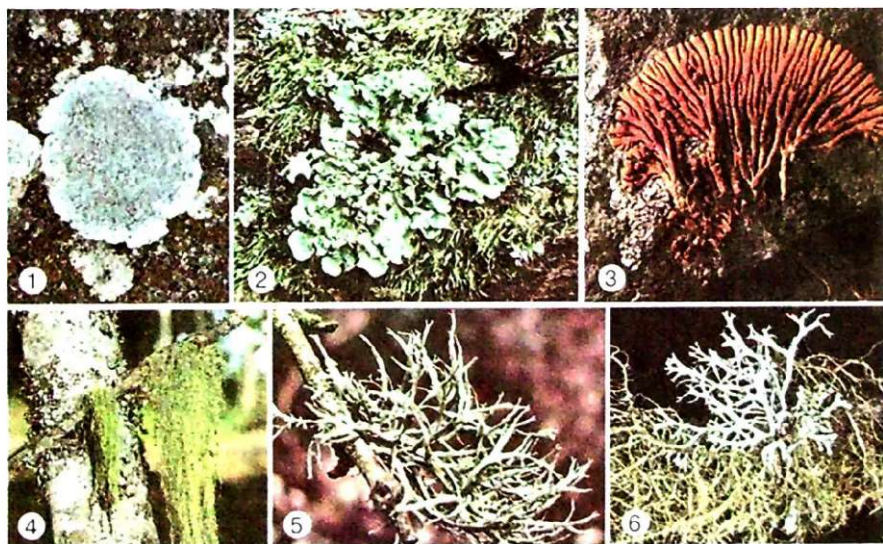
Мал. 209. Різні лишайники

Раніше вважали, що співжиття гриба з водоростями та ціанобактеріями – це приклад взаємовигідних зв'язків. Однак завдяки дослідам вчені довели, що це не зовсім так. Хоча гіфи гриба утворюють щільну кірочку, яка захищає клітини водоростей чи ціанобактерій від несприятливих впливів довкілля, а гриб надає фотосинтезуючим організмам розчини мінеральних сполук, необхідних для живлення, сам гриб не завжди поводить з ними «чемно». Він певним чином пригнічує ріст клітин водоростей. Про це свідчить той факт, що водорість без гриба зазвичай розвивається швидше й може сягати більших розмірів. Це пояснюють тим, що в разі настання несприятливих умов (наприклад, посухи) гриб за допомогою відростків може висмоктувати соки з клітин водоростей, отримуючи воду та синтезовані ними органічні сполуки. Клітини водорості при цьому можуть загинути.

Яка будова лишайників? За особливостями зовнішньої будови тіла (слані) можна виділити три групи лишайників. Одні з них нагадують щільну кірочку, яка приростає до стовбурів дерев, каменів тощо. Це так звані *накипні лишайники* (мал. 210, 1, 3). Вони найневибагливіші та найпоширеніші представники лишайників (наприклад, роди *Лецидея*, *Леканора*), адже можуть мешкати там, де не виживають інші, наприклад на голих скелях.

А слань таких лишайників, як *пармелія* чи *ксанторія*, нагадує листочки, які звуженою частиною кріпляться до субстрату. Це – *листуваті лишайники* (мал. 210, 2).

Слань *кущистих лишайників* (мал. 210, 4–6) нагадує прямостоячі або звислі кущики. Декотрі з них, наприклад *бородач*, слань якого звисає з різних предметів, може сягати завдовжки до 3 м.



Мал. 210. Накипні (1, 3), листуваті (2), кущисті (4–6) лишайники



Мал. 211. Внутрішня будова лишайників

Досить цікава й внутрішня будова лишайників (мал. 211). Якщо зробити зріз через його тіло, то під мікроскопом можна помітити, що щільно переплетені гіфи гриба утворюють верхню, а часто й нижню кірочку. Верхня кірочка може бути яскраво забарвлена в різні кольори завдяки пігментам, що містяться у гіфах. Усередині лишайника гіфи переплетені не так щільно й утворюють його серцевину. Саме там розташовані клітини водорості або ціанобактерії. В одних лишайників ці клітини поширені більш-менш рівномірно по всій серцевині, в інших – зібрані в один шар (мал. 211).

Як розмножуються лишайники?

Лишайники розмножуються переважно вегетативно – ділянками своєї слані, що складається з клітин і гриба, і водорості. А в деяких лишайників для вегетативного розмноження з'являються спеціальні утвори. В одних видів це мікроскопічні кульки, які виштовхуються з тіла лишайника, а в інших – різноманітні за формою вирости верхньої кірки, які обламують і поширюють тварини.

Гриб і водорість, що утворюють лишайник, можуть розмножуватись і незалежно один від одного. Проте в цьому разі гриб для подальшого життя обов'язково має знайти той чи інший вид водорості.

Де поширені лишайники? Поширені лишайники майже по всій планеті – від прохолодних арктичних регіонів до спекотних пустель. Ця їхня властивість пов'язана зі здатністю витримувати тривалі періоди несприятливих умов – низьких чи високих температур, посухи тощо. Однак лишайники не витримують забруднення повітря. Тому їх не так часто можна побачити в містах, насамперед великих. І це не дивно. Адже лишайник не має коренів. Усі поживні речовини він бере з повітря і лише трохи з субстрату, на якому росте. Коли ж у повітрі багато отруйного пилу, шкідливих солей, газів, лишайники не ростуть, гинуть і зникають.

Цю властивість лишайників людина використовує для визначення чистоти повітря. Оскільки одні види лишайників витримують забруднення краще, ніж інші, то, вивчаючи в певній місцевості видовий склад цих організмів, можна зробити попередні висновки про забрудненість там повітря. Наприклад, накипні лишайники загалом менш чутливі до забруднення, ніж листоваті, а найчутливіші – куцисті.


Ростуть лишайники дуже повільно. За рік вони збільшуються лише на декілька міліметрів. Тому не слід руйнувати лишайники,


щоб не спричинити їхню загибель. Проте живуть лишайники довго – десятки та сотні років. Відомі випадки, коли вік окремих особин сягав навіть тисячі років (вік знайденого в Гренландії лишайника становить приблизно 4500 років).

Яка роль лишайників у природі та житті людини? Завдяки своїй витривалості лишайники оселяються там, де не можуть існувати інші організми. Своєю діяльністю вони створюють умови для формування рослинних угруповань у тих місцях, де їх раніше не існувало. Так, оселяючись на скелях, лишайники сприяють подрібненню скельних порід та формуванню первісних ґрунтів, на яких згодом оселяються вищі рослини. Річ у тім, що гриб виділяє кислоти та інші сполуки, які поступово руйнують гірські породи, перетворюючи їх на гравій або пісок. А після відмирання слань лишайників, завдяки діяльності мікроорганізмів, перетворюється на гумус.

Лишайники містять багато цукрів та білків. Вони слугують їжею для багатьох видів тварин: комах, копитних тощо. Наприклад, оленячий мох, або ягель, – улюблена їжа для північних оленів. Деякі види лишайників, як-от цетрарію ісландську, може вживати в їжу і людина. Лишайники також є середовищем мешкання багатьох безхребетних тварин.

Крім того, певні види лишайників людина використовує у промисловості для отримання цукрів, барвників, виробництва лакмусу, у парфумерній чи медичній промисловості тощо.

 **Підсумки** Лишайники – особливі комплексні організми, що належать до царства Гриби. Вони складаються з клітин грибів та фотосинтезуючих організмів – водоростей і ціанобактерій. За зовнішньою будовою лишайники поділяють на накипні, листоваті та купчасті. Розмножуються лишайники здебільшого вегетативно. Завдяки здатності витримувати тривалі періоди несприятливих умов лишайники можуть оселятись там, де не живуть інші організми. Лишайникам притаманне значне поширення, проте вони не витримують забруднення атмосфери.

 **Запитання для контролю** 1. Що собою становлять лишайники? 2. Де поширені лишайники? 3. Які форми слані лишайників вам відомі? 4. Що вам відомо про способи розмноження, швидкість росту та тривалість життя лишайників? 5. У чому полягає роль лишайників у природі? 6. Які речовини добувають із лишайників? 7. Чому наявність лишайників є показником чистого повітря? 8. Яка роль лишайників у ґрунтоутворенні? 9. Чи ростуть лишайники поблизу вашої оселі? Про що це може свідчити?

 **Поміркуйте**

Спробуйте пояснити, чому лишайники вважають особливою групою грибів.

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Клітини грибів не мають структур: а) клітинної стінки; б) ядра; в) хлоропластів.
2. Серед грибів є види: а) тільки одноклітинні; б) тільки багатоклітинні; в) як одноклітинні, так і багатоклітинні.
3. У клітинах грибів відкладається полісахарид: а) крохмаль; б) багрянковий крохмаль; в) ламінарин; г) глікоген.
4. До одноклітинних грибів належать: а) пеніцил; б) дріжджі; в) білий гриб; г) маслюк.
5. На деревних рослинах можуть паразитувати: а) трутовики; б) ріжки; в) сажка; г) мукор.
6. До цвілевих грибів належать: а) пеніцил; б) дріжджі; в) сажка.
7. Плодові тіла здатні утворювати: а) пеніцил; б) дріжджі; в) мухомор; г) мукор.
8. Плодове тіло шапкових грибів пов'язане з: а) вегетативним розмноженням; б) спороутворенням; в) фотосинтезом; г) утворенням плодів.
9. Гриби паразитують: а) тільки в рослин; б) тільки в людини; в) як у рослин, так і в людини та тварин.
10. Лишайники належать до: а) водоростей; б) ціанобактерій; в) вищих спорових рослин; г) грибів.
11. Не утворюють мікоризу з вищими рослинами: а) печериці; б) підберезники; в) підосичники.
12. Брунькуванням можуть розмножуватися клітини: а) пеніцила; б) дріжджів; в) мукора.
13. Процеси бродіння можуть спричиняти: а) дріжджі; б) пеніцил; в) мукор.
14. Картоплю та помідори здатні уражати: а) трутовики; б) сажки; в) пеніцил; г) фітофтора.
15. На злаках можуть паразитувати: а) трутовики; б) мукор; в) пеніцил; г) сажка.
16. Представники царства Гриби відрізняються від представників царства Рослини: а) наявністю клітинної стінки; б) вмістом у клітинній стінці хітину; в) здатністю розмножуватися за допомогою спор.
17. Мікориза – це симбіоз грибів з: а) одноклітинними тваринами; б) коренями рослин; в) водоростями.
18. Не утворюють грибниці: а) білий гриб; б) борошністоросяні; в) мукор; г) дріжджі.
19. До їстівних грибів не належать: а) підосичник; б) печериці; в) трутовики.
20. До пластинчастих грибів належать: а) білий гриб; б) опеньки; в) маслюк.
21. До трубчастих грибів належать: а) печериці; б) бліда поганка; в) маслюк; г) сирійка.

22. Гриби належать до гетеротрофних організмів, тому що: а) їхні клітини мають ядро; б) вони не здатні до фотосинтезу; в) не утворюють тканин.

23. Клітини водоростей у складі лишайника розташовані у: а) верхній кірочці; б) нижній кірочці; в) серцевині.

24. Лишайники використовують для визначення стану: а) повітря; б) водойм; в) ґрунту.

25. Клітини грибів мають: а) хлоропласти; б) ядро; в) війки.

26. Гриби вступають у симбіоз із кореневою системою рослин: а) тільки дерев'янистих; б) тільки трав'янистих; в) як дерев'янистих, так і трав'янистих.

27. До отруйних грибів належать: а) мукор; б) несправжні опеньки; в) печериці; г) пеніцил.

28. Не утворюють плодове тіло: а) білий гриб; б) мукор; в) підосичник; г) біда поганка.

29. Дріжджі можуть розмножуватися: а) множинним поділом клітини; б) брунькуванням; в) вегетативно.

30. До багатоклітинних грибів належать: а) мукор; б) пеніцил; в) дріжджі.

31. До складу лишайників, крім грибів, входять: а) одноклітинні тварини; б) мохоподібні; в) зелені водорості.

32. Пігменти у верхній кірочці лишайників: а) беруть участь у процесі фотосинтезу; б) слугують захистом від виїдання тваринами; в) надають забарвлення слані лишайників.

33. Лишайники як цілісні організми розмножуються: а) статеві; б) вегетативно; в) не розмножуються взагалі.

