

Біологія

7 клас

Частина 5



Андрій Самойлов
Ольга Тагліна
Ольга Утевська
Людмила Довгаль

Біологія

7 клас

Навчальний посібник

Частина 5



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



Харків
Видавництво «Ранок»
2024

УДК 37.016:57(075.3)
Б93

Авторський колектив:

Андрій Самойлов, Ольга Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль

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

**Біологія. 7 клас : навч. посіб. Ч. 5 / Андрій Самойлов, Ольга
Б93 Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль. — Харків : Вид-во
«Ранок», 2024. — 64 с. : іл.**

ISBN 978-617-09-8583-5

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

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

УДК 37.016:57(075.3)



ISBN 978-617-09-8583-5

© Самойлов А. М., Тагліна О. В.,
Утевська О. М., Довгаль Л. В., 2023
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2024



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

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

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

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

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

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

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

Бажаємо успіхів у навчанні!

Авторський колектив

§ 37. Птахи. Різноманіття птахів, їхня роль і значення в екосистемах та в житті людини

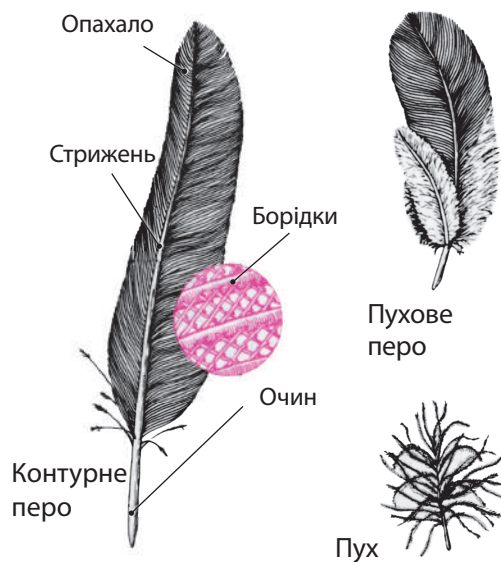


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Древньогрецький філософ Аристотель, мабуть, перший, хто спробував розв'язати відому дилему: «курка чи яйце?». Він писав: «Не могло існувати перше яйце, що поклато початок птахам, бо тоді мав би існувати перший птах, що поклав початок першому яйцю». Усе ж таки, спираючись на сучасні знання людства, чи можна розв'язати цю споконвічну дилему? На вашу думку, що ж було першим: курка чи яйце?



Додаток про птахів
rnk.com.ua/106488



Види та будова пір'я

Птахи

Предки птахів виникли в Юрський період Мезозойської ери від динозаврів (рептилій), які спочатку використовували пір'я для зберігання тепла. Сучасні ж птахи з'явилися приблизно 70 млн років тому. Птахи — це група оперених теплокровних тварин, які пристосовані до польоту. Вони різноманітні за розмірами, формою й зовнішністю.

Птахи населяють усі куточки нашої планети. Налічується близько 11500 видів птахів, а загальну чисельність особин оцінюють у межах від 100 до 200 млрд (докладніше див. за QR-кодом)!

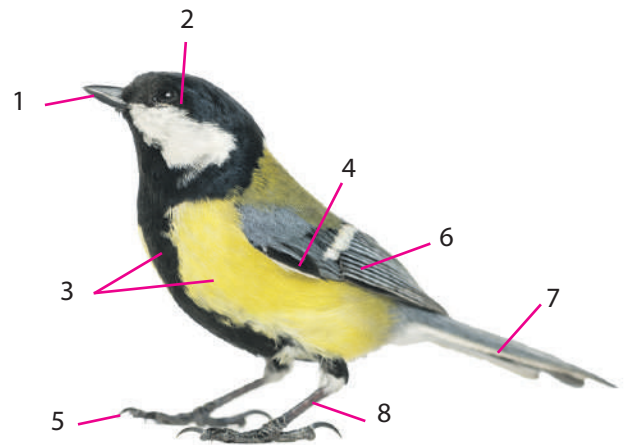
Дослідження особливостей покривів тіла птахів

1. Ґрунтуючись на еволюційній історії птахів, укажіть тип їхньої шкіри та наявність залоз. Чи є в птахів рогові лусочки, як у рептилій?
2. Розгляньте пір'я птахів на прикладі колекційних зразків чи їхніх зображень. Визначте його тип: контурне (махове), кермувальне, покривне, ниткоподібне, кистеподібне чи пухове.
3. За будовою спрогнозуйте функції пер різної будови. Перевірте свої гіпотези за допомогою додаткових джерел.
4. Умочіть перо в склянку з водою. Витягніть його та перевірте, чи змочується воно. Як пояснити отриманий вами результат? Чому водоплавні птахи не тонуть? Де виробляється речовина, якою вкрите пір'я?
5. Розгляньте будову опахала пера за допомогою лупи чи мікроскопа. Знайдіть борідки, що відходять від стрижня, та борідки з гачками, що з'єднують їх між собою.
6. Зробіть висновок про покриви птахів, роль пір'я, його будову та властивості, а також можливості використання пір'я людиною.

Практична робота «Виявлення та порівняння пристосувань птахів до польоту»

Проведіть роботу в групі. Для відповіді на запитання чи перевірки ваших припущень користуйтеся додатковими джерелами інформації. Презентуйте висновки своєї роботи та обговоріть їх з іншими групами учнів / учениць.

1. Ознайомтеся із зовнішньою будовою Синиці великої. Увідповідніть цифрові позначення з таким переліком назв: махові (wing), кермувальні (tail) та контурні (contour) пера (feathers), крильце (winglet), дзьоб (beak), барабанна перетинка під покривним пір'ям, цівка (tarsus), кіготь (claw).



2. Порівняйте форму зображених птахів. Який / які з них добре літає / літають? Як форма тіла сприяє польоту? Знайдіть і перегляньте відеофрагменти польоту, зльоту та посадки птахів. Яку функцію виконує крило, крильце та хвіст птахів?



Лунь



Курка



Дятел

3. Порівняйте будову крил зображених птахів. Які з них використовують переважно махальний політ, а які ширяючий? Чим вигідне ширяння?
4. Розгляньте лапи різних птахів. Скільки пальців буває в них? Увідповідніть тип лапи та їхню переважну функцію: плавання, лазіння по деревах, швидкий біг, охоплення та фіксація гілки / здобичі.



Лапа № 1



Лапа № 2



Лапа № 3



Лапа № 4

5. Розгляньте будову дзьобів різних птахів. Увідповідніть форму дзьоба (позначену цифрою) з типом живлення птаха: полювання на комах, вибирання їжі з мулу, розколювання насіння, споживання нектару, поїдання фруктів.



1



2



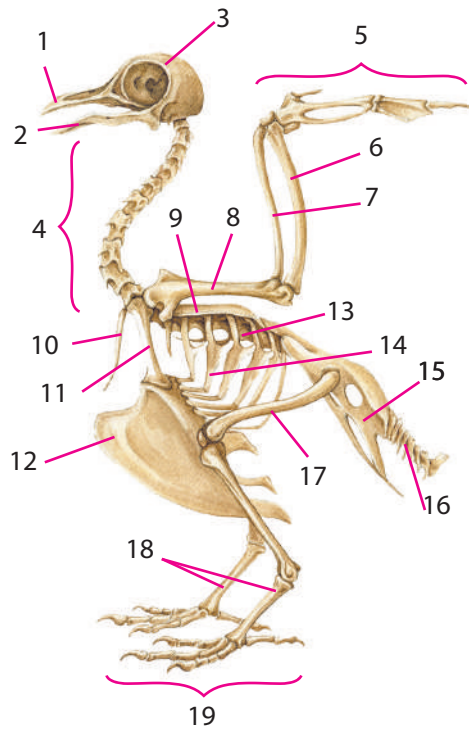
3



4



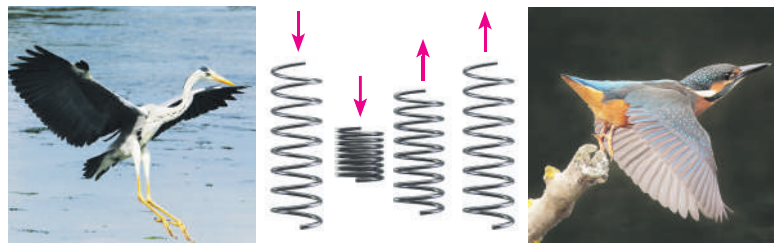
5



Будова скелета голуба:

- 1 — верхня щелепа; 2 — нижня щелепа; 3 — череп; 4 — шийні хребці; 5 — кість; 6 — ліктьова та 7 — променева кістки передпліччя; 8 — плечова кістка; 9 — лопатка; 10 — вилочка (зрослі ключиці); 11 — вороняча кістка; 12 — кіль; 13 — зрослі тулубові хребці; 14 — ребра; 15 — таз; 16 — пігостиль; 17 — стегно; 18 — цівка; 19 — пальці

6. Розгляньте зображення м'язової системи птаха. Чому в птахів найкраще розвинені великі грудні м'язи?
7. Ознайомтеся з особливостями будови скелета птаха та знайдіть на наданому вам скелеті всі відмічені на малюнку кістки. Оцініть вагу скелета. За рахунок чого досягається легкість кісток? Для чого це потрібне? Із чим пов'язана наявність кіля (виросту груднини)? Висловіть припущення, чому тулубові хребці птахів зростаються.
8. Використовуючи пояснювальний малюнок, установіть функцію цівки птахів. Як птахи можуть амортизувати удар під час приземлення? Які птахи виштовхуються, а які розбігаються при зльоті?



Приземлення сірої чаплі

Зліт рибалочки

9. Розгляньте будову дихальної системи птахів. Висловіть припущення та запропонуйте щонайменше три функції повітряних мішків. Перегляньте анімацію «Подвійне дихання в птахів».