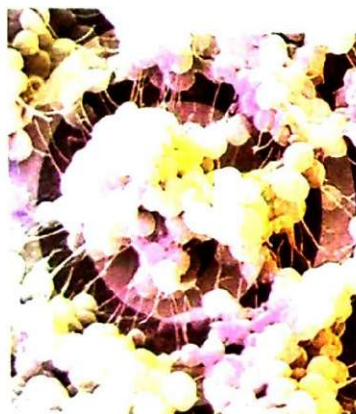
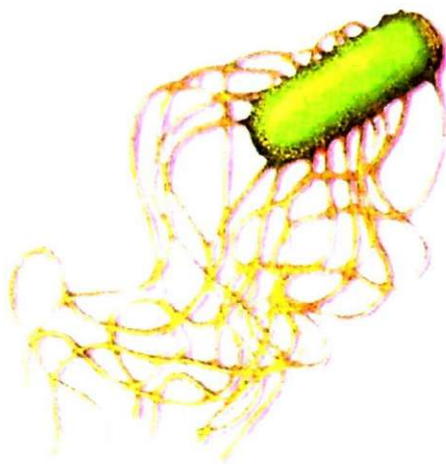
34. Гриби – це: а) самостійне царство організмів; б) представники царства Рослини; в) представники царства Гриби; г) представники царства Тварини.

35. Гриби живляться: а) готовими органічними речовинами; б) здатні створювати органічні речовини з неорганічних; в) здатні споживати як готові органічні речовини, так і створювати органічні речовини з неорганічних.

36. Серед грибів трапляються: а) тільки одноклітинні види; б) тільки багатоклітинні види; в) як одноклітинні види, так і багатоклітинні.

ТЕМА 1.

БАКТЕРІЇ





Розділ 4

БАКТЕРІЇ



ТЕМА 1. БАКТЕРІЇ

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтеся про:

- риси відмінності прокаріотів та еукаріотів;
- особливості будови та процесів життєдіяльності прокаріотів;
- роль прокаріотів у природі та житті людини.

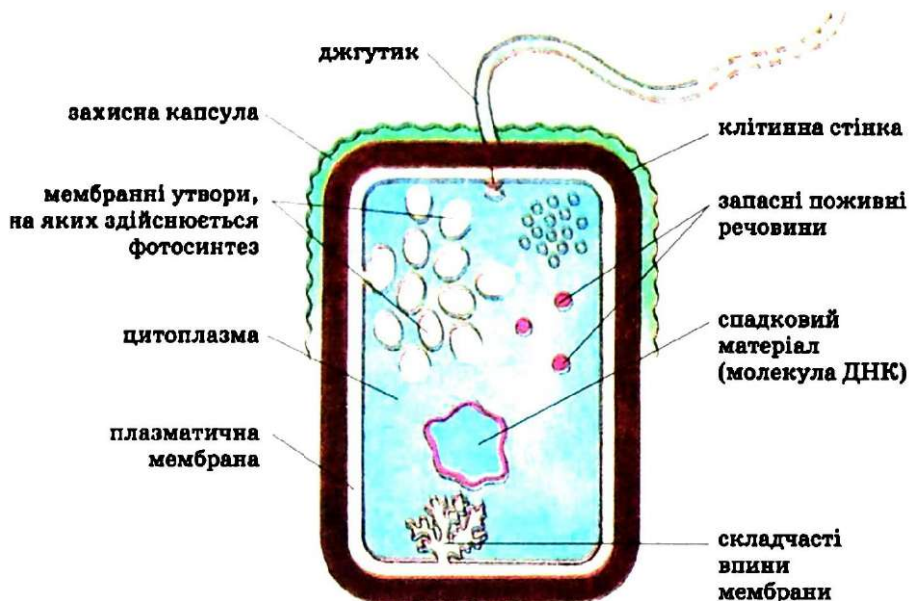
§ 59. Загальна характеристика прокаріотів

Пригадайте Які особливості будови клітин рослин і грибів? Що таке фотосинтез? Як фотосинтез відбувається в рослин?

Раніше ви ознайомилися з особливостями будови та процесів життєдіяльності представників царств Рослини та Гриби. Як ви пригадуєте, ці організми складаються з клітин, що мають клітинну оболонку, цитоплазму, ядро та багато інших органел (наприклад, хлоропласти, вакуолі з клітинним соком). Організми, клітини яких мають ядро (рослини, гриби, тварини), називають *еукаріотами*.

Чим відрізняються клітини прокаріотів та еукаріотів? Крім рослин, грибів та тварин, існують мікроскопічні організми, клітини яких побудовані простіше. Це – бактерії та ціанобактерії (раніше їх називали синьо-зеленими водоростями). Їхні клітини не мають ядра, хлоропластів, вакуоль із клітинним соком, мітохондрій та багатьох інших органел (мал. 212). Ці організми належать до *прокаріотів*.

Де поширені прокаріоти? Прокаріоти поширені скрізь, де тільки можливе життя. Вони оселяються на поверхні або всередині інших організмів (людини, тварин, рослин, грибів), мешкають у ґрунті, прісних та солоних водоймах. Їхні спори знайдені і в повітрі. Так, в 1 г ґрунту можуть існувати мільйони клітин бактерій. А в 1 мл (одна тисячна частка літра) води забруднених водойм та повітря їхніх клітин налічують сотні тисяч. Є види бактерій, здатні оселятися навіть там, де немає кисню. Окремі види поширені в гарячих джерелах, температура води яких сягає + 90 °С. А деякі види бактерій виявлені в нафтоносних пластах на глибині кількох кілометрів.

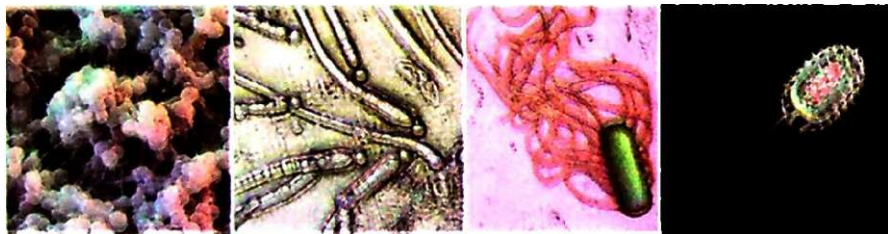


Мал. 212. Схема будови клітини прокаріотів

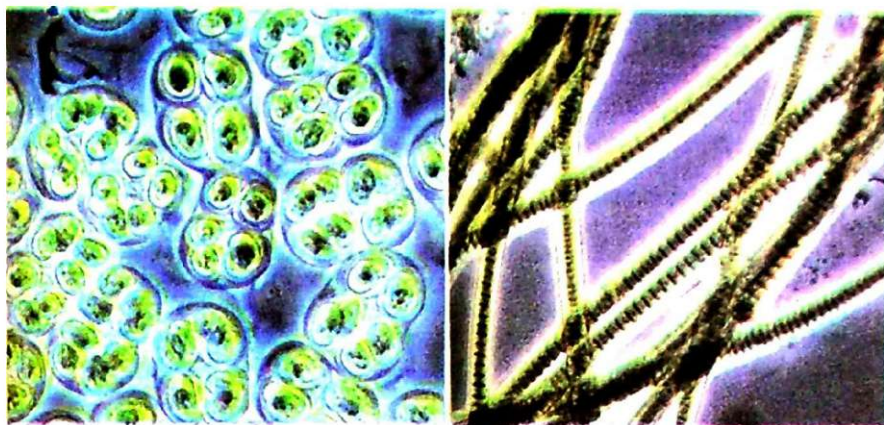
Які особливості будови та процесів життєдіяльності прокаріотів?

Форма клітин прокаріотів різноманітна: вони можуть мати вигляд прямих або вигнутих паличок, кульок тощо (мал. 213). Часто клітини прокаріотів утворюють колонії, подібні до грона чи нитки. Одні з них нерухомі, інші ж рухаються за допомогою джгутиків.

Серед прокаріотів є як автотрофи, так і гетеротрофи. Одні з прокаріотів споживають мертву органічну речовину, інші паразитують в організмі рослин, тварин і людини. Є серед прокаріотів й автотрофні організми. Наприклад, ціанобактерії (мал. 214), зелені або пурпурні бактерії, подібно до рослин, синтезують органічні сполуки з неорганічних за рахунок енергії світла. А інші прокаріоти (безбарвні сіркобактерії, залізобактерії, нітрифікуючі бактерії) для цього використовують енергію, яка звільняється внаслідок окиснення певних хімічних речовин.



Мал. 213. Різні форми клітин бактерій



Мал. 214. Ціанобактерії

Слід зазначити, що в ціанобактерій фотосинтез відбувається так само, як і в зелених рослин, з виділенням в атмосферу кисню. А от у зелених та пурпурних бактерій під час фотосинтезу кисень не виділяється.

Розмножуються прокаріоти внаслідок поділу клітини навпіл, іноді – брунькуванням. Швидкість розмноження може бути просто вражаючою: їхні клітини за сприятливих умов здатні поділитися кожні 20–30 хвилин.

Ви запитаете, а завдяки чому прокаріоти поширені повсюдно? Насамперед це можливо завдяки винятковій здатності переживати періоди несприятливих умов у вигляді спор або цист. При цьому частина цитоплазми або вся клітина оточується щільною захисною оболонкою. У такому стані клітини прокаріотів більш-менш тривалий час можуть витримувати низькі або високі температури, періоди посухи тощо. Наприклад, у деяких видів бактерій спори не втрачають життєздатності навіть після кип'ятіння впродовж кількох годин, тривалого висушування тощо. Коли ж настають сприятливі умови, клітини виходять з оболонки спори і знову починають жити та розмножуватися. Вітер, водні течії, живі організми, транспортні засоби переносять спори на значні відстані. Отже, спори прокаріотів слугують не для розмноження, а для переживання несприятливих умов та розповсюдження.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти еукаріоти, прокаріоти



Підсумки Прокаріоти – одноклітинні чи колоніальні організми, клітини яких не мають ядра та більшості органел. Вони поширені в ґрунті, водоймах, повітрі, живуть в організмі інших істот. Одні з прокаріотів споживають готові органічні речовини, інші здатні їх створювати з неорганічних. Розмножуються прокаріоти поділом або брунькуванням. Несприятливі умови прокаріоти можуть переживати у вигляді спор або цист.



Запитання 1. Що спільного та відмінного між еукаріотами та прокариотами? 2. Де поширені прокаріоти? 3. Що таке спори та чисти прокаріоти? 4. Які групи організмів належать до прокаріотів? 5. Охарактеризуйте основні процеси життєдіяльності прокаріотів.

Поміркуйте

Чому ціанобактерії не можна віднести до водоростей?

§ 60. Роль прокаріотів у природі та житті людини

Пригадайте Що таке антибіотики?

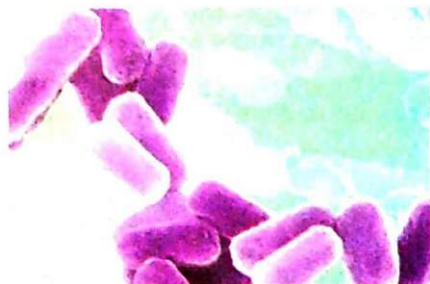
Яку роль прокаріоти відіграють у природі? Може, в це важко повірити, проте існування життя на нашій планеті багато в чому залежить від прокаріотів. Ми вже згадували, що родючість ґрунту залежить насамперед від організмів, які там мешкають. Провідну роль у забезпеченні родючості ґрунту відіграють бактерії. Вони розкладають органічні речовини до неорганічних, які споживають рослини. Бактерії також створюють органічну речовину ґрунту. Азотфіксуючі бактерії та ціанобактерії здатні засвоювати азот повітря. Тим самим вони повертають його в ґрунт. А одна з таких груп – бульбочкові бактерії – оселяється на коренях деяких рослин (мал. 215).

Бактерії ґрунту та водойм слугують їжею дрібним тваринам. Споживаючи органічні речовини, бактерії забезпечують очищення водойм. Утворення нафти, природного газу, покладів залізних руд також відбувалося за участю певних бактерій.

Які зв'язки виникають між бактеріями та іншими організмами? Бактерії та ціанобактерії можуть оселятися в організмах інших істот. Між ними та організмом хазяїна виникають різні типи взаємозв'язків. Взаємкорисні – мутуалістичні – зв'язки виникають між бульбочковими бактеріями та бобовими рослинами. А в кишечнику людини живуть бактерії (наприклад, кишкова паличка), які сприяють процесам травлення, синтезують деякі вітаміни та перешкоджають діяльності хвороботворних мікроорганізмів (мал. 216). У разі надмірного застосування антибіотиків ці корисні бактерії гинуть, що погано



Мал. 215. Бульбочкові бактерії на коренях рослин



Мал. 216. Кишкова паличка

впливає на здоров'я. Сама ж кипкова паличка в кишечнику людини постійно забезпечена поживними речовинами.

У плунку корів, овець, кіз, у кишечнику коней також живуть бактерії. Ці тварини споживають багату на клітковину рослинну їжу, але самостійно її перетравлювати не здатні. Цю функцію здійснюють бактерії. Отже, таке співжиття бактерій та травоядних тварин взаємовигідне: бактерії допомагають тваринам перетравлювати та засвоювати їжу. З іншого боку, вони самі забезпечені поживними речовинами та захищені від несприятливих впливів довкілля.