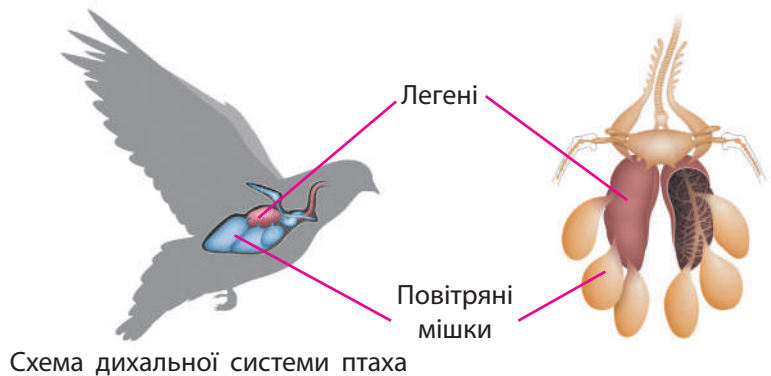


Схема дихальної системи птаха



Анімація «Подвійне дихання в птахів»
rnk.com.ua/106489

10. У висновках коротко та лаконічно назвіть основні пристосування птахів до польоту.

Особливості життя птахів

Навесні починається гніздування, і птахи вибирають гніздові ділянки, де будують чи лагодять гнізда. Самиці відкладають у них яйця, які потім насиджують один або обоє батьків. Багато птахів створюють пари й охороняють своє гніздо, інші ж (наприклад, берегові ластівки, мартини) гніздяться колоніями. Птахи висиджують яйця, притискаючись до них своїм тілом (мал. 37.1).

За особливостями розвитку пташенят птахів поділяють на дві групи:

- *виводкові* — великі яйця, термін висиджування тривалий (курка висиджує яйця 21 день), пташенята опушені, через добу вони самотужки слідуєть за дорослими, шукають годівлю та ховаються під крила мами (кури, качки, лебеді, страуси);
- *гніздові* — яйця дрібні, короткий строк висиджування, пташенята незрячі, голі, довго залишаються в гнізді, вигодовуються обома батьками (горобці, голуби).

Після розмноження відбувається линяння — зміна оперення та рогових утворів ніг і дзьоба на нове. Зазвичай у птаха випадають не всі пера одночасно, тому він може літати. Але гуси, качки, лебеді під час линяння літати не можуть. Наприкінці літа чи восени деякі птахи залишаються на території проживання, інші — кочують або здійснюють далекі міграції — перелітати у вирій. Тому розрізняють осілих, кочових і перелітних птахів.

Осілі птахи (горобці, сороки, глухарі) не полишають своїх територій, а лише переходять із одного виду корму на інший. Кочові ж птахи (сойки, дятли, снігурі) мігрують, іноді на значні відстані, у пошуках корму. Зимом птахи гинуть переважно не від холоду, а від голоду. Нагодований птах не загине навіть у сильний холод. Ми можемо допомогти осілим птахам у цей важкий для них період, а вони «віддячать» нам гарним співом та знищенням шкідників полів, садів і парків.

Перелітні птахи (лелеки, качки, гуси та інші) восени відлітають у теплі країни — на Балкани, Близький схід і в Африку (мал. 37.2).



Відкритий мікрофон

Яке значення в житті птахів мають звуки та спів?



Мал. 37.1. Сула блакитнонога. Її «гніздо» — це вирита лапами та крилами ямка в землі



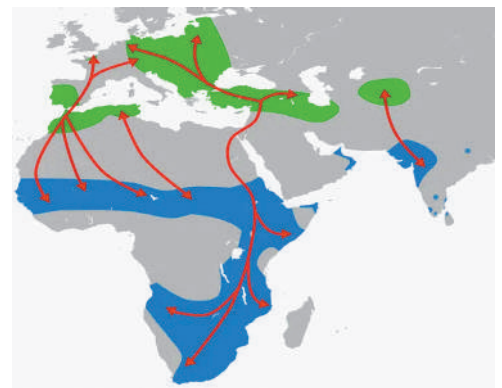
Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Які бувають гнізда в птахів? Що таке гніздовий паразитизм? Чи може качка висидіти курчат, а курка — каченят? Чи будуть пташенята сприймати своїх мам іншого виду? Як штучно отримати із запліднених яєць пташенят?



Поділіться своїми думками

Чому одні птахи мігрують, а інші — ні? Запропонуйте кілька можливих пояснень.



Мал. 37.2. Мапа міграцій лелек



Робота в парі

Як птахи визначають, що скоро настане осінь і зима? Як вони знають, коли настане весна на територіях, куди треба летіти? Як правильно зробити годівничку для птахів? Чим можна, а чим не можна годувати осілих птахів нашої місцевості?



Відеоролик про міграції тварин
rnk.com.ua/106490



Додаток «Різноманіття птахів»
rnk.com.ua/106491



Віртуальна екскурсія «Різноманіття птахів» у Національний музей природознавства (Вашингтон, США)
rnk.com.ua/106492



Опорні точки

Птахи — наймолодша група наземних тварин. Птахи теплокровні й мають високий рівень метаболізму (для польоту необхідні величезні енерговитрати). Головні адаптації до польоту: укрите пір'ям обтічне тіло, передні кінцівки модифіковані в крила, цівка, зрощення кісток, легкий скелет (заповнені повітрям кістки) та полегшення маси тіла, легеневі мішки й подвійне дихання тощо. На території України мешкає більше 400 видів птахів. Вони є регуляторами чисельності комах, гризунів та інших тварин. Людина широко використовує в їжу м'ясо та яйця птахів.

Проект «Різноманітність птахів своєї місцевості»

Дізнайтеся про птахів своєї місцевості, доберіть світлини й опишіть особливості їхнього живлення та способу життя. Яку роль вони виконують в екосистемі? Яку користь чи шкоду приносять людині? Які наслідки зменшення біорізноманіття птахів? Для підготовки скористайся Google Play «Птахи України» та додатковою інформацією за QR-кодами.



Робота в групі

Ознайомтеся з інфокартками «Різноманіття птахів» через QR-код. Знайдіть і випишіть приклади різних екологічних груп птахів за місцем проживання (птахи лісу, відкритих просторів і степів, боліт і водойм тощо), а також за типом переважного живлення (комахоїдні, зерноїдні, рослиноїдні, усеїдні, хижаки тощо).



Робота в парі

Використовуючи текст параграфа та додаткові джерела інформації, наведіть приклади й поясніть значення птахів у природі та в житті людини.

Ключові слова: ланцюги живлення, регуляція чисельності, запилювачі, промислові й свійські птахи, естетична цінність, переносники інфекцій і паразитів, птахи-шкідники, птахи-санітари тощо.



Запитання і завдання

1. Які адаптації до польоту мають птахи?
2. Які адаптації мають хижі й водні птахи?
3. Яка роль птахів в екосистемах і в житті людини?
4. Перекладіть англійською мовою назви поширених птахів України: горобець, ластівка, голуб, яструб, орел, сова, зяблик, ворона, ворон, дятел, дрізд, куріпка, лебідь, мартин, синиця, сорока, лелека. Створіть інформаційні картки.

§ 38. Ссавці. Різноманіття ссавців, їхня роль і значення в екосистемах та в житті людини

У кінці Тріасового періоду Мезозойської ери, близько 220 млн років тому, від звірозубих ящерів (рептилій) виникли перші представники ссавців.

Сучасний клас **Ссавці** представлений більше ніж 6400 видами теплокровних тварин, що мають волосяний покрив (шерсть), шкірні залози (сальні, потові, пахучі) та вушні раковини. Майже в усіх ссавців дитинчата розвиваються в матці, де плід живиться за рахунок організму матері через плаценту. Ссавці народжують дитинчат і вигодовують їх молоком.

Складна поведінка й реакції на різноманітні зовнішні подразники пов'язані в ссавців із прогресивним розвитком кори півкуль переднього мозку.

У цілому представники цього класу за анатомією та фізіологічними процесами подібні до людини, бо ми теж є ссавцями. Проте в кожного ряду класу Ссавці є свої особливості зубів, будови скелета й інших систем органів, що відображає їхнє пристосування до різних умов існування й живлення в процесі еволюції (схема 22).



Схема 22. Різноманіття сучасних ссавців

Качкодзьоб і єхидни — це єдині представники **ряду Однопрохідні** підкласу Їнотерії (мал. 38.1). Вони живуть в Австралії, Новій Зеландії та Новій Гвінеї. Качкодзьоби та єхидни розмножуються, відкладаючи яйця! Молочних залоз вони не мають, а їхні дитинчата злизують молоко, яке виступає з молочних протоків. Живляться переважно безхребетними.



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

До класу Ссавці належимо ми з вами. Створюючи першу наукову класифікацію живих організмів, К. Лінней дійшов висновку, що за всіма ознаками виокремлений ним новий вид Людина розумна належить до ряду Мавпи. Він перейменував ряд Мавпи в ряд Примати, куди й відніс представників нашого виду. Чому він так зробив? Чому саме так назвав цей ряд? Що означають прикметники primus / prima або англ. prime?



Додаток
«Як з'явилися перші ссавці?»
rnk.com.ua/106493



Мал 38.1. Качкодзьоб і єхидна



Мал 38.2. Деякі представники сумчастих тварин

Качкодзьоб каламутить воду на дні та відфільтровує своїм дзьобом рачків, молюсків, личинок і водорості. Залози на задніх ногах цих тварин виділяють сильну отруту! Ці тварини також мають електрорецепцію, яка допомагає в пошуку здобичі.

Усім вам, мабуть, відомі представники сумчастих тварин — кенгуру, коали (сумчасті ведмеді), опосуми, сумчастий кріт, бандикути та ін. (мал. 38.2). Ці тварини народжують кволіх малят, оскільки не мають розвиненої плаценти. Тож малеча продовжує свій розвиток у сумці матері (спеціальна складка шкіри), куди відкриваються протоки молочних залоз. До Сумчастих належить майже 300 видів тварин, що мешкають в Австралії та прилеглих островах, окрім опосумів, які поширені в Північній і Південній Америці.