Проте не всі бактерії, які мешкають в організмі інших істот, приносять користь. Серед них є багато паразитичних видів. У людини бактерії спричиняють такі захворювання, як дифтерія, туберкульоз, ангіна, холера, дизентерія, тиф, чума, скарлатина, правець та багато інших. Свійські тварини можуть хворіти на сибірку, бруцельоз. Ці захворювання часто супроводжуються підвищенням температури, погіршенням самопочуття і потребують негайного лікування. Несвоєчасне звернення до лікаря та недотримання його порад може призвести до смерті хворої людини або тварини.

Бактерії можуть спричинювати різноманітні захворювання рослин, на уражених органах яких з'являються плями, пухлини тощо, вони зрештою загнивають і відмирають.

Як хвороботворні бактерії потрапляють в інший організм? В іншу істоту бактерії можуть проникати разом із їжею, водою, повітрям, через покриви тіла (мал. 217). Одним із найпоширеніших шляхів проникнення бактерій в організм людини є повітряно-краплинний. Під час кашлю та чхання хворих людей у повітря разом із дрібними краплинками рідини (слизу, слини) потрапляють мільйони бактеріальних клітин. Якщо поруч із хворою людиною перебуває здорова, клітини бактерій можуть потрапити до неї через органи дихання і спричинити захворювання. Ось чому для захисту дихальних шляхів слід користуватися захисними марлевими масками.

Деякі хвороботворні бактерії, наприклад лептоспіри, можуть потрапити в організм людини з водою. Це може статися під час купання у стоячих водоймах, забруднених органікою, або коли пити сиру воду з цих водойм. Лептоспіри з течією крові проникають у печінку, нирки та порушують роботу цих органів, спричиняючи крововиливи.



Мал. 217. Способи потрапляння хвороботворних бактерій в організм людини

Хвороботворні бактерії можуть потрапляти в організм людини або тварини під час укусу кровосисних комах або кліщів. Так, збудника чуми переносять блохи, а висипного тифу – воші.

Як запобігти бактеріальним захворюванням? Щоб запобігти поширенню хвороботворних бактерій, хворих людей та тварин потрібно ізолювати від здорових до моменту одужання. Ці заходи мають назву *карантин*. Інші заходи – це профілактичні щеплення, наприклад проти дифтерії, правця. У такому разі в організм людини чи тварини вводять убитих або послаблених збудників захворювання. Унаслідок цього в організмі формуються захисні реакції, які забезпечують несприйнятність до збудників захворювання впродовж тривалого часу або навіть усього життя.

Щоб підвищити стійкість організму до збудників захворювань, слід регулярно вживати вітаміни, загартовуватися, споживати лише кип'ячену воду, правильно кулінарно оброблені харчові продукти, дотримуватись особистої гігієни.

Як людина використовує прокаріотів у своєму господарстві? З давніх-давен людина використовує здатність деяких бактерій спричиняти бродіння. За участі таких бактерій отримують кисломолочні продукти (кефір, сири, йогурти тощо), оцтову, масляну кислоти тощо. Застосовують певні групи бактерій і в мікробіологічній промисловості для отримання антибіотиків, вітамінів та деяких інших речовин. У сільському господарстві їх використовують для силосування зелених кормів для тварин.

Здатність бактерій розкладати органічні рештки людина використовує для очищення забруднених водойм, а також побутових і промислових стоків. Крім того, підраховуючи кількість бактерій у воді, людина може визначити ступінь забрудненості водойми. Цей метод називають біологічною індикацією.

За допомогою бактерій людина бореться зі шкідниками сільського та лісового господарств. Створені особливі бактеріальні препарати, які вражають лише певні шкідливі види і не зачіпають корисні.

Якої шкоди бактерії можуть завдавати людині? Багато бактерій можуть не лише бути корисними, а й завдавати людині значної шкоди: псувати продукти харчування, різноманітні вироби тощо. Оселяючись у харчових продуктах, бактерії виробляють шкідливі речовини, які можуть отруїти організм людини або тварини. Наприклад, паличка ботулізму може розмножуватись у м'ясних та рослинних консервах. Тому під час консервування необхідно суворо дотримуватись технології цього процесу.

Пам'ятайте! Здуті консерви споживати не слід, бо це може призвести до тяжкого отруєння.

Улітку ви всі помічали, що поверхня води неглибоких водойм, які добре прогріваються, часто вкрита зеленкувато-сизуватою плівкою (мал. 218). Це явище дістало назву



Мал. 218. «Цвітіння» води

«цвітіння» води. Воно зумовлене масовим розмноженням ціанобактерій. Виділяючи отруйні речовини, вони можуть спричинювати загибель мешканців водойм. Вода з таких водойм непридатна для пиття, а купання в ній може спричинити різні захворювання чи алергічні реакції.



Терміни і поняття,
які потрібно засвоїти карантин



Підсумки Важлива роль прокаріотів у природі полягає в забезпеченні родючості ґрунтів, очищенні водойм, утворенні покладів залізних руд, родовищ нафти, природного газу тощо. Оселяючись в організмах інших істот, одні види бактерій спричиняють різноманітні захворювання, інші, навпаки, можуть приносити їм користь.



Запитання для контролю 1. Яка роль бактерій у процесах ґрунтоутворення? 2. Які можливі варіанти взаємозв'язків бактерій з іншими організмами? 3. Які захворювання людини та тварин спричиняють бактерії? 4. Як убезпечити себе від бактеріальних захворювань?



Поміркуйте

Чому життя на Землі без прокаріотів було б неможливе?

ПІДСУМКОВІ ТЕСТИ

(виберіть із запропонованих відповідей правильну)

1. Клітини прокаріотів відрізняються від клітин еукаріотів відсутністю: а) клітинної оболонки; б) цитоплазми; в) ядра.
2. До прокаріотів належать: а) рослини; б) ціанобактерії; в) гриби.
3. Бактерії розмножуються: а) спорами; б) поділом клітин; в) вегетативно.
4. Серед бактерій трапляються форми: а) одноклітинні та багатоклітинні; б) одноклітинні та колоніальні; в) тільки багатоклітинні.
5. Ціанобактерії відрізняються від бактерій: а) наявністю ядра; б) здатністю до виділення кисню в процесі фотосинтезу; в) здатністю до існування за відсутності кисню.
6. Спорі бактерій виконують функцію: а) розмноження; б) переживання несприятливих умов; в) живлення.
7. До фотосинтезу здатні: а) ціанобактерії; б) бульбочкові бактерії; в) кишкова паличка.
8. Бактерії можуть живитися: а) тільки гетеротрофно; б) тільки автотрофно; в) як гетеротрофно, так і автотрофно.
9. «Цвітіння» води можуть спричиняти: а) кишкова паличка; б) ціанобактерії; в) бульбочкові бактерії.

ТЕМА 1.

ОРГАНІЗМИ І СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ





Розділ 5

ЖИВІ ОРГАНІЗМИ І ДОВКІЛЛЯ

Опанувавши цей розділ, ви дізнаєтесь про:

- чинники живої та неживої природи, які впливають на життєдіяльність рослин;
- взаємозв'язки рослин між собою та з іншими організмами;
- типи угруповань рослин;
- вплив діяльності людини на видове різноманіття та поширення рослин;
- заходи з охорони рослин.



ТЕМА 1. ОРГАНІЗМИ І СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ

§ 61. Чинники довкілля, що впливають на живі організми

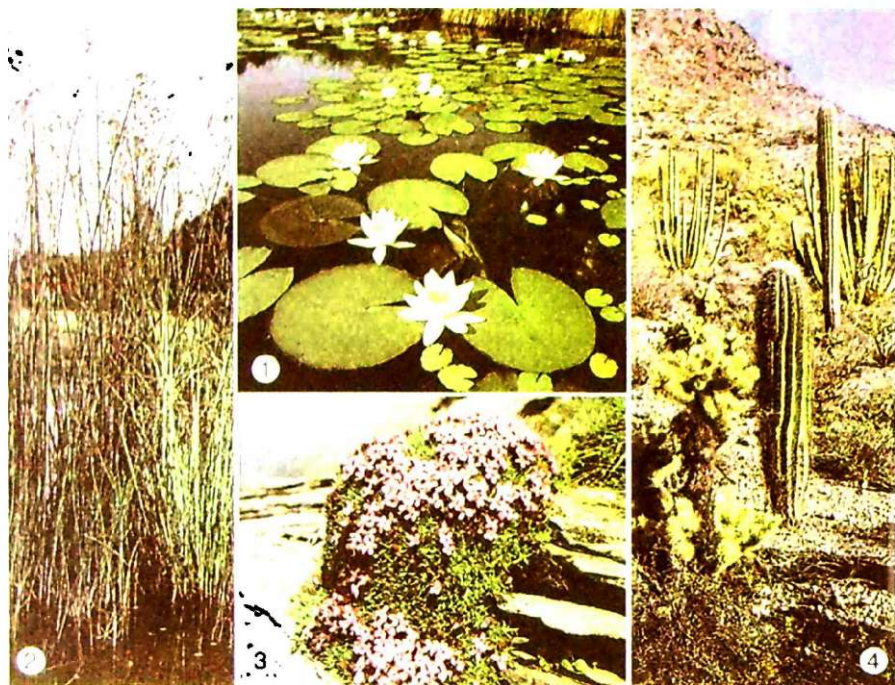
■ Пригадайте Які умови необхідні для існування рослин? Що таке автотрофі та гетеротрофі організми?

Раніше ви дізналися про будову та процеси життєдіяльності рослин, грибів та прокаріотів. А тепер ми розглянемо вплив умов довкілля на цих істот.

Які чинники впливають на організми? З власного повсякденного досвіду ви знаєте, що ту чи іншу рослину можна знайти лише в певному місці: у лісі, на луці, болоті тощо. Тип місцевості, де поширений даний вид рослин, називають *місцезростанням* (мал. 219). Рослини та гриби, на відміну від тварин, не можуть активно пересуватися. Тому умови їхнього життя дуже тісно пов'язані з певним місцезростанням.

Усі чинники довкілля, які впливають на живі організми, називають *екологічними чинниками*. Серед них розрізняють *чинники неживої природи*, зокрема температуру, вологість, освітленість, вітер, склад ґрунту чи повітря, рельєф місцевості. Іншу групу становлять чинники, зумовлені взаємодією живих організмів між собою. Це *чинники живої природи*.

Як діяльність людини впливає на довкілля? Особливу групу екологічних чинників становить діяльність людини, яка докорінно



Мал. 219. Рослини – мешканці водойм (1, 2), гір (3), пустель (4)

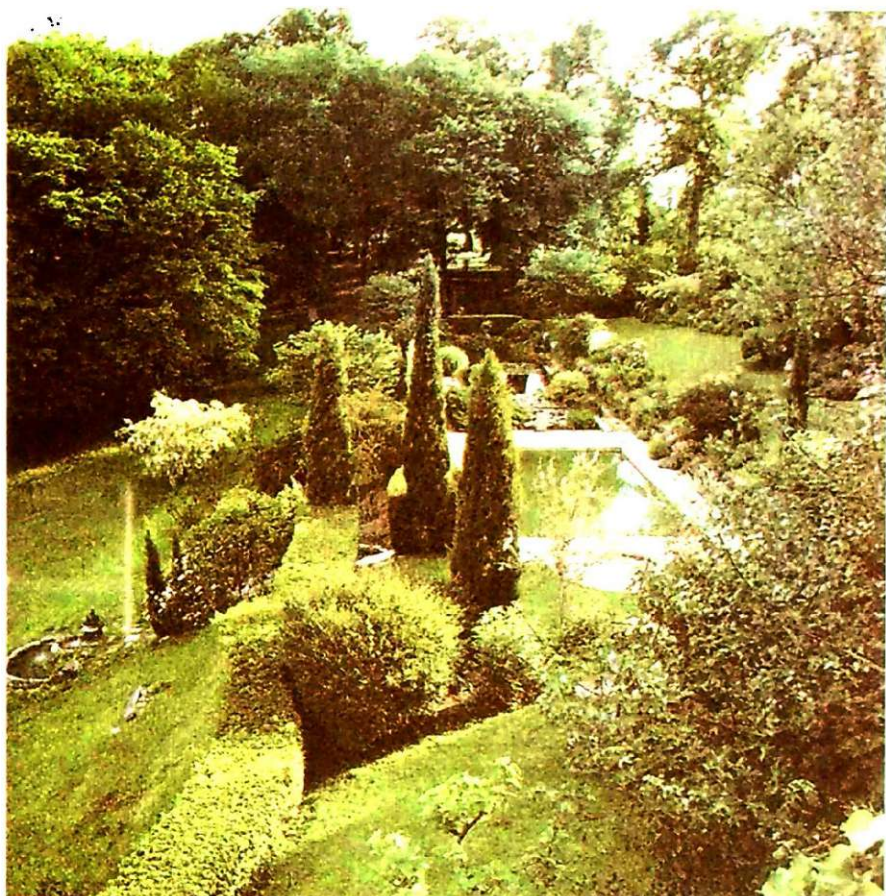
змінює умови існування живих істот. Людина може руйнувати одні типи рослинних угруповань (вирубання лісів, осушення боліт, розорювання цілинного степу тощо) і штучно створювати інші (сади, поля, городи, пасовища, лісонасадження, парки та ін.) (мал. 220).

На живих істот діяльність людини часто впливає негативно. Людина може руйнувати місця мешкання рослин, грибів і тварин, масово винищувати певні види організмів (наприклад, рослини, що мають цінну деревину, гарні квітки або які застосовують у медицині, істівні гриби). Внаслідок цього багато видів організмів зникли з нашої планети або перебувають на межі зникнення.

Людина повинна зрозуміти, що вона не може змінити закони природи, адже вона є лише одним із мільйонів видів живих істот, які живуть на Землі.

Відвернути екологічну катастрофу, спричинену господарською діяльністю, можна лише формуючи *екологічне мислення*. Це означає, що будь-яке господарське рішення людина повинна приймати, лише переконавшись, що воно не зашкодить навколишньому природному середовищу і не порушить природної рівноваги, що існує між складовими природи.

Небезпечним для рослин та інших організмів є забруднення ґрунтів різними хімічними речовинами (отрутохімікати, надлишки міне-

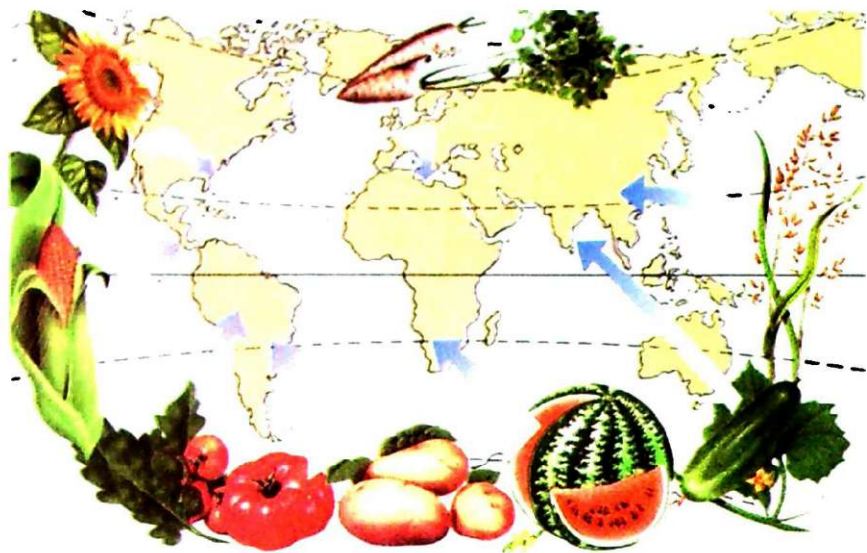


Мал. 220. Парк – штучно створений тип рослинного угруповання

ральних добрив тощо) та радіонуклідами. Крім того, внаслідок неправильного обробітку ґрунтів порушується їхня природна структура та зменшується товща верхнього родючого гумусового шару.

Але під впливом діяльності людини видове різноманіття рослин певних територій може зростати. Так, людина штучно переселила значну кількість видів, переважно культурних рослин, з однієї території на іншу, де ці види раніше не росли. Ви вже знаєте, що з Америки в інші частини світу людина завезла картоплю, помідори, соняшник, кукурудзу (мал. 221).

Однак не завжди переселення рослин з однієї природної зони в іншу приносить користь. Мимоволі людина поширює разом із культурними рослинами і їхніх паразитів та шкідників: відомо, що з бульбами картоплі в усьому світі розповсюдився її небезпечний паразит –



Мал. 221. Райони походження культурних рослин

гриб фітофтора. На сільськогосподарських угіддях різних континентів поширились одні і ті самі види бур'янів – пирій, хвощ польовий, осот та інші.

Терміни і поняття, місцезростання, екологічні чинники, екологічне мислення
які потрібно засвоїти

Місцевість Тип місцевості, де поширений певний вид рослин, називають місцезростанням. Чинники довкілля, які впливають на живі організми та їхні угруповання, називають екологічними. Їх поділяють на чинники неживої (температура, вологість, освітленість тощо) та живої (різноманітні типи зв'язків між організмами) природи. Особливу групу екологічних чинників становить господарська діяльність людини. Внаслідок цієї діяльності змінюються як окремі угруповання живих істот, так і все довкілля в цілому.

Запитання для контролю 1. Що таке місцезростання? 2. Що таке екологічні чинники? Якими вони бувають? 3. Як господарська діяльність впливає на рослини та інші організми? 4. Що таке екологічне мислення? 5. Як людина повинна будувати свої взаємовідносини з природою?

Поміркуйте

Чому нині провідним екологічним чинником, що впливає на живі організми, є господарська діяльність людини?

§ 62. Рослинні угруповання. Зв'язки рослин з іншими організмами

Пригадайте Що таке паразитизм? Які взаємозв'язки можуть виникати між рослинами та грибами, рослинами та бульбочковими бактеріями?

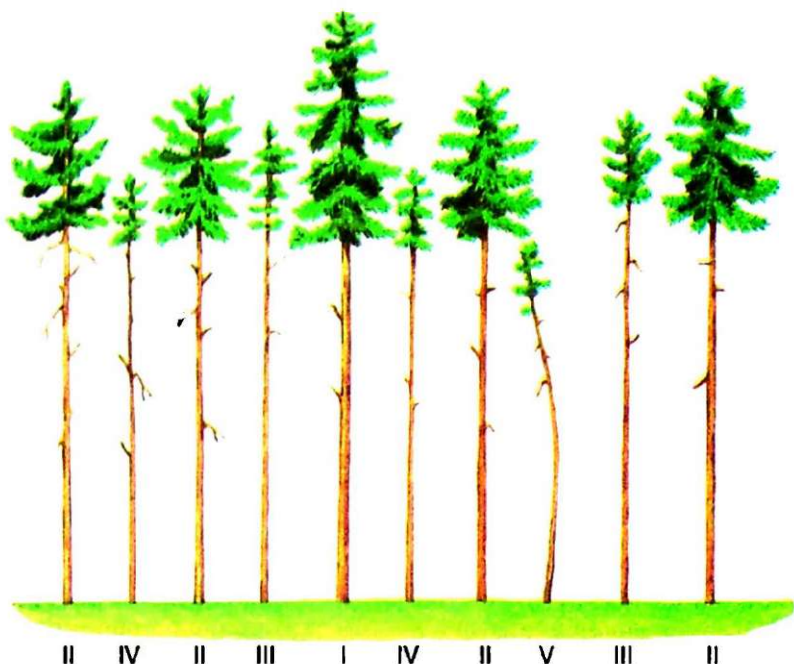
Що таке рослинне угруповання? Рослинні угруповання – це групи взаємопов'язаних між собою рослин різних видів, які тривалий час зростають у певній місцевості з однорідними умовами життя. Різні типи лісів, болота, луки, степи – усе це приклади рослинних угруповань. Кожному з них притаманні певні види рослин і певний набір життєвих форм, що найліпше пристосовані до місцевих умов зростання.

Види, які входять до складу угруповань, мають різну чисельність. Найчисленніші види визначають характер самого рослинного угруповання (наприклад, ковила у ковиловому степу, дуб і граб у дубово-грабовому лісі). Такі найчисленніші види рослин створюють умови для існування інших організмів. Наприклад, сосна, яка росте на пісках, створює умови для оселення та зростання інших видів рослин.

Кожне рослинне угруповання характеризується певним просторовим розташуванням різних видів – *(ярусністю)*. Розрізняють ярусність надземну і підземну. *Надземна ярусність* визначається певним розташуванням надземних частин різних видів рослин за висотою, а *підземна* – відповідно кореневих систем за глибиною проникнення у ґрунт (мал. 222). Виділяють до п'яти надземних ярусів рослинного угруповання і відповідну кількість підземних.



Мал. 222. Ярусність у мішаному лісі (цифрами показано певні яруси)



Мал. 223. Внутрішньовидова конкуренція рослин за світло
(цифрами показано ступінь пригнічення)

Ярусне розташування рослин в угрупованні знижує гостроту конкуренції за світло: верхні яруси зазвичай обирають світлолюбні рослини, а нижні – тіньовитривалі і тіньолюбні. Наприклад, у мішаному лісі верхній надземний ярус складають високорослі дерева – сосна, дуб, граб. Рослини наступного ярусу – це невисокі дерева (дика груша тощо). Ще один ярус утворений чагарниками (ліщина, ожина та ін.), четвертий – трав'янистими рослинами, п'ятий – мохами, грибами та лишайниками. Ярусне розташування рослин впливає також і на просторове розташування різних видів тварин.

У рослинних угрупованнях постійно відбуваються різні зміни, пов'язані з чергуванням сезонів року. Так, восени відмирають трав'янисті рослини або лише їхні надземні частини, деревні рослини скидають листки. Навесні рослини розвиваються із насіння або підземних частин, розпускаються листки, квітки та ін.

Які зв'язки виникають в угрупованнях між рослинами та іншими організмами? Кожна рослина росте не відокремлено, а взаємодіє з організмами: іншими рослинами, бактеріями, грибами, тваринами. Зв'язки між організмами різних видів, що мешкають разом, дуже різноманітні: вони можуть приносити користь усім організмам або лише одному з них, бути шкідливими тощо. Всі форми зв'язків між організмами різних видів називають *симбіозом*.

Як вам відомо, взаємовигідні зв'язки виникають, наприклад, між бобовими рослинами та азотфіксуючими бульбочковими бактеріями. Іншим прикладом взаємовигідних зв'язків є співіснування коренів вищих рослин із грибноцею шапкових грибів (наприклад, берези і підберезника, осики та підосичника).

А *конкуренція* – це приклад зв'язків, коли одні особини негативно впливають на інших. Особини одного чи різних видів можуть змагатися (конкурувати) між собою за умови освітлення, місця зростання тощо. Прикладом *внутрішньовидової конкуренції* може слугувати одновіковий сосновий ліс, у якому рослини одного виду та одного віку конкурують за світло (мал. 223). Ті особини, які ростуть швидше, затіняють відсталих, чим ще більше затримують ріст або навіть спричиняють їхню загибель. *Міжвидова конкуренція* відбувається серед особин різних видів та родів, яким притаманні подібні вимоги до певного місцезростання. Наприклад, у мішаних лісах такими рослинами можуть бути дуб і граб.

Рослини різних видів можуть несприятливо впливати один на одного за допомогою біологічно активних сполук – фітонцидів, які вони виділяють у ґрунт, воду, атмосферу. Такі сполуки пригнічують ріст інших видів рослин і навіть можуть спричинити їхню загибель. Фітонциди особливо сильної дії виробляють ясен, маслинка, пирій.

Ще один вид симбіозу – *паразитизм*. Як ви пригадуєте, паразити трапляються і серед рослин. Наприклад, повитиця (мал. 224) має безбарвні лускоподібні листочки та ниткоподібне стебло, яке обвивається навколо рослини-хазяїна. За допомогою особливих присоскоподібних



Мал. 224. Рослини-паразити: повитиця (1), гніздівка (2)



Мал. 225. Бромелія на стовбурі тропічного дерева



Мал. 226. Колючки – це захист від виїдання



Мал. 227. Непентес – комахоїдна рослина

видозмін кореня вона проникає у тканини рослини-хазяїна та висмоктує її соки. Про те, що існують гриби-паразити, знають усі. А ось орхідея гніздівка (мал. 224) цікава тим, що паразитує на грибах.

Усім вам добре відомі кулясті зелені кущики омели, що виростають на деревах. Багато видів паразитів є серед бактерій і грибів.

Деякі види рослин, наприклад орхідеї чи бромелії (мал. 225), здатні оселятися на стовбурах та гілках тропічних дерев, не завдаючи їм шкоди. Вони використовують дерева лише як місце прикріплення.

Які зв'язки мають рослини з тваринами? Між рослинами та тваринами виникають різні типи зв'язків (мал. 226–228). Багато тварин живиться рослинами (різноманітні комахи, гризуни, копитні тварини). Такі види називають рослиноїдними, а їхні зв'язки з рослинами – **виїданням**.

Натомість рослини мають певні пристосування до захисту від виїдання. Так, у деяких рослин залозисті



Мал. 228. Рослини є джерелом їжі (1, 2) і місцем оселення (3, 4) для тварин

клітини виділяють отруйні речовини – алкалоїди, які роблять їх неїстівними для тварин. Ці рослини можуть спричиняти важкі і навіть смертельні отруєння людини (блекота, беладона, цикута та багато інших видів з родин Макові, Пасльонові).

В інших рослин для захисту від виїдання листки (у кактусів, барбарису), прилистки (в акації білої) чи пагони (у глоду) видозмінюються на колючки (мал. 226) або на стеблі утворюються шипи (шипшина).