У **Плацентарних** ссавців зародок розвивається в матці, до стінок якої він кріпиться плацентою. *Плацента* — це орган, який з'єднує плід з організмом матері, забезпечуючи його ріст і розвиток киснем та поживними речовинами (мал. 38.3).



Мал. 38.3. Плід людини в матці

Ряд Комахоїдні

Це невеликі тварини, яких легко розпізнати за витягнутою мордочкою та маленькими вушками. Представниками комахоїдних є їжаки, кроти, бурозубки, землерийки, хохулі. Вони активні переважно вночі та ведуть прихований спосіб життя. Живляться ці тварини не лише комахами, а й червами, павуками, а більші представники можуть поласувати амфібіями чи навіть дрібними ссавцями. Комахоїдні поширені в Північній півкулі та Африці (мал. 38.4).



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

1859 року завезених до Австралії кроликів випустили в дикую природу. А вже 1907 року вони стали справжнім екологічним лихом, що загрожувало вимиранню сумчастих. Поясніть, чому так сталося. Які засоби боротьби із цим «лихом» ви б запропонували? Дізнайтеся й поясніть, як людям удалося впоратися із цією проблемою. Чого навчила ця історія людей?



Скрайбінг «Кролики в Австралії»
rnk.com.ua/106494



Відкритий мікрофон

Які переваги в дикій природі ссавці отримали з появою плаценти та повноцінного внутрішньоутробного розвитку плода?



Робота в групі

Розгляньте світлини представників Комахоїдних. Зверніть увагу на розвиток очей і вух, будову лап та інші ознаки. Які вони мають пристосування до своїх середовищ існування? Як кроти орієнтуються під землею та чим переважно живляться? Чому з них лише їжаки впадають у сплячку та навіщо їм голки?

Ряд Рукокрилі

Це тварини, які пристосовані до активного польоту за допомогою передніх кінцівок, перетворених на крила. Між їхніми довгими (як довжина самого тіла) пальцями натягнута шкіряста болона. Усім добре відомі кажани України: нічниця, вечірниця, вухань, лилик, нетопир. У тропіках трапляються фруктоїдні крилани (летуча лисиця). Чисельність видів рукокрилих складає більше 1000, тобто майже 1/5 усіх видів Ссавців!

Кажани живляться комахами. Вони активні переважно в сутінках, тому для орієнтування використовують ехолокацію, а не зір.

Їжак вухатий



Кріт європейський



Мал 38.4. Представники ряду Комахоїдних



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

В Україні існує унікальний Центр реабілітації рукокрилих. Яку діяльність проводить цей центр і чому це важливо?

Кажани, що живуть в Україні, не нападають на людей, вони полюють на комах, які ввечері часто збираються навколо нас і над нашими головами. Не беріть кажана голими руками — він вас укусує захищаючись! І це може бути небезпечно, оскільки вони є переносниками багатьох хвороб, зокрема сказу.

Вечірниця велика



Вухань звичайний

Представники кажанів фауни України

Практична робота «Виявлення пристосувань рукокрилих до польоту»

Для відповідей на запитання необхідно користуватися додатковою інформацією.

Прочитайте про рукокрилих і розгляньте наведені світлини представників. Ґрунтуючись на відомих вам пристосуваннях птахів, дайте відповіді на запитання.

1. Які особливості розвитку м'язів мають рукокрилі?
2. Які особливості будови груднини притаманні рукокрилим?
3. Чим відрізняється будова крил кажана і птаха?
4. Чим відрізняється політ у кажанів і птахів? Яка його енергетична ефективність?
5. Що таке ехолокація та як її використовують рукокрилі? Чи буває в птахів ехолокація?

У висновку коротко підсумуйте особливості пристосувань кажанів до польоту порівняно з птахами.



Мал. 38.5. Бобер — представник ряду Мишоподібні



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

1. Яку шкоду сільському господарству, домоволодінням, підприємствам і людям можуть нести різні гризуни?
2. За яких умов вигідно утримувати нутрій?



Мал. 38.6. Заєць сірий, або заєць-русак



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Яке значення для популяції має висока плодючість зайцеподібних і мишоподібних? Як називають організми з такою стратегією розмноження?

Надряд **Гризуни** містить ряд *Мишоподібні* та ряд *Зайцеподібні*.

Ряд Мишоподібні

Гризуни є найчисленнішою групою сучасних ссавців, що налічує близько 2600 видів. Це дрібні або середніх розмірів тварини. Найвідомішими представниками є білка, миша, щур, нутрія, хом'як, сліпак і багато інших.

Усі мишоподібні — рослиноїдні тварини, тож у них дуже розвинені різці, а ікол немає. Гризуни ведуть наземно-підземний (ховрахи), підземний (сліпаки), наземно-деревний (білки), деревний (летяги), напівводний (бобри) способи життя (мал. 38.5). Гризуни є переносниками та джерелом багатьох інфекційних захворювань.

Ряд Зайцеподібні

Головна відмінна риса зайцеподібних від мишоподібних — це зубна формула: на верхній щелепі в них дві пари різців. Вони мають короткі передні кінцівки, а задні кінцівки в них потужні та видовжені. Зайцеподібні теж є виключно рослиноїдними тваринами: живляться травою, корою дерев, гілками кущів. Представники — заєць-русак, заєць-біляк, кріль, пискуха (мал. 38.6). Нори зайці не риють.

Ряд Хижі

Ці тварини мають добре розвинені ікла й хижі зуби (видозмінені корінні зуби) та пальці з кігтями. Хижі мають складну поведінку, а отже, й добре розвинену кору головного мозку, яка утворює звивини та борозни.

Хижі поширені всюди, крім Антарктиди (мал. 38.7, с. 13). Живляться переважно тваринним кормом. Хижі — дуже важливі тварини природних екосистем, оскільки слугують регуляторами чисельності інших тварин.

Представники Хижих — це *родина Псові* (собака, вовк, лисиця, шакал, койот); *родина Котові* (тигр, лев, рись, кіт, оцелот, каракал); *родина Куницеви* (борсук, видра, куниця, горностай, норка, тхір, ласка); *родина Ведмедеві* (бурий і білий ведмеді, велика панда та інші).

До ряду Хижі належать представники *надроду Ластоногі* — групи хижих, які пристосувалися до полювання у воді, а частину життя

проводять на суші. Це великі тварини з вираженим жировим підшкірним прошарком, у них обтічна форма тіла, а кінцівки перетворені на ласти. При пірнанні вушні й носові отвори закриваються. Представниками Ластоногих є *вухаті тюлені* (морський котик, морський лев, сивуч), *моржеві* (морж) і *тюленеві* (нерпа, морський леопард, морський слон).

Ряд Парнокопитні

Парнокопитні — це великі наземні або водні тварини. Вони представлені *жуйними парнокопитними* (лось, козуля, олень, жираф, зубр, козел, сайгак, бик), *нежуйними* (свині та бегемоти), *мозолоногими* (верблюди й ламы) та *китоподібними*.

Парнокопитні мають на кінцівках парне число пальців — два або чотири.

Нежуйні мають короткі ноги, великі ікла, які ростуть безперервно, товсту шкіру. Свині є всеїдними, а бегемоти — переважно рослиноїдними.

У *Жуйних* парнокопитних високі стрункі ноги. Для багатьох із них характерні роги на голові. Вони мають складний шлунок. Найбільший відділ шлунка — рубець, який пристосований для бродіння та розщеплення рослинного корму. Жуйні ремигають, повторно пережовуючи грубий корм.

Китоподібні в процесі еволюції повністю перейшли до водного способу життя. У них обтічне тіло, гладка шкіра з товстим шаром підшкірного жиру, практично без шерсті. Передні кінцівки перетворені на ласти, а задні повністю зникли. Ніздрі зсунуті на тім'я та закриті клапаном. Представниками китоподібних є *вусаті кити-фільтратори* (синій кит, фінвал, смугач) і *зубаті кити-хижаки* (косатка, дельфін-білобочка, афаліна, кашалот).

Ряд Непарнокопитні

Непарнокопитні — це великі тварини, пристосовані до швидкого бігу. Вони мають добре розвинені один або три пальці. Для захисту й нападу в більшості видів слугують сильні кінцівки.

Усі ці тварини рослиноїдні. Представниками є зебра, віслюк, кінь, кулан, носоріг, тапір (мал. 38.8, с. 14).



Робота в групі

Ознайомтеся з представниками ряду Хижі. Випишіть назви незнайомих вам тварин і знайдіть про них інформацію: світлину, де вони мешкають і чим живляться. Презентуйте вашу добірку.

Куниця



Рись



Тюлень



Мал. 38.7. Представники ряду Хижі



Робота в парі

Ознайомтеся з представниками ряду Парнокопитні. Випишіть назви незнайомих вам тварин і знайдіть про них інформацію: світлину, де вони мешкають і чим живляться. Презентуйте вашу добірку.



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Навіщо кашалоту в голові величезний мішок, заповнений воском? Для чого він його використовує?



**Дізнайтеся більше
й дайте відповідь
на запитання**

Чому швидкісні поїзди, які виробляють в Україні, зветься «Тарпанами»?

Кулан



Малайський тапір



Мал. 38.8. Представники непарнокопитних



Мал. 38.9. Мамут — представник вимерлих Хоботних, який колись мешкав на території України



Мал. 38.10. Котячий лемуру



Мал. 38.11. Капуцин білолобий

Ряд Хоботні представлений тваринами, що мають масивне тіло та хобот (ніс і витягнута верхня губа, які зрослися). Хобот сформувався в процесі еволюції як пристосування для життя в болотах і дихання з-під води. Однак потім хоботні знову перейшли до життя на суші у зв'язку зі зменшенням площі боліт у місцях їхнього проживання. Тому хобот був адаптований для захоплення їжі (мал. 38.9).

Хоботні є виключно рослиноїдними. Представники цього ряду всім добре відомі: слон африканський і слон індійський.

Ряд Примати налічує понад 200 видів, представники яких мають гнучкі п'ятипалі кінцівки хапального типу. Великий палець може бути протиставлений іншим, а на кінцях пальців є нігті. Живляться переважно рослинним кормом, плодами, додаючи до раціону безхребетних. З-поміж них є виключно рослиноїдні (горили) чи всеїдні (людина). Усі примати поширені в тропіках і субтропіках. А людина живе повсюдно.