Проте існують рослини, здатні вловлювати й споживати комах або ракоподібних. Такі комахоїдні рослини є хижаками, наприклад росичка або непентес (мал. 227). Безліч тварин використовують рослини лише як місце оселення (комахи, птахи) (мал. 228).


Багато видів рослин не можуть існувати без тварин. Так, різноманітні тварини забезпечують запилення квіткових рослин (комахи, дрібні птахи, деякі кажани). Крім того, плоди та насіння багатьох рослин поширюються тваринами.

Існують види рослин, які запилюються лише декількома або навіть одним видом комах. Наприклад, конюшину запилюють лише джмелі,

а один із видів дикого інжиру – лише комаха-бластофага. Таким чином, зникнення комах певного виду може спричинити й зникнення того виду рослин, який вони запилюють.

 **Терміни і поняття,** рослинне угруповання, ярусність, симбіоз, які потрібно засвоїти конкуренція

 **Поміркуйте** Між різними видами рослин та між рослинами й іншими організмами можуть виникати різні типи взаємозв'язків. В одних випадках такі зв'язки можуть приносити користь обох видам, в інших – взаємозв'язки можуть мати несприятливі наслідки для обох організмів (конкуренція, паразитизм). Рослини та гриби слугують джерелом живлення та місцем оселення для багатьох видів тварин. Разом із тим тварини забезпечують запилення квіткових рослин та поширення їхніх плодів і насіння.

 **Запитання для контролю** 1. Що таке рослинне угруповання? 2. Що таке ярусність? Якою вона буває? 3. Що таке симбіоз? Які форми симбіозу вам відомі? 4. Що таке конкуренція? 5. Що таке паразитизм? Які рослини-паразити вам відомі? 6. Які пристосування є у квіткових рослин для запилення комахами? 7. Які комахоїдні рослини вам відомі? Які в них є пристосування для вловлення комах?

 **Поміркуйте**

Чому перед посадкою соснових лісів на піщаних ґрунтах разом із молодими деревами в ґрунт вносять і грибницю певних видів грибів?

§ 63. Типи рослинних угруповань

 **Пригадайте** Що визначає певний тип рослинного угруповання? Що таке мікориза?

Кожний тип рослинного угруповання має, як вам відомо, певний видовий склад. У ньому є один чи кілька видів, чисельність яких чітко переважає над іншими. Розподіл рослинних угруповань по земній кулі визначається умовами довкілля. У кожній із природних зон (тундра, ліси, степи тощо) переважають ті рослинні угруповання, представники яких найкраще пристосовані до місцевих умов зростання.

Які відомі основні типи рослинних угруповань? Ми вже згадували, що основними типами рослинних угруповань є ліси (хвойні, широколисті, мішані), луки, степи, болота тощо (мал. 229–232). Давайте визначимо, чим вони характеризуються.

Ліси – угруповання, в яких переважають деревні рослини (мал. 229, 230). У них є такі основні яруси: деревний (1–2-й яруси), чагарниковий, трав'яний, лишайниково-моховий. Розрізняють первинні ліси, які існують без втручання людини, та вторинні, на які значно впливає діяльність людини. Вторинні ліси утворюються на місці первинних.



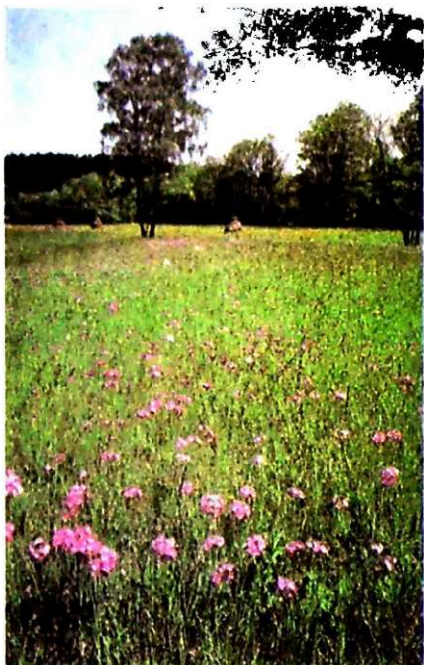
Мал. 229. Мішаний ліс

Наприклад, у деяких випадках вторинні ліси людина може насаджувати штучно. Саме первинні ліси (особливо тропічні) з високим видовим різноманіттям найбільше впливають на клімат і газовий склад атмосфери нашої планети. Тому вони потребують першочергової охорони. Унаслідок діяльності людини первинні ліси Європи зникли майже повністю.

Залежно від того, які породи дерев переважають, розрізняють широколисті, хвойні та мішані ліси (мал. 226, 227). У *широколистих лісах* трапляються різноманітні види листопадних дерев: дуб, граб, бук, клен, ясен, береза, липа тощо. Відповідно до того, який із цих видів переважає, існують дубові (*діброви*), букові, грабові, дубово-грабові, березові та інші ліси. Хвойні ліси утворені різними видами голонасінних: ялиною, сосною, смерекою, модриною. Якщо соснові ліси (*сосняки*) можуть рости на ґрунтах різних типів, навіть піщаних, то ялинові ліси (*ялиники*) – лише на зволжених, багатих гумусом. У *мішаних лісах* можуть переважати як листопадні, так і хвойні дерева (наприклад, граб, бук, дуб і сосна). У лісах ростуть різні види кущів (ліщина, ожина, малина) і трав'янистих рослин (конвалія, проліски, суниці та ін.).



Мал. 230. Хвойний ліс



Мал. 231. Лука

тривалих посушливих періодів і встигають відцвісти та дати насіння протягом відносно вологої весни (наприклад, тюльпани). Під час посушливих літа та осені їхня надземна частина відмирає, а в ґрунті залишаються видозмінені підземні пагони (цибулини, бульбодибулини,



Мал. 232. Болото

Луки – угруповання, у яких панують багаторічні трав'янисті рослини, що ростуть та розвиваються з весни до осені (мал. 231). Луки можуть бути природними і штучними, які створила людина для випасання худоби (*пасовища*) і косовиці. У долинах річок розташовані *заплавні луки*, які під час повені вкриваються водою. Вода наносить мул, що сприяє підвищенню родючості ґрунту. *Суходільні луки* зволожуються лише дощами. На луках зростають різні види рослин, але переважають окремі представники родин Бобові (конюшина, чина, люпин), Злакові (тимофіївка, тонконіг), Айстрові (ромашка, деревій, волошка, пижмо). На луках часто ростуть лишайники та мохи.

У *степях*, як і на луках, панують багаторічні трав'янисті рослини, насамперед із родини Злакові (ковила, типчак тощо). Багато степових рослин пристосовані до тривалих посушливих періодів і встигають відцвісти та дати насіння протягом відносно вологої весни (наприклад, тюльпани). Під час посушливих літа та осені їхня надземна частина відмирає, а в ґрунті залишаються видозмінені підземні пагони (цибулини, бульбодибулини, кореневища) або корені. На поверхні ґрунту в степах мешкають посухостійкі мохи та лишайники.

Цілинні степи, що не спотворені діяльністю людини, багаті родючими ґрунтами й високою видовою різноманітністю рослин. На жаль, в Україні такий тип рослинних угруповань зберігся лише на території заповідників. Здебільшого степи зазнали значного впливу господарської діяльності людини.

Болота – це надмірно зволожені території (мал. 232). Надлишкова зволоженість і нестача кисню в ґрунті спричиняють накопичення в ньому нерозкладаних решток рослин. Цьому сприяє також висока кислотність ґрунтового розчину,

яка гальмує розмноження мікроорганізмів, здатних розкласти органічні речовини. Болота утворюються по-різному: або внаслідок заростання водойм (наприклад, озера чи ставка), або через перезволоження ділянки суходолу. В Україні болота трапляються на Поліссі, півночі лісостепової зони та Прикарпатті.

На болотах поширені види, що належать до різних життєвих форм, але переважають трав'янисті рослини. Болотяні рослини – сфагнум, багно звичайне, журавлина, осока, рогоз, очерет, росичка – оселяються переважно на кислих ґрунтах. З дерев на болотах часто трапляються осика, вільха, верба. Болота мають надзвичайно важливе значення у підтриманні екологічної рівноваги, там мешкає багато рідкісних видів рослин і тварин. З боліт беруть початок річки. Тому осушення боліт погіршує стан довкілля, зокрема спричинює обміління річок.

Що таке флора та рослинність? Сукупність видів рослин, що зростає на певній території, називають *флорою* (наприклад, флора України, Карпат, Криму). Ця назва дана на честь міфічної богині давніх римлян Флори, покровительки квітів і весни. З плином часу склад флори може змінюватись унаслідок господарської діяльності людини, зміни кліматичних умов та інших чинників. Сукупність рослинних угруповань Землі або окремих її частин називають *рослинністю*. Отже, на відміну від флори, рослинність характеризується не видовим складом рослин, а сукупністю рослинних угруповань.

Рослинність характеризується певною зональністю, тобто в тих чи інших кліматичних умовах утворились певні типи рослинності. Так, на території України розрізняють зони мішаних лісів (Полісся), лісостепову, степову, субтропічну (Південний берег Криму) зони та зону Українських Карпат. Зміна рослинності одного типу іншим спостерігається і в гірських умовах зі збільшенням висоти над рівнем моря. Наприклад, у Карпатах пояс широколистяних лісів на певній висоті замінюється хвойними лісами, вище яких розташовані альпійські луки (полони).



Терміни і поняття,

які потрібно засвоїти ліси, луки, степи, болота, флора, рослинність



Завдання В Україні трапляються такі основні типи рослинних угруповань: ліси (хвойні, широколисті, мішані), луки, степи та болота. Сукупність видів рослин, що зростають на певній території, називають флорою. Сукупність рослинних угруповань Землі або окремих її частин називають рослинністю.



Запитання для контролю 1. Які типи рослинних угруповань ви знаєте? 2. Чим характеризується певний тип рослинного угруповання? 3. Що таке ліси та які їх типи вам відомі? 4. Чим степи та луки відрізняються між собою? 5. Які риси притаманні болотам?



Поміркуйте

Які типи рослинних угруповань трапляються у вашій місцевості? Які види рослин там ростуть?

§ 61. Охорона рослин. Природоохоронні території

Пригадайте: Чому у окремих видах рослин та тварин відбуваються зміни?

На території України щороку гине понад 10 тис. видів рослин і 15 тис. видів тварин. Але для багатьох видів створюють спеціальні заповідники, де зростають багаті видів рослин, тварин і грибів. Тому виникла потреба їхньої охорони та збереження.



Мал. 233. Рослини Червоної книги України:

тирлич безстебловий (1), лілія лісова (2), косарик італійський (3),
півнодій осинний (4), пальчатокорінник травневий (5), білоцвіт весняний (6),
жовтулик черевички (7), рябчик (8), підсніжник білосніжний (9).

Як людина здійснює охорону живих організмів? Людина насамперед має визначити види рослин, грибів і тварин, які потребують охорони. Такі види заносять в особливі *Червоні книги* (мал. 233) або *Червоні списки*. Людина також створює різні види природоохоронних територій.

Що таке Червона книга? Розуміння необхідності ретельного обліку рідкісних і зникаючих видів організмів, зокрема рослин, зумовило



півонія кримська (10), анемона (11), горлиця весняна (12),
тюльпан двоквітковий (13), зозулинець салеповий (14), зозулинець пурпуровий (15),
сон-трава (16), ковила Лесінга (17), едельвейс (18)

створення Міжнародним союзом охорони природи й природних ресурсів *Міжнародної Червоної книги*, окремі випуски якої почали видавати з 1966 року. Види, занесені до Міжнародної Червоної книги, мають охороняти на терені всіх країн, де вони поширені.

Види, які потребують охорони в межах певної країни, занесені до *національних Червоних книг* окремих держав. Крім видів, занесених до Міжнародної Червоної книги, туди включені й ті, що є рідкісними або зникаючими на території певної країни. Види, що потребують охорони на терені країн Європи, заносять до *Європейського Червоного списку видів*.

В Україні перше видання Червоної книги здійснене 1980 року. Випуск другого видання Червоної книги України, присвячений рідкісним та зникаючим видам тварин, видало 1994 року, а рослинам і грибам – 1996 року.

До Червоної книги України занесено ті зникаючі або рідкісні види організмів, які постійно чи тимчасово мешкають у природних умовах на території України або в межах її територіальних вод.

Про кожний вид рослин і грибів, занесений до Червоної книги України (а їх понад 540), наведені дані про характерні риси зовнішньої будови, поширення, екологічні особливості, чисельність, ужиті або заплановані заходи охорони тощо (мал. 233).

Запам'ятайте! Збирання рослин, занесених до Червоної книги, їх плодів та насіння заборонено. Невиконання цих вимог можуть спричинити зникнення таких видів не тільки з території певної країни, а й з нашої планети взагалі. Погляньте на малюнок 233, на якому зображено кілька видів рослин, що потребують охорони на території нашої країни. Деякі з них, наприклад види тюльпанів або зозулинця, вражають своєю красою.

Що таке Зелена книга? Крім рідкісних видів рослин, існують й унікальні рослинні угруповання, які також потребують охорони. Вирішення цієї проблеми зумовило необхідність створення *Зеленої книги України* – списку унікальних та типових рослинних угруповань нашої країни, що потребують охорони. Слід зазначити, що Зелена книга вперше у світі створена саме в Україні (1997 р.), що свідчить про величезну увагу, яку надають охороні природи в нашій країні. У перше видання Зеленої книги України занесено понад 120 рослинних угруповань.

Неможливо здійснювати охорону окремих видів рослин чи інших організмів. Потрібно охороняти всю сукупність організмів, тобто угруповання, що населяють певну площу. Для цього створюють *природоохоронні території*: заповідники, національні природні парки, ландшафтні парки, заказники. Вони є національним надбанням.

Які природоохоронні території існують в Україні? Природно-заповідний фонд нашої держави становлять ділянки суходолу й водойм, призначені для збереження природної різноманітності ландшафтів та організмів, які їх населяють.

Насамперед таку функцію виконують заповідники. *Заповідники* – природоохоронні установи загальнодержавного значення, які створюють з метою збереження у природному стані типових для даної



Мал. 234. Заповідники «Медобори» (1) і Чорноморський (2)

місцевості або унікальних угруповань (мал. 234). У них заборонені будь-які види господарської діяльності, полювання, збирання грибів і плодів, туризм. На території України заповідники створені в усіх природних зонах: мішаних лісів (Поліський, Рівненський), лісостеповій (Канівський, Розточчя, «Медобори»), степовій (Чорноморський, Асканія-Нова, Луганський, Український степовий, Дніпровсько-Орільський, «Дунайські плавні», «Єланецький степ»), у Гірському Криму (Кримський, Ялтинський гірсько-лісовий) та на його південному узбережжі (Карадазький, Мис Мартьян), у Карпатах (Карпатський, «Горгани»). Особливу категорію становлять **біосферні заповідники** (Асканія-Нова, Карпатський, Чорноморський, «Дунайські плавні»), які мають міжнародне значення. У них здійснюють міжнародні наукові та природоохоронні програми.

Національні природні парки – природоохоронні установи, покликані зберігати всі види організмів, які там мешкають. Але, на відміну від заповідників, на їхній території може здійснюватися з дотриманням заповідного режиму організований туризм, різні форми відпочинку в природних умовах. В Україні існують такі національні природні парки, як Карпатський, Шацький, Азово-Сиваський, Вижиницький, «Синевір», «Подільські Товтри», «Святі гори» (мал. 235).

Заказники – природні території, створені з метою збереження й відтворення природних комплексів або окремих видів організмів.



Мал. 235. Національні природні парки «Подільські Товтри» (1) і «Синевір» (2)



Мал. 236. Національний ботанічний сад ім. М. Гришка

На їх території з дотриманням вимог охорони довкілля може здійснюватись обмежена господарська діяльність.

З метою вивчення, збереження та акліматизації рідкісних і типових видів як місцевої, так і світової флори створюють *ботанічні сади* (мал. 236). Але головне призначення цих закладів – виконання освітньо-виховної роботи, виховання у людей дбайливого ставлення до природи.

Чим характеризується природоохоронне законодавство України? Зрозуміло, що охорона рослин, грибів і тварин неможлива без створення відповідної законодавчої бази. Закони регулюють усі питання, пов'язані з охороною довкілля та природокористуванням. Насамперед слід пригадати Основний Закон нашої держави – Конституцію України, на положеннях якої розробляють усі інші закони. Питання охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів регулюються положеннями Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закону України «Про тваринний світ», Закону України «Про рослинний світ». Усі питання, пов'язані зі створенням та діяльністю природоохоронних територій, регулює Закон України «Про природно-заповідний фонд України».

В Україні охорона довкілля здійснюється під керівництвом Міністерства охорони навколишнього природного середовища і ядер-

ної безпеки. Ця установа координує зусилля державних структур, наукових та освітніх закладів, громадських організацій у галузі охорони природи.



Терміни і поняття, Червона та Зелена книги, заповідник, національний природний парк
які потрібно засвоїти



Охорона рослинного світу здійснюється за різними напрямками. Як окремі види рослин, так і їхні угруповання охороняють на територіях заповідників, національних природних парків, заказників. Правові основи охорони рослинного світу створює відповідна законодавча база. Види рослин, що потребують охорони, заносять до Червоної книги (Міжнародної та окремих країн). З метою охорони рідкісних рослинних угруповань в Україні створена Зелена книга України.



Запитання для контролю 1. Які типи природоохоронних територій ви знаєте? 2. Що таке заповідники? 3. Що таке національні природні парки? 4. Що таке заказники? 5. Які основні закони України спрямовані на охорону природи? 6. Що таке Червона книга? 7. З якою метою створена Зелена книга України?



Поміркуйте

Які природоохоронні території є у вашій місцевості? Які види живих організмів вашої місцевості потребують охорони?

КОРОТКИЙ СЛОВНИК ТЕРМІНІВ ТА ПОНЯТЬ

А

Агар (агар-агар) – речовина, яку отримують із деяких видів червоних водоростей; застосовують у кондитерській та мікробіологічній промисловостях, наукових дослідженнях.

Антибіотики – сполуки, які вбивають збудників різних захворювань; виробляються певними видами мікроорганізмів.

Б

Багатоклітинні організми – еукаріоти, тіло яких складається з багатьох клітин різних типів, які можуть формувати різні тканини та органи.

Безперервний ріст – ріст, за якого розміри організму або окремих його частин постійно збільшуються.

Біб – розкривний сухий плід, який розкривається по верхньому та нижньому швах від верхівки до основи, а насінини в ньому прикріплені до обох половин оплодня.

Біологія – вчення про життя в усіх його проявах.

Бічні корені – корені, які відгалужуються від головного або додаткових коренів.

Ботаніка – біологічна наука про рослини.

Брунька – зачатковий пагін із дуже вкороченими міжвузлями.

Брунькування – поділ клітини, за якого від материнської відділяється менша за розмірами дочірня клітина.

Бульба (стеблова бульба) – потовщена видозміна пагона, у якій накопичуються запасні речовини.

В

Вакуоля – органела, оточена мембраною та заповнена клітинним соком.

Вегетативна брунька – зачаток пагона, складається з укороченого зачаткового стебла з конусом наростання та зачатків листків.

Вегетативне розмноження – розмноження вегетативними органами та їхніми видозмінами; новий організм виростає внаслідок відокремлення від материнської особини багатоклітинної частини.

Вегетативний сезон – частина року, протягом якої рослини ростуть, розвиваються та розмножуються.

Вегетативні органи – органи, які забезпечують ріст, розвиток та обмін речовин.

Верхівкова брунька – брунька, розташована на верхівці пагона.

Верхівковий ріст – ріст у довжину за рахунок конуса наростання.
Вид – сукупність особин, подібних за особливостями будови та процесів життєдіяльності, які можуть вільно схрещуватися між собою в природі й давати плідне потомство. Особини кожного виду мають однакові вимоги до умов існування й поширені на певній території.

Виідання – форма взаємодії двох видів, за якої організми одного виду живляться особинами іншого.

Висхідний потік речовин – переміщення розчинів сполук від кореня до стебла та листків по судинах.

Віночок – внутрішнє коло оцвіттини, яке складається з пелюсток.

Віруси – паразитичні неклітинні форми життя.

Вітаміни – органічні сполуки, необхідні живим істотам у малих кількостях для забезпечення обміну речовин.

Вічнозелені рослини – рослини, у яких листки живуть більше року, а листопад відбувається поступово та безперервно.

Волоть – складне суцвіття, головна вісь якого розгалужується; на бічних відгалуженнях розташовані прості суцвіття або окремі квітки.

Всисна зона – ділянка кореня, у якій відбувається всисання ґрунтового розчину кореневими волосками.

Вставний ріст – ріст у довжину завдяки поділу клітин твірної тканини, яка міститься при основі міжвузлів.

Вузол – частина стебла, до якої прикріплені бруньки та листки.

Вуса – повзучі стебла, що слугують для вегетативного розмноження.

Вусики – виткі пагони або видозмінені листки, що, обкручуючись навколо різних опор, підтримують стебло в певному положенні.

Г

Газообмін – обмін газами між повітрям та організмом.

Галуження – процес утворення бічних пагонів чи коренів.

Гамета – статеві клітини.

Генеративна брунька – зачаток квітки або суцвіття.

Генеративні (статеві) органи – органи, які забезпечують статеве розмноження.

Гола квітка – квітка без оцвіттини.

Головка – суцвіття з укороченою та потовщеною головною віссю, на якій розміщені сидячі квітки.

Головний корінь – корінь, який виникає з зародкового кореня.

Горіх – нерозкритий сухий плід із твердим здерев'янілим оплоднем, який не зростається зі шкіркою насінини.

Грибниця – вегетативне тіло грибів.

Гумус – частина ґрунту, що складається з органічних речовин.

Г

Ґрунт – верхній пухкий шар землі, у якому розташовані підземні частини рослин.

Ґрунтовий розчин – водний розчин різних речовин ґрунту.

Д

Двodomні рослини – рослини, у яких тичинкові й маточкові квітки розміщені на різних особинах.

Двостатева квітка – квітка з тичинками та маточками.

Деревина – розташований між камбієм і серцевиною шар стебла деревних рослин.

Дерево – деревна рослина, у якої добре виражене головне стебло (стовбур), а галузження починається над поверхнею ґрунту.

Джгутик – органела руху у вигляді ниткоподібного виросту поверхні клітини.

Дихальний корінь – бічний чи додатковий корінь, що росте вгору та піднімається над поверхнею ґрунту (води).

Дихання – сукупність процесів окиснення органічних сполук в організмі з вивільненням зв'язаної в них енергії.

Дичка – особина певного виду дерев'янистої рослини, знайдена в природі або вирощена з насіння.

Добрива – речовини, які вносять у ґрунт для підвищення його родючості.

Додаткові бруньки – бруньки, які утворюються не в пазусі листка, а в інших місцях рослини.

Додаткові корені – корені, які розвиваються на стеблах та листках.

Е

Екологічні чинники – усі чинники довкілля, які впливають на живі організми.

Екологія – біологічна наука, яка вивчає взаємозв'язки живих істот та їхніх угруповань між собою та довкіллям.

Ендосперм – зародкова тканина насінини, у якій відкладаються поживні речовини; слугує для живлення зародка під час проростання.

Еукаріоти – організми, клітини яких мають ядро.

Ж

Живець – частина вегетативного органа (кореня, пагона) з однією чи кількома бруньками, яка слугує для вегетативного розмноження.

Живлення – поглинання та засвоєння організмом поживних речовин, необхідних для його життєдіяльності.

Жилка – судинно-волокнистий пучок листка.

Жилкування – тип розташування жилок на листку.

Життєва форма – особливості будови організму, пов'язані з пристосуванням до певних умов життя.

Життєвий цикл – період між однаковими етапами розвитку організмів певного виду.

З

Зав'язь – нижня розширена частина маточки, усередині якої розташовані насінні зачатки.

Запасаюча тканина – різновид основної тканини; складається з безбарвних клітин, у яких накопичуються запасні речовини.

Запилення – перенесення пилкових зерен до частин рослини, у яких розміщені насінні зачатки з яйцеклітинами.

Заліднення – злиття гамет.

Заповідник – установа міжнародного (біосферний заповідник) або загальнодержавного значення, створена для збереження у природному стані певних угруповань організмів та умов їхнього існування.

Зародковий мішок – утвір усередині насінного зачатка, який містить яйцеклітину та центральну клітину.

Зародок – частина насінини, що складається із зародкових кореня, стебла, бруньки та листків.

Збірний (складний) плід – плід, що утворився з кількох маточок однієї квіткі.

Зелена книга – список рослинних угруповань, що потребують охорони.

Зернівка – нерозкритий сухий плід, у якого шкірястий оплодень міцно зрощений з насінною.

Зигота – клітина, що утворюється внаслідок злиття двох гамет у процесі запліднення.

Змішана брунька – брунька, яка містить зачатки як вегетативних пагонів, так і квіток або суцвіть.

Зональність – наявність певних географічних та кліматичних умов (природних зон) на земній кулі, в кожній з яких сформувались особливі типи рослинності.

Зона поділу – ділянка кореня, яка розташована біля його верхівки, складена клітинами твірної тканини.

Зона розтягування – ділянка кореня, в якій клітини витягуються.

Зони кореня – послідовні ділянки кореня, які різняться між собою за будовою та функціями.

Зонтик – просте суцвіття, в якому всі квіткі прикріплені квітконіжками до верхівки його осі.

Зонтик складний – суцвіття, побудоване з простих зонтиків.