Напівмаври поширені в тропічній Азії та Африці. Вони мають невеликий мозок. У них широко розставлені очі, хапальні лапи й довгий хвіст. Ці тварини ведуть переважно нічний або сутінковий спосіб життя. Живляться комахами, маленькими птахами, кажанами, ящірками, зміями. Представники: лемури (мал. 38.10), довгоп'яти.

Широконосі мавпи поширені в лісах Центральної та Південної Америки. Усі вони деревні тварини. Хвіст використовують як «п'яту кінцівку» для чіпляння за гілки дерев. Їдять вони переважно рослини і комах. Представниками є ігрунка карликова, ревуни чорний, тамарин та інші (мал. 38.11).

Вузьконосі мавпи поширені в Азії та Африці. Їхній хвіст виконує роль підтримки рівноваги, а в деяких він узагалі редукований. У цих мавп добре розвинений головний мозок.

Живуть ці мавпи групами. Вони всеїдні. Представники: павіани, ринопітеки, макаки та інші (мал. 38.12).

Людиноподібні мавпи поширені в тропіках і субтропіках Африки та Азії. У них на обличчі немає волосся. Мають розвинену міміку. Серед усіх приматів у них найкраще розвинений головний мозок зі звивинами. Живляться переважно рослинним кормом. Можуть швидко навчатися й використовувати різні предмети. Представники: гібони, орангутанги, горили та шимпанзе (мал. 38.13).

Проект «Різноманітність ссавців своєї місцевості»

Дізнайтеся про ссавців своєї місцевості, доберіть світлини цих тварин та опишіть особливості їхнього живлення та способу життя. Скористайтеся інформацією списку видів ссавців України з Вікіпедії.



Мал. 38.12. Макак японський



Мал. 38.13. Шимпанзе звичайний



Запитання і завдання

1. Складіть список із п'яти, на вашу думку, найважливіших представників ссавців у житті людини. Аргументуйте свій вибір.
2. Перекладіть англійською мовою по одній назві представника кожного ряду ссавців. Створіть «флешкарти» та зіграйте з однокласниками. Поясніть різницю між словами monkey та are?
3. Знайдіть відео чи опишіть власні спостереження про форми поведінки та способи комунікації тварин. Презентуйте найцікавіший, із вашої точки зору, приклад.
4. *Спостереження.* Перегляньте відеоролик про поведінку шимпанзе чи горил. Спробуйте встановити, як взаємодіють особини, які активності вони виявляють, як вони спілкуються тощо. Проаналізуйте власну поведінку. Що спільного в поведінці людини та людиноподібних мавп ви виявили? Презентуйте свої спостереження й висновки.



Опорні точки

Клас Ссавці охоплює більше 6 тис. видів теплокровних тварин, що мають волоссяний покрив (шерсть), шкірні залози (сальні, потові, пахучі) та вушні раковини. Крім качкодзьоба та єхидн, усі ссавці виношують дитинчат у матці. У плацентарних є плацента, за допомогою якої плід живиться від материнського організму.

Ссавці народжують дитинчат і вигодовують їх молоком. Головний мозок відрізняється суттєвим розвитком кори великих півкуль, у деяких груп цих тварин формуються звивини, тому вони мають складну поведінку.

§ 39. Охорона тварин



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Ваш знайомий колекціонує комах. Нещодавно його колекція поповнилася кількома видами великих і красивих жуків. Приятель пишається ними, тому що вони рідкісні й навіть занесені до Червоної книги. Які правила порушує ваш знайомий? Чи можна так учиняти? Порадьте, що робити, якщо дуже хочеться скласти колекцію.

Фактори загрози

Життя на Землі протягом довгої історії свого існування постійно змінювалось. У геологічних породах залишилися сліди масового вимирання видів, яке відбувалося в історії Землі неодноразово. Наприклад, 66 мільйонів років тому, у Крейдяному періоді, сталося Третинне вимирання, коли зникло більш ніж 70 % усіх видів, зокрема й динозаври. Із кінця останнього льодовикового періоду й дотепер триває Голоценове вимирання, яке почалося зі зникнення мамонтів та інших великих тварин.

Серед причин масового зникнення видів називають рух континентів, зміну клімату, вулканічну активність, падіння астероїдів. На сьогодні до них додається **діяльність людини, або антропогенний вплив (схема 23).**

Безпосереднє знищення (полювання, промисел, браконьєрство, колекціонування)

Зміна умов існування (осушення боліт, спорудження гребель, вирубування лісів, розорювання великих територій суші, а також забруднення довкілля)

Антропогенний вплив на тварин

Порушення екологічної рівноваги у зв'язку з привнесенням (інтродукцією) чужорідних видів

Блокування шляхів міграції тварин (автошляхи, греблі)

Схема 23. Негативний антропогенний вплив на тварин



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання



Хижацьке винищення заради смачного м'яса призвело до повного зникнення морської корови Стеллера у XVIII ст. Дізнайтеся, де і як мешкали ці тварини, чому отримали таку назву. Зробіть про них невеличку доповідь.



Дронт — це птах, що не літав. Його вимирання зайняло менше ніж сторіччя від моменту його зустрічі з людством. Дізнайтеся, де мешкали ці птахи, чому так швидко зникли. Зробіть про них невеличку доповідь.

Які ще види тварин назавжди зникли з нашої планети? За яких причин? Які з них мешкали на території України?



Індивідуальна робота

Ареал тигра кілька століть тому простягався від Іранського нагір'я до Амура. Зараз на більшій частині цієї території тигри знищені, їхній сучасний ареал складає 7 % від колишнього, у природі налічується не більше 5 тис. особин. Порахуйте, якою була чисельність виду, коли площа ареалу була максимальною.

Охорона тварин

В Україні діє кілька законів про охорону тваринного світу: «Про мисливське господарство та полювання», «Про тваринний світ», «Про Червону книгу України» (схема 24).



Схема 24. Як відбувається охорона тварин

Відновленню тваринного світу сприяє перехід від чистого промислу до розведення диких тварин на фермах, в інкубаторах, рибозаводах із метою випуску їх у природу.

Місцевими, але дуже дієвими можуть бути такі заходи, як спорудження переходів для наземних тварин (мал. 39.1), будова рибопідйомників на греблях, підгодівля тварин узимку.



Робота в групі

Китобійний промисел поставив під загрозу існування китів у середині ХХ століття. Лише повна заборона промислу дозволила відновити природні популяції китів.

Які ще заходи збереження зникаючих видів ви знаєте?



Робота в групі

Притулки для тварин захищені від пожег громадян. Запропонуйте заходи, за якими ці притулки можуть отримати додаткове фінансування.



Мал. 39.1. Зелений перехід для тварин



Тварини Червоної книги

Червона книга України містить опис 542 видів тварин, що внаслідок різних причин опинилися під загрозою зникнення (схема 25).



Схема 25. Червонокнижні види тварин

Сім видів тварин Червоної книги України мають статус «зниклі». Серед них два види осетрових риб — *осетр атлантичний* і *шип*, які зникли через надмірний вилов, забруднення води та будівництво гребель на річках, куди риба заходила на нерест. *Ховрах європейський* був масово винищений в Україні в середині ХХ століття через поїдання зерна на полях. *Тюлень-монах* зник через знищення людиною та скорочення місць, придатних для його проживання. Ще два види тварин занесені до Червоної книги України зі статусом «зниклі в природі»: це *зубр* і *дикий кінь*. Популяції цих видів відновили на територіях, що охороняються, завдяки зусиллям наукової спільноти.



Мал. 39.2. Кінь Пржевальського в заповіднику Асканія-Нова



Опорні точки

Червона книга України містить опис 542 видів тварин. Для збереження видів тварин установлюються правила їх охорони, вводяться заборони й обмеження на промисел і полювання, підтримуються місця проживання.



Запитання і завдання

1. Які антропогенні фактори майже призвели до зникнення виду, зображеного на мал. 39.2? Які заходи сприяли їхньому відновленню?
2. Запропонуйте заходи охорони для видів, зображених на схемі «Червонокнижні види тварин»?
3. Як власне ви можете сприяти охороні тварин?
4. Чи можна штучно відновити в природі зниклий тваринний вид? Як саме? Створіть проект про це.



Тема 6

ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ. ПРОКАРІОТИ. БАКТЕРІЇ ТА БАКТЕРІАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ. ВІРУСИ Й ВІРУСНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

§ 40. Одноклітинні еукаріоти: особливості, роль і значення в екосистемах та в житті людини



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Існують численні перекази моряків про побачене ними синє чи біле світіння океанічної води, яке Жюль Верн описав у романі «20 тисяч льє під водою». Таке явище спостерігається у водах Індійського океану та біля берегів Індонезії та Японії. Проте століттями люди не могли збагнути його природи. Тож виникли різні міфи, легенди й забобони.

Як учені розкрили «магію» цього явища? Чим воно зумовлене? Пригадайте, хто першим відкрив та описав мікроорганізми. Як це вдалося зробити і яке значення цього відкриття?

Одноклітинні еукаріоти

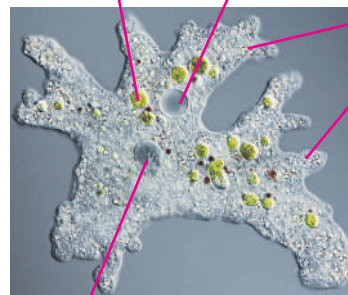
Одноклітинні еукаріоти, або **найпростіші (протисти)**, — це мікроскопічні організми, які складаються з однієї клітини або групи клітин, що утворюють колонію. Вони належать до різних груп еукаріотів, тож за будовою, процесами життєдіяльності й походженням це зовсім різні організми.

Амеби — протисти великого розміру, які не мають постійної форми тіла. Пересуваються вони за допомогою псевдоніжок (псевдоподій) (мал. 40.1). Живуть на дні прісних водойм, калюж, у ґрунті. Живляться фагоцитозом, захоплюючи інших живих одноклітинних і різні часточки (мал. 40.2). Розмножуються ці тварини шляхом поділу клітини (мал. 40.3, с. 20).

Травна вакуоля

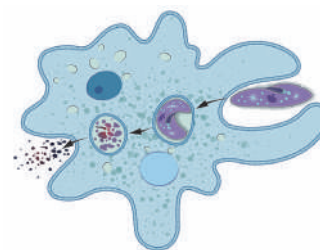
Скоротлива

Псевдоподії

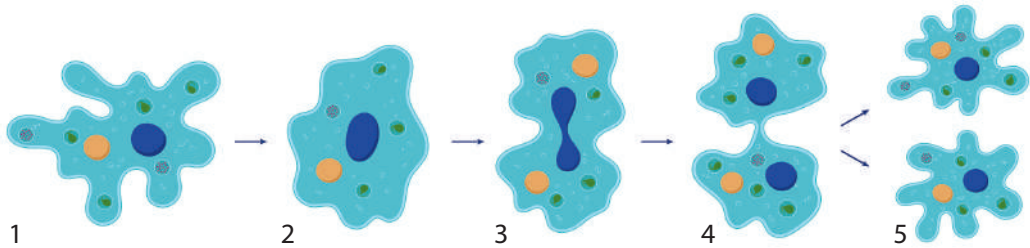


Ядро

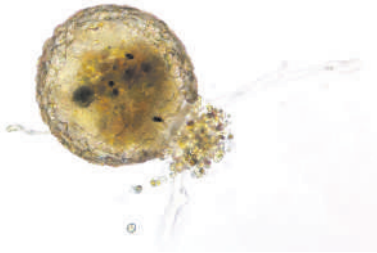
Мал. 40.1. Амеба протей



Мал. 40.2. Живлення амеби фагоцитозом. Вона захоплює та поглинає їжу всередині клітини. Далі їжа перетравлюється в травних вакуолях, а неперетравлені рештки виводяться назовні



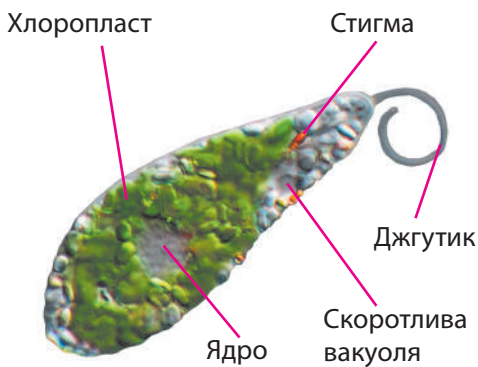
Мал. 40.3. Нестатеве розмноження амеби поділом клітини: 1 — материнська клітина; 2 — копіювання спадкової інформації; 3 — утворення двох ядер; 4 — поділ клітини на дві; 5 — дочірні клітини



Мал. 40.4. Дифлюгія — амеба з будиночком

Бувають амеби, які навколо клітини утворюють будиночок з органічних та неорганічних речовин. Через отвір у будиночку назовні виходять лише псевдоподії для руху й живлення фагоцитозом (мал. 40.4).

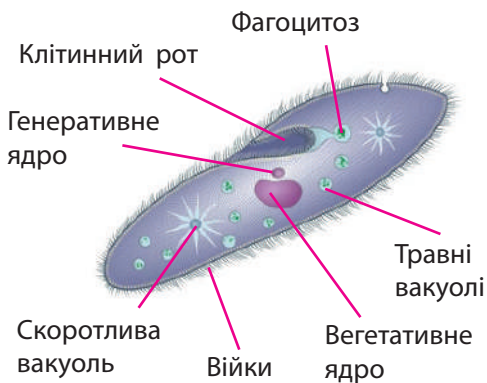
Евглени — одноклітинні еукаріоти. Вони живляться міксотрофно: або здійснюючи фотосинтез на світлі, або поглинаючи всією поверхнею клітини органічні речовини. Мешкають у прісних водоймах, мають скоротливі вакуолі (мал. 40.5).



Мал. 40.5. Будова евглени

Евглени рухаються за допомогою одного довгого джгутика. Вони мають стигму, яка допомагає у визначенні напрямку світла. Розмножуються поділом клітин.

Інфузорії — протисти, які пересуваються за рахунок численних війок на поверхні клітини. Війки схожі на вкорочені джгутики, але виконують гребні рухи, подібно веслярам на байдарках. Постійною роботою війок їжа спрямовується в клітинний рот. Неперетравлені залишки їжі видаляються з клітини через порошицю. У клітинах інфузорій є скоротливі вакуолі для видалення надлишку води. Розмножуються вони поділом клітини (мал. 40.6).



Мал. 40.6. Схема будова Інфузорії туфельки

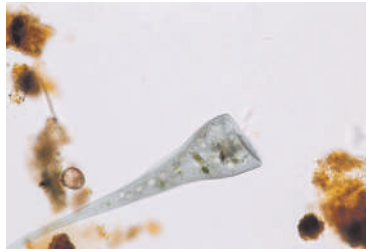
Інфузорії мешкають переважно в прісних водоймах і вологому ґрунті. Часто їх можна знайти у воді акваріумів. Серед інфузорій є сапротрофи, хижаки та паразити людини.

Інфузорії прісних водойм дуже різноманітні. Часто можна натрапити на сувійок, трубочів і багатьох інших представників цієї групи (мал. 40.7, 40.8).

У планктоні морських та океанічних вод живуть численні одноклітинні еукаріоти. Так, сине світіння води океану спричинене переважно



Мал. 40.7. Інфузорія сувійка має комірець із війок для спрямування часточок їжі в клітинний рот і стебельце для прикріплення до підводних об'єктів



Мал. 40.8. Інфузорія трубочка може плавати або прикріплюватися до підводних об'єктів, живиться органічними рештками, протистами, водоростями та бактеріями



Відкритий мікроскоп

Розгляньте мікроскопічні світлинки та схеми будови клітин трьох протистів: амеби, евглени та інфузорії. Опишіть, що в них спільного. Як ви думаєте, чим зумовлені спільні та відмінні риси цих протистів?

масовим розмноженням **ночесвіток**. Хвилі та механічні подразники стимулюють світіння цих протистів. Коли зачерпнути воду рукою, то від дотику до наших рук вони теж випромінюють яскраве синє світло (мал. 40.9).

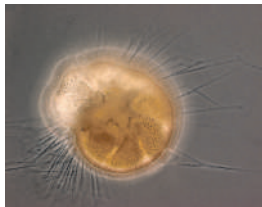
Планктон морів та океанів також містить протистів групи Ризарій, які мають тонкі виступи клітини — ризоподії. До них належать **форамініфери** та **радіолярії**.



Мал. 40.9. Біло-синє світіння води — явище біоломінесценції, яке спричинюють різні планктонні організми, зокрема ночесвітки

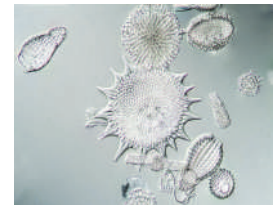
Форамініфери —

протисти, які навколо клітини будують міцну оболонку з кальцій карбонату, а тонкі ризоподії виходять назовні через численні отвори в ній. Представники планктону Світового океану є гетеротрофами, живляться фагоцитозом.



Радіолярії — протисти,

які всередині клітини утворюють скелет із кремнезему — сполуки хімічного елемента Силіцію. Утворюють тонкі ризоподії. Живляться фагоцитозом. Живуть у планктоні морів та океанів. Радіолярії трапляються й у планктоні Чорного моря.



Лабораторне дослідження. «Інфузорія тувелька та евгена в краплині води природної водойми»

1. Розгляньте амебу, інфузорію та евгену на постійних мікропрепаратах за допомогою мікроскопа або на світлинах у підручнику.
2. Знайдіть і перегляньте короткі відео, які демонструють способи руху цих одноклітинних. Опишіть, за рахунок чого та як вони рухаються.
3. Дослідіть краплину води природної водойми (зачерпніть воду з мулом). Яких одноклітинних і які типи руху ви змогли спостерігати? Які живі об'єкти ще потрапили в поле зору?
4. Сформулюйте висновки про спільні й відмінні риси будови протистів, способи їхнього руху та різноманітність у природних водоймах.



Інфузорія тувелька та евгена в краплині води природної водойми

Паразитичні одноклітинні еукаріоти

Найбільш поширеними паразитами є малярійний плазмодій, трипаносоми, лейшманії, токсоплазми, дизентерійна амеба (див. табл. нижче).

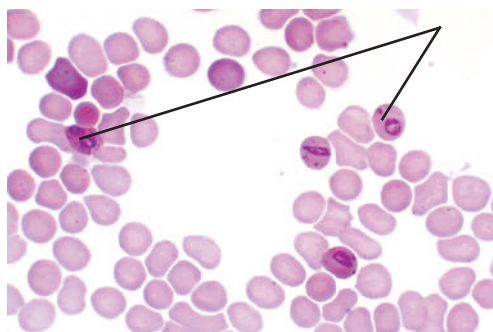
Захворювання	Кількість випадків зараження у світі (щорічно)	Кількість летальних випадків (щорічно)
Малярія	83 мільйони	627000
Лейшманіоз	3,3 мільйони	52000
Африканський трипаносомоз	0,6 мільйонів	9000
Токсоплазмоз	1,2 мільйони	2000

* Згідно з Murray et al. (2012)



Робота в групі

Розрахуйте відсоток летальності кожного захворювання. Побудуйте діаграму, що відображає дані таблиці та відсоток летальності захворювань. Укажіть найбільш небезпечних патогенних протистів. Відвідування яких країн ви б порадили уникати без обізнаності щодо профілактики цих небезпечних захворювань?