I

Індивідуальний розвиток – перетворення, які відбуваються в організмі від моменту зародження до кінця життя.

K

Камбій – розташована під корою стебел та коренів дводольних та хвойних рослин твірна тканина; забезпечує ріст у товщину.

Квітка – вкорочений та обмежений у рості видозмінений пагін, що слугує для статевого розмноження покритонасінних рослин.

Квітколоже – розширена частина квітконіжки, на якій містяться оцвіттина, тичинки та маточки.

Квітконіжка – видовжена основа квіткі, якою вона прикріплена до стебла.

Китиця – просте суцвіття, в якому квіткі кріпляться до осі почергово за допомогою квітконіжок приблизно однакової довжини.

Кістянка – соковитий плід, внутрішній шар оплодня якого утворює здерев'янілу кісточку навколо насінини.

Кістянка збірна – збірний плід, що складається з кількох кістянок.

Класифікація – наука, що розподіляє види живих організмів на групи, які мають назву систематичні категорії.

Клітина – основна одиниця будови, життєдіяльності та розмноження живих організмів.

Клітинна оболонка – оболонка, яка обмежує внутрішній вміст клітини та складається із зовнішньої клітинної стінки та розташованої під нею тонкої плівки – плазматичної мембрани.

Клітинна стінка – потовщена міцна зовнішня частина клітинної оболонки; її основу складають вуглеводи.

Клітинний сік – водний розчин різних сполук, що міститься у вакуолях.

Клітинні включення – тимчасові утвори в цитоплазмі.

Колоніальні організми – організми, які складаються з багатьох однакових клітин і не мають тканин чи органів.

Колос – просте суцвіття, у якому сидять квітки по чергово кріпляться до витягнутої вузької головної осі.

Колос складний – суцвіття, складене з простих колосів.

Колючка – видозміна пагона або листка у вигляді шипа.

Конкurreнція – форма взаємодії, за якої особини одного (внутрішньовидова) чи різних (міжвидова) видів змагаються між собою за ресурси довкілля.

Конус наростання – твірна тканина на верхівці пагона.

Кора – сукупність тканин стебла або кореня, розташованих зовні від камбію.

Коренева бульба (бульбокорінь) – потовщений бічний або додатковий корінь із запасом поживних речовин.

Коренева система – сукупність усіх коренів рослини.

Коренева шийка – ділянка на межі кореня та стебла.

Кореневий волосок – виріст клітини шкірки висної зони кореня, який слугує для поглинання ґрунтового розчину.

Кореневий тиск – тиск, який виникає у клітинах і судинах кореня та забезпечує пересування розчинів до надземної частини рослини.

Кореневий чохлик – утвір, який вкриває та захищає верхівку кореня.

Кореневище – видозмінений підземний пагін, який зовні нагадує корінь.

Коренеплід – потовщений головний корінь із запасом поживних речовин.

Корінь – вегетативний орган, який слугує для забезпечення рослини розчинами мінеральних речовин та закріплення у ґрунті.

Корінь-присосок – корінь паразитичної або напівпаразитичної рослини, який росте у товщу тканин інших видів рослин та висмоктує соки хазяїна.

Коробочка – розкривний сухий плід, який розкривається кришечкою, зубчиками, отворами на верхівці або численними поздовжніми щілинами.

Корок – покривна тканина, побудована зі стінок відмерлих клітин.

Кошик – суцвіття, яке складається із сидячих квіток, розміщених на розширеній та вкороченій головній осі.

Крилатка – сухий нерозкривний плід із перетинчастими крилоподібними виростами.

Крона – сукупність пагонів деревної рослини.

Крохмаль – вуглевод, основна запасна речовина рослинних клітин.

Кущ – деревна рослина, у якої стовбура немає, а галуження починається на рівні поверхні ґрунту.

Л

Листкова мозаїка – взаємне розташування листків на стеблі або у кроні, коли вони не затіняють один одного.

Листкова пластинка – розширена частина листка.

Листкорозміщення (листорозташування) – розташування листків на стеблі в певному порядку.

Листок – бічна частина пагона.

Листопад – природне явище скидання листків рослиною.

Листопадні рослини – рослини, в яких листки замінюються щорічно та водночас.

Ліана – рослина з витким стеблом.

Ліс – тип рослинного угруповання, основу якого складають дерева та кущі.

Луб – внутрішня частина кори деревних рослин.

Лука – тип рослинного угруповання, утвореного переважно багаторічними трав'янистими рослинами.

Луска – позбавлена хлорофілу видозміна листка у вигляді сухої плівки або соковитої пластинки.

М

Маточка – частина квітки, утворена одним чи кількома зрослими плодолистками; складається із зав'язі, стовпчика (не завжди) та приймочки.

Маточкова квітка – квітка, яка містить лише маточки, а тичинок у ній немає.

Механічні тканини – тканини, складені клітинами з потовщеними здерев'янілими стінками, що надають органам міцності та пружності.

Мичкувата коренева система – коренева система з погано розвиненим або відсутнім головним коренем, складена додатковими та бічними коренями.

Міжвузля – частина стебла між сусідніми вузлами.

Міжклітинники – порожнини між клітинами, звичайно заповнені повітрям або розчинами різних речовин.

Мікориза (грибокорінь) – зрощення коренів вищих рослин із грибноцею.

Мікроорганізми – переважно одноклітинні живі істоти дуже малих (мікроскопічних) розмірів, непомітні без збільшувальних приладів.

Мінеральне (кореневе) живлення – надходження з ґрунту до рослин розчинених у воді необхідних їй речовин.

Місцезростання – ділянка, на якій росте певний вид рослини.

Мутуалізм – форма симбіозу, за якої обидва види отримують користь від співжиття.

Н

Напівпаразити – здатні до фотосинтезу вищі рослини, які за допомогою присосків поглинають необхідні їм речовини з тіла інших рослин.

Насіння – утвір насінних рослин, який містить зародок майбутньої рослини і запас поживних речовин, необхідних для його розвитку, та ззовні вкритий захисною (насінною) шкіркою.

Насінний зачаток – генеративний орган насінних рослин, в якому міститься яйцеклітина.

Нектар – цукриста рідина, яку виділяють нектарники.

Нектарник – залозистий утвір, в якому утворюються цукристі та пахучі речовини; розташований у квітці або на інших надземних частинах рослини.

Нерозкриті сухі плоди – зазвичай однонасінні плоди, які при дозріванні не розкриваються (горіх, сім'янка, зернівка).

Нестатева квітка – квітка, що не містить ані тичинок, ані маточок.

Нестатеве розмноження – форма розмноження, за якого нова особина розвивається із особливої нестатевої клітини (спори тощо) без запліднення.

Низхідний потік речовин – пересування водних розчинів від листків до стебла та кореня по ситоподібних трубках.

О

Обмін речовин – сукупність процесів надходження речовин до організму, їхніх перетворень у ньому та виведення назовні продуктів обміну.

Однодомна рослина – рослина, на якій розміщені і тичинкові, і маточкові квітки.

Одноклітинні організми – живі істоти, тіло яких складається з однієї клітини.

Одностатева квітка – квітка, в якій містяться або тичинки, або маточки.

Озимі рослини – рослини, у яких плодоношення можливе лише після перебування в умовах низьких температур.

Оплідень – частина плоду, що оточує насіння та слугує для його поширення.

Опорний корінь – надземний додатковий корінь, який слугує опорою стеблу та кроні.

Орган – частина організму, яка має характерну будову, певне положення та виконує притаманні лише їй функції.

Органела – постійний утвір клітини, який виконує притаманні лише йому функції.

Організм – жива істота, здатна самостійно існувати.

Основна тканина – тканина, яка складає основу рослини та має добре розвинені міжклітинники.

Оцвітина – видозмінені листки квітки, які оточують тичинки та маточки.

П

Пагіг – вегетативний орган вищих рослин, який складається зі стебла, листків і бруньок.

Пазуха листка – кут між листком та стеблом.

Пазушна брунька – брунька, розташована в пазусі листка.

Паразитизм – форма симбіозу, коли організм одного виду (паразит) на тривалий час оселяється на поверхні або всередині організму іншого виду (хазяїна) і живиться речовинами його тіла.

Паросток – рослина від проростання до появи перших зелених листків.

Пелюстка – видозмінений, зазвичай яскраво забарвлений листок, що входить до складу віночка.

Перехресне запилення – запилення, коли пилок із тичинки однієї квітки потрапляє на приймочку маточки іншої квітки тієї самої або іншої рослини.

Періодичний ріст – ріст, за якого періоди зростання маси та розмірів чергуються зі станами спокою.

Пилкова трубка – виріст, який виникає під час проростання пилкового зерна.

Пилкове зерно – утвір насінних рослин, в якому розвиваються вегетативна та генеративна клітини.

Пилок – сукупність пилкових зерен.

Піляк – частина тичинки, в якій утворюється пилок.

Пігменти – органічні речовини різних кольорів.

Підщепа – рослина, до якої прищеплюють частину іншої рослини.

Пластиди – органели рослинних клітин, які містять пігменти або запасні речовини.

Плід – орган квіткових рослин, що складається із насіння, оточеного оболонкою – оплоднем.

Плодове тіло – утвір тіла грибів, у якому розвиваються спори.

Плодолистки – видозмінені листки, які формують маточку.

Повітряне живлення – споживання рослинами вуглекислого газу із повітря.

Подвійна оцвітина – оцвітина, що складається з чашечки та віночка.

Подвійне запліднення – процес у квіткових рослин, під час якого в зародковому мішечку один спермій зливається з яйцеклітиною, а інший – з центральною клітиною.

Поділ клітини – спосіб розмноження клітин, за якого із материнської клітини виникає дві чи більше дочірні.

Подразливість – здатність живих істот сприймати впливи довкілля і певним чином на них реагувати.

Покривні тканини – тканини, розташовані на поверхні рослини; до них належать шкірка та корок.

Приймочка – верхня розширена частина маточки, яка сприймає пилок під час запилення.

Прилистки – звичайно парні вирости різної форми, розміщені при основі черешка.

Присисна сила листків – сила, що виникає внаслідок випаровування води листками; разом із кореневим тиском спричинює висхідний потік речовин.

Причіпка – короткий додатковий корінь, розміщений на наземному стеблі, який слугує для прикріплення до різних предметів.

Прищепа – частина рослини, яку прищеплюють до іншої рослини.

Провідна зона – ділянка кореня, яка проводить різні речовини до надземних органів рослини та від стебла до кореня.

Провідні тканини – тканини, якими речовини переміщуються між частинами рослини.

Продих – утвір шкірки, який складається з двох продихових клітин із хлоропластами та продихової щілини між ними.

Прокаріоти – організми, клітини яких не мають ядра.

Проста оцвітина – оцвітина, листки якої не однорідні і не диференційовані на чашечку та віночок.

Просте суцвіття – суцвіття з єдиною віссю, на якій розміщені квітки.

Простий листок – листок, що складається з черешка та однієї листової пластинки.

Простий плід – плід, що виник із однієї маточки.

Р

Регенерація – здатність відновлювати ушкоджені органи або цілий організм із його частини за рахунок поділу та подальшої спеціалізації клітин.

Ризоїд – коренеподібний утвір водоростей та вищих спорових рослин, який становить собою ланцюжок із однакових клітин або виріст однієї клітини.

Ріст – збільшення розмірів, об'єму та маси як цілого організму, так і окремих його частин, зумовлений поділом та розтягуванням клітин.

Річне кільце – річний приріст деревини, утворений діяльністю камбію; складається зі світлого та темного шарів.

Розвиток – якісні зміни, які послідовно відбуваються в організмі та його окремих частинах упродовж життя.

Розкриті сухі плоди – плоди, які під час дозрівання розкриваються (біб, стручок, стручечок, коробочка).

Розмноження – здатність усіх живих істот збільшувати кількість собі подібних особин.

Рослинне угруповання – сукупність взаємозв'язаних між собою рослин різних видів, які тривалий час зростають на певній ділянці з однорідними умовами існування.

Рослинність – сукупність рослинних угруповань земної кулі або окремих її частин.

Рух – зміна положення в просторі всього організму або його частини.

С

Самозапилення – запилення, за якого пилок потрапляє на приймочку маточки тієї самої квітки.

Сапротрофи – організми, що живляться органічними речовинами решток відмерлих істот або продуктами їхньої життєдіяльності.

Серцевина – центральна частина стебла, утворена основною тканиною.

Серцевинні промені – зірчасто розташовані горизонтальні ряди клітин основної тканини, які сполучають різні шари стебла деревних рослин: тягнуться від стебла до кореня.

Сидяча квітка – квітка з укороченою, зовні непомітною квітконіжкою.

Сидячий листок – листок без черешка.

Симбіоз – усі форми співжиття організмів, що належать до різних видів (мутуалізм, паразитизм).

Систематика – наука, що вивчає різноманітність живих організмів та класифікує їх.