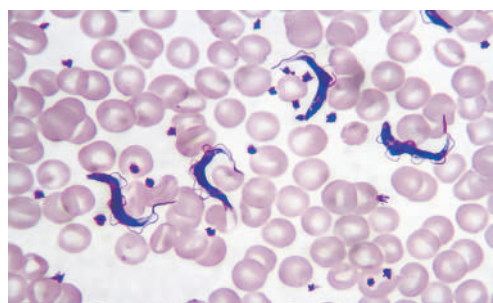
Мал. 40.10. Клітини крові людини — еритроцити, заражені малярійним плазмодієм

Малярійний плазмодій — внутрішньоклітинний паразит. Він має двох господарів: комара й людину. З укусом комара малярійний плазмодій потрапляє в організм людини. Тут він живиться, росте й розмножується в еритроцитах крові людини (мал. 40.10). Руйнування еритроцитів викликає напади лихоманки. У минулому були спалахи цього захворювання й в Україні.

Токсоплазма — внутрішньоклітинний паразит, який уражує різні клітини організму, зокрема клітини імунної системи. Основним джерелом зараження токсоплазмою є контакт із дворовими котами, які полюють на гризунів. Токсоплазми становлять особливу небезпеку для плоду у вагітних жінок, що не мають імунітету до них.

Трипаносоми є кров'яними паразитами (мал. 40.11). Один із видів трипаносом викликає сонну хворобу, або африканський трипаносомоз.

Джерелом трипаносом є дикі копитні, наприклад, антилопи, а переносником — муха цеце.



Мал. 40.11. Трипаносоми в мазку крові людини

Роль одноклітинних еукаріотів в екосистемах

Протисти, які здійснюють фотосинтез, є продуцентами. Більшість же одноклітинних еукаріотів — консументи чи редуценти.

Протисти — важлива ланка ланцюгів живлення в екосистемах, вони самі є джерелом живлення, наприклад, для червів і різних безхребетних тварин.

Геологічна роль протистів

Радіолярії сформували такі осадові породи, як кремій і радіолярити. Різновидами радіоляритів є опал та халцедон. А форамініфери зовсім змінили нашу планету! Вони поглинають із морської води сполуки кальцію та розчинений вуглекислий газ для побудови своїх оболонок. Коли форамініфери відмирають, їхні оболонки осідають на дно й утворюють осадові породи.

Мальовничі краєвиди мають Доломітові гори в Італії, Альпи, Українські Карпати та Гімалаї (мал. 40.12). Усі вони утворені вапняками, що їх сформували одноклітинні форамініфери!

Крейда, якою ви пишете на дошці, також створена ними. Вік такої крейди може бути 100–200 млн років!



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Яке планетарне значення мають форамініфери? Як вони регулюють газовий склад атмосфери та клімат Землі?



Мал. 40.12. Вапнякові верхівки Альп



Запитання і завдання

1. На території Харківської, Чернігівської та інших областей України є великі поклади крейди. Запропонуйте пояснення, як так сталося, якщо форамініфери живуть в океанах. Обґрунтуйте свої гіпотези.
2. Поміркуйте над порадами щодо профілактики зараження малярією при відвідуванні небезпечних регіонів. Створіть інформаційну листівку на цю тему.
3. Змодельуйте просту екосистему, яка складається лише з протистів. Створіть схему цієї екосистеми, указавши представників та їхню роль у ній.
4. Уявіть, що ви є менеджером / менеджеркою фармацевтичної компанії. Обґрунтуйте вибір захворювання, викликаного протистами, для якого доцільно проводити дороговартісну розробку ліків.



Опорні точки

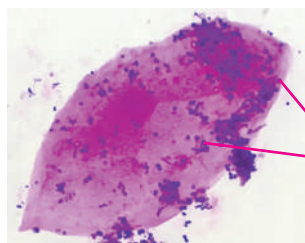
Одноклітинні еукаріоти (протисти) досить поширені як у прісних водоймах (амеби, евглени, інфузорії), так і в океанах (форамініфери та радіолярії). Захворювання в людини викликають малярійний плазмодій, трипаносоми, лейшманії, токсоплазми, дизентерійна амеба та інші. Протисти — важлива ланка ланцюгів живлення в екосистемах, вони самі є джерелом живлення, наприклад, для червів і різних безхребетних тварин.

§ 41. Прокаріоти. Бактерії, особливості клітин бактерій. Взаємовигідні відносини між бактеріями, рослинами та грибами



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

У туристичному поході скінчилися запаси питної води. Тож туристи вирішили набрати чистої джерельної води, профільтрувати її, а потім уже споживати. Чи буде вода природного джерела безпечною для споживання після фільтрування? Якщо ні, то запропонуйте спосіб зробити її біологічно безпечною для споживання.

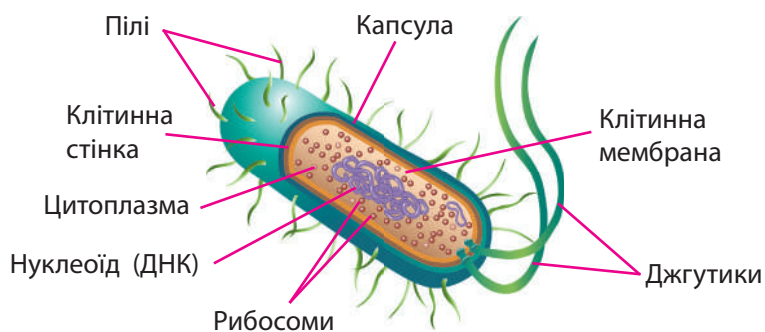


Бактерії

Мал. 41.2. Клітина людини (еукаріот), на поверхні якої розташовано багато дрібних кулястих бактерій (прокаріоти). Усі клітини безбарвні. Щоб побачити їх під мікроскопом, клітини пофарбували спеціальними речовинами

Прокаріоти, їхні особливості

Прокаріоти — це одноклітинні організми, що не мають ядра (мал. 41.1). Їхня спадкова інформація розташована в певній зоні цитоплазми — нуклеоїді — тут розміщується кільцева молекула ДНК. Середні розміри клітин прокаріотів варіюють у межах 1–4 мкм, що в десятки разів менше за розміри клітин еукаріотів (мал. 41.2).



Мал. 41.1. Будова прокаріотичної клітини

До прокаріотів належать **бактерії** та **археї**. Із діяльністю бактерій ви добре знайомі. Наприклад, скисання молока пов'язане з розмноженням і життєдіяльністю в ньому молочнокислих бактерій.



Індивідуальна робота

Прочитайте фрагмент статті з енциклопедії «Britannica Kids» і дайте відповіді на запитання.

Bacteria have no nucleus in their cells. Their cells are covered by a cell wall made of murein. They can be motile using one or several flagella to move. On the cell surface there are pili used to attach cells to various objects. Bacteria reproduce themselves very quickly by division in two. Bacteria exist in all places, including the soil, air, water or inside and on the surface of other organisms. There is probably no place on the Earth where bacteria do not live — they can be found in all conditions where life is possible!

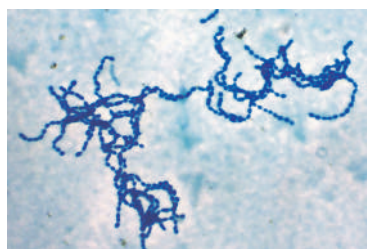
Про які особливості будови, розмноження та поширення бактерій ви дізналися? Випишіть із тексту слова, які стосуються будови клітин бактерій.

Різноманітність форм бактерій

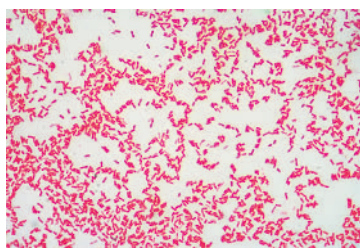
«Усе геніальне — просте!» — цей вислів якнайкраще описує будову та форми бактерій. Більшість із них мають клітини кулястої форми — це коки; паличкоподібної — це бактерії (без спор) чи бацили (зі спорами); «сарделькоподібної» — це вібріони; спіральної — це спірили та спірохети (мал. 41.3). Трапляються й інші форми бактерій. Клітини бактерій можуть об'єднуватися в постійні або тимчасові групи, утворюючи колонії у вигляді ланцюжків, грон винограду, пластинок тощо.



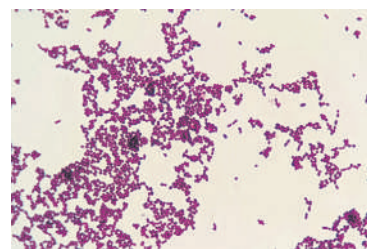
Мал. 41.3. Форми клітин бактерій



Термофільний стрептокок — одна з молочнокислих бактерій, які створюють йогурти



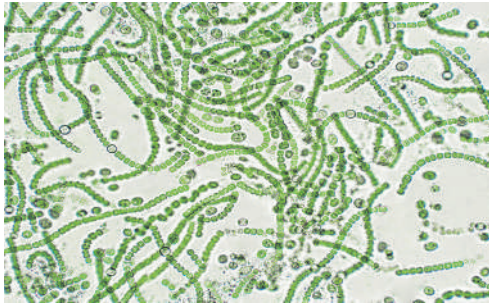
Кишкова паличка — поширений симбіонт кишечника тварин і людини



Золотистий стафілокок — збудник численних гнійних інфекцій людини.

Як побачити та дослідити бактерії?

1. Заздалегідь відкрийте банку з консервованими огірками чи помідорами та залиште її відкритою на кілька діб за кімнатної температури. Зверху на розсолі з'явиться сіра плівка з оцтовокислих бактерій.
2. Із маленького шматочка плівки приготуйте мазок на предметному склі в краплі розбавленого фарбника — метиленового синього.
3. Розгляньте препарат за допомогою мікроскопа на максимальному збільшенні, яке доступне (найкраще використати об'єктив $\times 90$ та імерсійну олію).



Мал. 41.4. Анабена — нитчаста ціанобактерія, що здійснює фотосинтез із виділенням кисню



Хемосинтез — процес, у якому енергію для утворення органічних речовин прокаріоти отримують від реакцій окиснення неорганічних речовин (сірки, заліза та ін.



Мал. 41.5. Масове розмноження залізобактерій у воді біля залізородних покладів



Мал. 41.6. Поклади сірки, які створили сіркобактерії в гарячих джерелах Єллоустонського національного парку (США)

4. Визначте форму оцтовокислих бактерій і замалюйте кілька клітин.

Способи живлення прокаріотів

Здається, що прокаріоти дуже просто влаштовані та мають невелике різноманіття форм. Проте за зовнішньою простотою криється величезне різноманіття способів живлення та процесів життєдіяльності, які властиві цим одноклітинним організмам.

Ціанобактерії, як і водорості та наземні рослини, здійснюють фотосинтез із виділенням кисню. Саме в них 2,8–2,6 млрд років тому вперше з'явився цей процес, що змінив усю біосферу. Ціанобактерії живуть повсюдно — від вод Світового океану до маленьких калюж і ґрунту (мал. 41.4).

Багатьом бактеріям властиве **кисневе дихання**. Під час цього процесу вони окиснюють органічні речовин за допомогою кисню й виділяють вуглекислий газ.

За умов відсутності кисню бактерії можуть здійснювати **бродиння** — процес безкисневого розщеплення органічних речовин для отримання енергії.

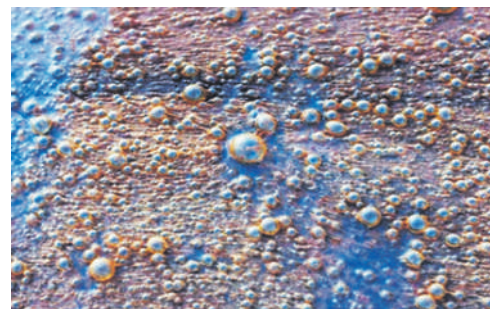
Широко відомим є **молочнокисле бродіння** за участю молочнокислих бактерій. Наприклад, термофільний стрептокок і болгарська паличка використовуються для виготовлення йогуртів. Вони зброджують молочний цукор, що міститься в молоці, до молочної кислоти. Остання викликає скисання молока й утворення згустків.

Прокаріоти мають низку унікальних процесів життєдіяльності. Серед них є представники, які здійснюють **хемосинтез, утворення метану, азотфіксацію** — процеси, властиві лише прокаріотам.

Окремі групи прокаріотів можуть окиснювати сполуки сірки, заліза, амоніак для отримання енергії. При цьому вони самостійно утворюють органічні речовини з вуглекислого газу та води. Такий процес називають **хемосинтез**. Прокаріоти, що здійснюють хемосинтез, отримують назви від того, які сполуки вони окиснюють: сіркобактерії, залізобактерії, нітрифікувальні бактерії та інші (мал. 41.5, 41.6).

Який газ спалюють люди в газових плитах чи котлах? Це — метан, або природний газ. Він у великих кількостях утворюється, коли органічні рештки розкладаються без доступу кисню. **Утворення метану** відбувається на болотах, у мулі водойм, ґрунтах, ба навіть у рубці жуйних тварин. Цей процес здійснюють **метаногенні археї** (мал. 41.7). Метан також можна отримувати штучно в **метантенках** — пристроях, де органічні відходи тваринництва та рослинництва піддаються мікробному розкладанню з утворенням метану. Це екологічний та дешевий спосіб виробництва палива (мал. 41.8).

До складу білків, ДНК та інших ключових речовин живих організмів входить хімічний елемент — Нітроген. Основне джерело Нітрогену — це газ азот, який на 78 % складає повітря навколо нас. Проте еукаріоти — рослини, тварини, гриби й протисти — не здатні засвоювати азот атмосфери та перетворювати його на нітрогенумісні сполуки організму. Усі вони залежать від бактерій, які здійснюють процес **азотфіксації** — засвоєння та перетворення азоту атмосфери на нітрогенумісні сполуки, доступні для використання живими організмами. Ланцюжками живлення ці сполуки надходять до інших організмів і нас із вами. Прикладами азотфіксаторів є азотобактер, бульбочкові бактерії та ціанобактерії.



Мал. 41.7. Бульбашки природного газу (метану) на поверхні води болота



Мал. 41.8. Виробництво біогазу — суміші метану, водню та інших горючих газів — із відходів рослинництва та тваринництва

! **Азотфіксація** — засвоєння та перетворення азоту атмосфери на нітрогенумісні сполуки, доступні для використання живими організмами.

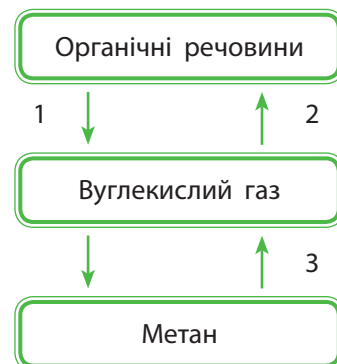
Взаємовигідні відносини між бактеріями, рослинами та грибами

Бактерії утворюють різноманітні симбіози з рослинами. У коренях бобових рослин живуть **бульбочкові бактерії**, які здійснюють азотфіксацію. Вони постачають рослинам доступні для них сполуки Нітрогену, а рослини натомість живлять бактерії вуглеводами — продуктами фотосинтезу. Тому такий симбіоз є взаємовигідним і дуже важливим для екосистем і сільського господарства.



Індивідуальна робота

Проаналізуйте схему колообігу Карбону в природі. Зазначте процеси 1–3 та групи бактерій (із тексту параграфа), які можуть здійснювати вказані на схемі перетворення.



В Україні широко використовують сівозміну з бобовими рослинами — люцерною, горохом, чиною та іншими бобовими. Після вирощування бобових рослин родючість ґрунтів значно підвищується.



Корінь сої з бульбочками, де живуть і фіксують азот бульбочкові бактерії

У всіх тварин на шкірі, слизових оболонках і в кишечнику проживають мільярди бактерій. **Кишкова паличка**, що мешкає в товстій кишці людини та тварин, сприяє остаточному розщепленню та бродінню органічних речовин, утворює деякі вітаміни та амінокислоти, необхідні людині.

Із ціанобактеріями дуже вигідно створювати партнерські симбіози, адже вони здійснюють фотосинтез і азотфіксацію одночасно. Відомі симбіози ціанобактерій із грибами, які утворюють лишайники. Навіть рослини утворюють із ціанобактеріями симбіози заради доступних сполук азоту. Так, у представників голонасінних — Саговників — усередині коренів живуть ціанобактерії, які здійснюють азотфіксацію.



Запитання і завдання

1. Виконайте порівняння прокаріотів та еукаріотів, використавши діаграму Вена. Зробіть висновки про спільні та відмінні риси клітин цих груп організмів.
2. Створіть блок-схему екосистеми, яка складається лише з прокаріотів у ролі продуцентів, консументів та редуцентів (із зазначенням прикладів бактерій кожної групи з тексту параграфа).
3. За оптимальних умов кожні 30 хв кишкова паличка ділиться на дві дочірні клітини. За допомогою табличного процесора розрахуйте кількість бактерій, яка буде через 1, 2, 3 тощо годин росту, та побудуйте графік зміни цього показника впродовж 8 годин. Зробіть висновок про особливості розмноження бактерій.
4. Проведіть розрахунок вартості виготовлення йогурту з молока (2 л) та закваски за середньою ціною локальної мережі магазинів із / без цукру, фруктів тощо. Що вигідніше: приготувати йогурт самостійно з додатковими інгредієнтами на власний смак чи придбати таку саму кількість готового йогурту?



Опорні точки

Прокаріоти — це одноклітинні організми, які не мають ядра. Автотрофні бактерії, що здійснюють фотосинтез і хемосинтез, є виробниками органічної речовини — продуцентами — в екосистемах. Гетеротрофні бактерії, які здійснюють дихання та бродіння, в екосистемах є переважно редуцентами — організмами, які розщеплюють органічні речовини до неорганічних. Утворення кисневої атмосфери та озонового екрана — наслідок кисневого фотосинтезу, який здійснювали ціанобактерії.

§ 42. Корисні й патогенні бактерії. Бактеріальні захворювання та запобігання їм засобами гігієни. Значення бактерій у житті людства

Яку користьносять бактерії?

Із давніх-давен люди використовують бактерії для виготовлення продуктів харчування. До найдревніших біотехнологій належить виготовлення різноманітних кисломолочних продуктів: йогуртів, сирів, квашених овочів та ін.

Йогурт утворюється при додаванні закваски, яка містить болгарську паличку та / або термофільний стрептокок, до пастеризованого молока. Корисні властивості кислого молока та йогурту досліджував видатний мікробіолог і Нобелівський лауреат Ілля Мечников (мал. 42.1). На його думку, болгарська паличка (йогурт) протидіє процесам гниття в кишечнику та стимулює імунітет. Завдяки його дослідженням сьогодні ми використовуємо *пробіотики* — препарати, які містять молочнокислі бактерії для покращення стану травних процесів у товстому кишечнику.

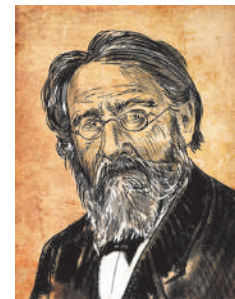
Проект «Виготовлення кефіру або кисломолочного сиру чи йогурту в домашніх умовах»

1. Вам необхідні закваски, магазинне пастеризоване молоко та мультиварка або інша ємність, у якій можна підтримувати постійну температуру.
2. Домашнє молоко можна пастеризувати в мультиварці за температури 60 °C впродовж 20 хв. Цього часу достатньо, щоб загинула більшість мікроорганізмів, які є в молоці.
3. За інструкцією додайте закваску до пастеризованого молока та проведіть бродіння за температури 40 °C (йогурт) чи 26 °C (кефір) упродовж 6–8 год.
4. Виготовлення сиру кисломолочного відбувається аналогічно. До пастеризованого молока вносять відповідну закваску та проводять бродіння за кімнатної температури впродовж 24–38 год. Після повного скисання молока його нагрівають до



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Кожен господар чи господиня знають: якщо прокип'ятити молоко чи свіжий сік, то вони зберігаються довше. Однак за таких умов поживні властивості знижуються, оскільки під час кип'ятіння руйнуються деякі вітаміни та корисні сполуки. Як завдяки винаходу французького мікробіолога Луї Пастера вирішили цю проблему? Як і де застосовують процес, названий його прізвищем, — пастеризацію?