Систематичні категорії – групи, до яких відносять живі організми за ступенем їхньої подібності та спорідненості між собою. Основні ботанічні систематичні категорії – це вид, рід, родина, порядок, клас, відділ, царство.

Ситоподібні трубки – позбавлені ядер видовжені живі клітини, по яких органічні речовини переміщуються в рослині від листків до розташованих нижче частин.

Сівозміна – щорічне чергування різних видів культурних рослин, які вирощують на тій самій ділянці.

Сім'ядоля – видозмінений листок зародка рослини.

Сім'янка – нерозкритий сухий плід зі шкірястим оплоднем, у середині якого вільно лежить насінина.

Складне суцвіття – суцвіття, на осі якого розташовані прості суцвіття.

Складний листок – листок, який несе кілька листових пластинок (листочків), розташованих на спільному черешку.

Скоротливі вакуолі – органели, які, періодично скорочуючись, виводять із одноклітинного організму надлишок води разом із розчиненими в ній продуктами обміну речовин.

Слань – вегетативне тіло водоростей, лишайників та деяких інших багатоклітинних організмів, яке не має коренів і пагонів.

Соковиті плоди – плоди з м'ясистим соковитим оплоднем.

Сорт – штучно створена група особин рослин одного виду з корисними для людини властивостями.

Сочевичка – багатоклітинний утвір кори, який зовні має вигляд горбка і забезпечує газообмін.

Спадковість – здатність батьків передавати свої ознаки нащадкам.

Сперматозоїд – здатна до руху за допомогою одного чи кількох джгутиків чоловіча гамета.

Спермій – нерухома чоловіча статеві клітина (гамета).

Сплячі бруньки – пазушні бруньки, які протягом певного часу не розвиваються в пагони.

Спора прокаріотів – покрита товстою оболонкою клітина, призначена для переживання несприятливих умов і розселення.

Спора рослин – оточена оболонкою клітина, яка слугує для нестатевого розмноження та поширення у вищих спорових рослин, частини водоростей і грибів.

Спорангій – орган нестатевого розмноження, в якому утворюються спори.

Статеве розмноження – розмноження, за якого новий організм виникає внаслідок злиття двох статевих клітин (гамет).

Стебло – осьова частина пагона.

Стеблова бульба – потовщення надземних чи підземних пагонів, багате на запасні речовини.

Степ – тип рослинного угруповання, основу якого складають трав'янисті рослини, пристосовані до умов недостатнього зволоження.

Стовпчик – середня видовжена частина маточки, яка сполучає зав'язь і приймочку.

Стрижнева коренева система – коренева система з добре розвиненим головним та бічними коренями.

Стручок – розкривний сухий плід, який розкривається по двох швах від основи до верхівки, а насінини в ньому розташовані на особливій плівчастій перетинці.

Судини – послідовно з'єднані стінки відмерлих трубчастих клітин, поперечні перетинки між якими зникли: забезпечують висхідні потоки поживних речовин.

Судинно-волокнисті пучки – з'єднані між собою елементи провідних та механічних тканин.

Суничина – збірний плід, у якому на поверхні розрослого м'ясистого квітколожа розташовані численні сім'янки.

Супліддя – зрілі між собою плоди, кожен із яких утворився з окремої квітки щільного суцвіття.

Сухі плоди – плоди з сухим шкірястим або здерев'янілим оплоднем.

Суцвіття – сукупність квіток, розташованих на загальній осі (квітконосі) у певному порядку.

Т

Твірна тканина – тканина, клітини якої здатні до поділу та дають початок усім іншим тканинам рослини.

Тичинка – частина квітки, що складається із тичинкової нитки та пиляка.

Тичинкова квітка – квітка, яка містить лише тичинки, а маточок у ній немає.

Тичинкова нитка – ниткоподібна нижня частина тичинки, що несе пиляк.

Тканина – група клітин, які мають подібну будову та виконують спільні функції.

Транспірація (випаровування) – виведення водяної пари через проди, сочевички та всю поверхню листка тощо.

Ф

Фізіологія рослин – біологічна наука про процеси життєдіяльності рослин.

Фітогормони – речовини, які утворюються в особливих клітинах рослини та регулюють її обмін речовин, ріст і розвиток.

Фітонциди – речовини, які виробляють рослини для пригнічення діяльності мікроорганізмів.

Флора – перелік видів рослин, які зростають на певній території.

Фотоперіод – тривалість світлового дня (час між сходом та заходом Сонця).

Фотоперіодизм – реакції організмів на зміну співвідношення тривалості дня і ночі.

Фотосинтез – утворення живими організмами (рослинами, ціанобактеріями та деякими бактеріями) органічних речовин із неорганічних за рахунок енергії світла.

Фотосинтезуюча тканина – різновид основної тканини, що складається з клітин із хлоропластами, в яких відбувається фотосинтез.

Х

Хітин – органічна сполука (нітрогенумісний вуглевод), за будовою дещо подібна до целюлози; входить до складу клітинної стінки багатьох грибів.

Хлоропласти – пластиди, що містять хлорофіл та беруть участь у фотосинтезі.

Хлорофіл – зелений пігмент, за допомогою якого здійснюється фотосинтез.

Ц

«Цвітіння» води – масове розмноження у водоймах одноклітинних водоростей чи ціанобактерій, за якого вода набуває зеленого або іншого забарвлення та зменшує прозорість.

Целюлоза (клітковина) – нерозчинний у воді вуглевод, що складає основу клітинних стінок рослин та ціанобактерій.

Центральна клітина – клітина зародкового мішка, з якої після запліднення розвивається запасна тканина – ендосперм.

Цибулина – видозміна пагона, яка складається з лусок та вкороченого плаского стебла – денця.

Цитоплазма – напіврідке внутрішнє середовище клітини, в якому містяться органели та включення.

Цукри – солодкі на смак розчинні у воді вуглеводи.

Ч

Чашечка – зовнішнє коло подвійної оцвітини, яке складається з чашолистків.

Чашолисток – листок чашечки, звичайно зеленого кольору.

Червона книга – міжнародний або державний документ, у який заносять види живих істот, що перебувають на межі зникнення і потребують охорони.

Чергування поколінь – закономірна зміна в життєвому циклі певного виду поколінь, що розмножуються різними способами.

Черешок – паличкоподібна частина листка, яка з'єднує його зі стеблом.

Ш

Шишка – укорочений та обмежений у рості видозмінений пагін із лусками, який слугує для статевого розмноження більшості голонасінних рослин.

Шкірка – покривна тканина, побудована з живих клітин.
Штучне запилення – запилення, яке проводить людина.

Щ

Щеплення – приживлення частини вегетативного органа однієї рослини на іншу.

Щиток – просте суцвіття, уздовж головної осі якого розміщені квітки на квітконіжках різної довжини.

Щиток складний – суцвіття, побудоване з простих щитків або кошиків.

Я

Яблуко – соковитий багатонасінний плід, м'якуш якого утворений розрослим квітколожем.

Ягода – багатонасінний плід із соковитим оплоднем.

Ядро – органела, що зберігає спадкову інформацію та передає її нащадкам під час розмноження.

Яйцеклітина – жіноча гамета.

Ярі рослини – рослини, які плодоносять без попередньої дії низьких температур.

Ярусність – просторове розташування різних видів рослин в угрупованні.

ЗМІСТ

Як працювати з підручником	3
----------------------------------	---

ВСТУП

§ 1. Біологія – наука про живу природу	5
§ 2. Різноманітність живих організмів та їхня класифікація	10

Розділ 1. РОСЛИНИ

Тема 1. Будова та життєдіяльність рослин

§ 3. Загальна характеристика царства Рослини	15
§ 4. Методи вивчення будови клітини	19
§ 5. Хімічний склад клітини	22
§ 6. Будова рослинної клітини	26
§ 7. Тканини рослин	33
§ 8. Органи рослин	36
§ 9. Види коренів. Типи кореневих систем. Будова коренів	39
§ 10. Будова коренів	43
§ 11. Ґрунт як джерело кореневого живлення рослин	46
§ 12. Роль кореня у забезпеченні мінерального живлення рослин	49
§ 13. Видозміни кореня та їхні функції	53
§ 14. Будова пагона. Його розвиток з бруньки	57
§ 15. Стебло – вісь пагона	60
§ 16. Внутрішня будова стебла	63
§ 17. Видозміни пагона	66
§ 18. Зовнішня будова листка	71
§ 19. Внутрішня будова листка	74
§ 20. Функції листка. Фотосинтез	78
§ 21. Функції листка. Дихання та випаровування води	82
§ 22. Тривалість життя листків. Видозміни листка	84
§ 23. Взаємозв'язки між різними частинами рослини	88
§ 24. Регуляція життєвих функцій рослин. Рухи рослин	92

Тема 2. Розмноження і розвиток рослин

§ 25. Способи розмноження рослин	99
§ 26. Вегетативне розмноження рослин у рослинництві. Щеплення рослин	101
§ 27. Генеративні органи рослини. Будова і різноманітність квіток	106

§ 28. Суцвіття	111
§ 29. Запилення	113
§ 30. Запліднення у квіткових рослин. Будова насінини	118
§ 31. Різноманітність плодів	121
§ 32. Поширення плодів	126
§ 83. Проростання насіння	180
§ 84. Ріст та розвиток рослин	134

Розділ 2. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН

Тема 1. Водорості

§ 35. Загальні риси та особливості поширення водоростей	141
§ 36. Одноклітинні зелені водорості	143
§ 37. Багатоклітинні зелені та діатомові водорості	146
§ 38. Бурі та червоні водорості	150
§ 39. Значення водоростей у природі та житті людини	152

Тема 2. Вищі спорові рослини

§ 40. Загальна характеристика вищих спорових рослин	156
§ 41. Мохоподібні	158
§ 42. Папоротеподібні	164
§ 43. Плауноподібні та хвощеподібні	169

Тема 3. Голонасінні

§ 44. Загальна характеристика голонасінних рослин	175
§ 45. Різноманітність хвойних рослин	179
§ 46. Роль голонасінних у природі та житті людини	184

Тема 4. Покритонасінні, або Квіткові

§ 47. Загальна характеристика покритонасінних, або квіткових, рослин	188
§ 48. Родина Капустяні, або Хрестоцвіті	192
§ 49. Родина Розові	195
§ 50. Родина Бобові, або Метеликові	199
§ 51. Родина Пасльонові	203
§ 52. Родина Айстрові, або Складноцвіті	206
§ 53. Родини Лілійні та Цибулеві	210
§ 54. Родина Злакові	214

Розділ 3. ГРИБИ ТА ЛИШАЙНИКИ

Тема 1. Гриби

§ 55. Загальна характеристика царства Гриби	223
§ 56. Різноманітність грибів. Шапкові гриби	226

§ 57. Різноманітність грибів. Цвілеві гриби. Дріжджі. Гриби-паразити	232
---	-----

Тема 2. Лишайники

§ 58. Загальна характеристика лишайників	238
--	-----

Розділ 4. БАКТЕРІЇ

Тема 1. Бактерії

§ 59. Загальна характеристика прокаріотів	245
§ 60. Роль прокаріотів у природі та житті людини	248

Розділ 5. ЖИВІ ОРГАНІЗМИ І ДОВКІЛЛЯ

Тема 1. Організми і середовище життя

§ 61. Чинники довкілля, що впливають на живі організми	253
§ 62. Рослинні угруповання. Зв'язки рослин з іншими організмами	257
§ 63. Типи рослинних угруповань	262
§ 64. Охорона рослин. Природоохоронні території	266

Короткий словник термінів та понять	272
---	-----

Навчальне видання

МУСІЄНКО Микола Миколайович
СЛАВНИЙ Павло Сидорович
БАЛАН Павло Георгійович

БІОЛОГІЯ

7

**Підручник для загальноосвітніх
навчальних закладів**

**Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено**

Завідуюча редакцією Людмила Мялківська
Редактор Світлана Андрущенко
Обкладинка, макет і художнє оформлення
Марії Анікіної, Павла Машкова
Виготовлення ілюстрацій Юлії Ясінської
Технічний редактор Валентина Олійник
Комп'ютерна верстка Тамари Скалиги
Коректор Ірина Барвінок

Здано на виробництво і підписано до друку 04.07.2007 р.
Формат 70×100/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Гарнітура Шкільна. Умовн. друк. арк. 23,4.
Умовн. фарбо-відб. 93,6. Обл.-вид. арк. 23,64.
Наклад 185 050 (2-й з-д: 95 026–185 050) прим.
Вид. № 671. Зам. № 7-589.

Видавництво «Генеза»,
04212, м. Київ-212, вул. Тимошенка, 2-л.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців серія ДК № 25 від 31.03.2000 р.

Виготовлення фотоформ і друк
БАТ «Харківська книжкова фабрика «Глобус»,
61012, м. Харків, вул. Енгельса, 11.
Свідоцтво серія ДК № 1626 від 22.12.2003 р.