Мал. 42.1. І. І. Мечников — вітчизняний мікробіолог, лауреат Нобелівської премії



Відокремлення кисломолочного сиру від сироватки

Речовини, які додають до продуктів харчування для покращення їхнього смаку, кольору, строків збереження тощо, — це харчові добавки. У країнах Європи вони позначаються кодом, який починається з літери «Е» та числа від 100 до 1600. Деякі харчові добавки є шкідливими, проте багато з них — це безпечні речовини: оцтова кислота (E260), натрій глутамат (E621) та інші.



Продукти, для виготовлення яких використовують натрій глутамат (E621)

температури 85 °С (не до кипіння!) та впродовж 40–50 хв підтримують цю температуру до повного утворення згустків сиру.

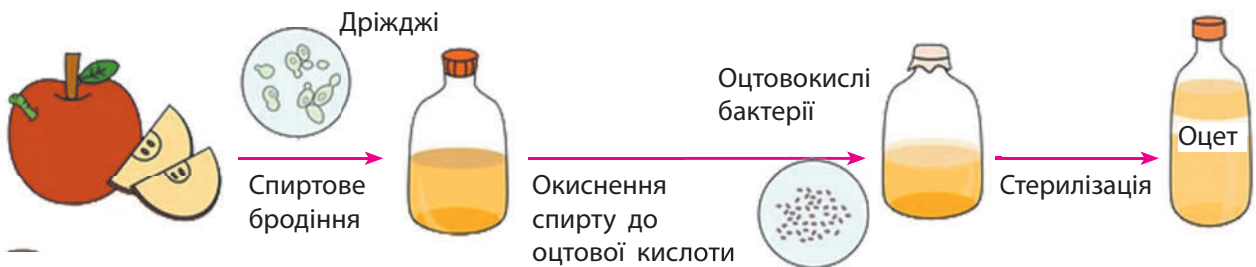
- Отриманий кисломолочний сир відокремлюють фільтруванням через кілька шарів марлі й дають йому повністю стекти.

! *Штам* — це штучно створена й вирощена на поживному середовищі культура бактерій.

Застосування бактерій у біотехнологіях

Спеціальні штами коринебактерій вирощують у рідкому поживному середовищі, яке містить цукри. У процесі росту бактерії виробляють глутамінову кислоту. Її сіль — натрій глутамат — використовують як підсилювач смаку м'яса при виготовленні ковбас, чипсів, приправ тощо.

Здавня люди отримували оцет за допомогою оцтовокислих бактерій (мал. 42.2). Для традиційного виробництва оцту використовують неякісне виноградне вино чи фруктові соки. Спирт і цукри, які в них містяться, оцтовокислі бактерії окиснюють киснем повітря до оцтової кислоти. Оцет (E260) є найпоширенішим консервантом — речовиною, яка гальмує розвиток мікроорганізмів у продуктах харчування та подовжує термін їхнього зберігання.



Мал. 42.2. Виробництво оцту біотехнологічним способом



Відкритий мікрофон

Як ви вважаєте, чому використання біотехнологій для виробництва багатьох речовин вигідніше, ніж їхній хімічний синтез?

Вирощуючи різні бактерії-продуценти в поживних середовищах, у промислових масштабах отримують різні речовини: амінокислоти, вітаміни, антибіотики, ферменти та ін. Учені також навчилися вводити в клітини бактерій різні гени, наприклад, гени людини. Такі генетично модифіковані бактерії виробляють білки людини для лікування багатьох захворювань (див. таблицю «Бактерії та їхнє застосування»).

Таблиця «Бактерії та їхнє застосування»

Промисловий штам бактерій	Продукт, який виробляють	Застосування
Коринебактерії	Амінокислоти: глутамінова кислота, лізин, валін, тирозин, гліцин та інші	Харчові та кормові добавки
Пропіоновокислі бактерії	Вітамін В12	Лікування анемії
Стрептоміцети	Різні антибіотики. Наприклад, тетрацикліни	Лікування бактеріальних інфекційних захворювань
Генетично модифіковані кишкові палички	Інсулін	Лікування діабету

У сільському господарстві широко використовують **бактеріальні добрива**, які містять бульбочкові бактерії, азотобактер або азоспірили — бактерії, які фіксують азот атмосфери. Ці добрива стимулюють ріст рослин і підвищують їхню врожайність.

В Україні під керівництвом видатного фізіолога рослин С. Я. Коця в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України створені ефективні бактеріальні добрива для вирощування бобових культур: сої, гороху, люцерни та ін.

Бактерії, які завдають шкоди

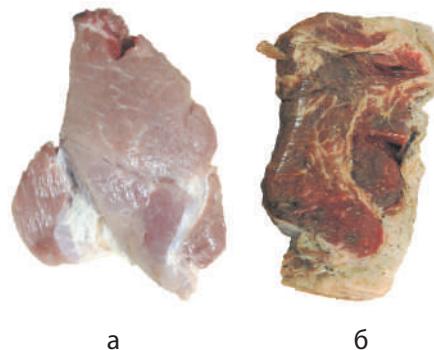
Основною причиною **псування продуктів харчування** є бактерії. Скисання супу, борщу чи соку, затхлі яйця та м'ясо — це результат розмноження в них бактерій гниття (мал. 42.3). У результаті процесів гниття накопичуються токсичні речовини й утворюються смердючі гази. Не дивно, що в процесі еволюції в багатьох тварин і людини виробилася відраза на запахи цих речовин, оскільки вони можуть викликати сильне отруєння.

Бактерії також можуть викликати **захворювання рослин**, які супроводжуються гниттям коренів, цибулин, бульб картоплі та інших частин.

Великої шкоди завдають бактерії, які здійснюють хемосинтез, — залізобактерії та тіонові бактерії. Вони значно прискорюють процеси корозії залізних виробів, руйнуючи металеві труби, частини машин, каркаси мостів тощо (мал. 42.4, с. 32).

Проект «Використання бактерій у сучасних біотехнологіях»

Знайдіть інформацію про використання бактерій у біотехнологіях, упорядкуйте її та презентуйте в класі.



Мал. 42.3. Свіже (а) та зіпсоване (б) бактеріями гниття м'ясо



Індивідуальна робота

Запропонуйте різні способи подовження термінів зберігання продуктів харчування. Використайте матеріал підручника, знання, набуті власним досвідом, чи додаткову інформацію з мережі «Інтернет».



Мал. 42.4. Корозія сталевій труби унаслідок дії на метал вологи, кисню та тіонових бактерій



Робота в групі

На основі наведеної чи додаткової інформації запропонуйте способи захисту металевих конструкцій, наприклад, залізних труб, від корозії та бактерій.

Патогенні бактерії, які викликають інфекційні хвороби

У нормі на шкірі, слизових оболонках, кишечнику людини і тварин живуть численні бактерії. Більшість із них є корисними симбіонтами або коменсалами. Проте при порушенні захисних бар'єрів, переохолодженні чи виснаженні організму вони можуть стати причиною інфекцій і запальних процесів, оскільки переходять до паразитизму. Саме так поведуть себе стрептококи ротової порожнини. Вони є частою причиною запалень ясен, мигдаликів і карієсу (мал. 42.5). Позбутися цих бактерій ми не можемо. Проте спроможні зменшити ризик виникнення інфекційних захворювань, що ними спричинені. Для цього достатньо дотримуватися індивідуальної гігієни та основних принципів здорового способу життя.



Мал. 42.5. Гнильні бактеріальні інфекції ротової порожнини

Проект «Значення мікробіоти шкіри, слизових оболонок і кишечнику для людини» (на вибір учня / учениці)

З'ясуйте склад і роль бактерій вашого організму. Яку користь вони приносять? Що буде внаслідок порушення мікробіоти шкіри чи слизових оболонок? Як підтримувати нормальний склад мікробіоти, щоб бути здоровим? Створіть відео, анімацію чи слайди для презентації вашого проєкту.

У наш організм можуть проникати зовнішні збудники бактеріальних інфекцій. Відомо більше півтори тисячі таких бактерій. Джерелом цих патогенів можуть бути люди, які хворіють чи є носіями, тварини, пил, бруд, ґрунт. Потрапивши в організм, бактерії живляться речовинами нашого організму, розщеплюють їх, часто утворюють токсини, ушкоджують тканини та органи, спричиняють гнильні процеси. У відповідь на вторгнення імунна система запускає механізми боротьби з такими бактеріями. Якщо їй вдається перемогти, то людина одужує. (Більше про це — у таблиці «Деякі інфекційні хвороби людини» за QR-кодом.)



Таблиця
«Деякі інфекційні хвороби людини»
rnk.com.ua/106497

Проект «Створення інформаційного буклета чи постера «Бактерії — збудники інфекційних захворювань людини»

На основі інформації з інтернету та підручника схарактеризуйте інфекційне захворювання (збудник, спосіб зараження, перебіг захворювання, симптоми та наслідки). Складіть рекомендації, які допоможуть запобігти частим інфекційним захворюванням. Переконайте аудиторію щодо важливості дотримання правил індивідуальної гігієни та здорового способу життя.

Як людство навчилося боротися з бактеріальними інфекціями?

Завдяки працям науковців-мікробіологів з усього світу — Е. Дженнера, Дж. Лістера, Л. Пастера, Р. Коха, Ж. Борде, Д. К. Заболотного та багатьох інших — ми навчилися боротися з бактеріальними захворюваннями. Запобігання, або **профілактика**, інфекціям охоплює особисту гігієну, комунальну гігієну (дезінфекція води, очистка стічних вод, утилізація сміття та ін.) і дотримання принципів здорового способу життя. Головним методом профілактики тяжких інфекційних захворювань є **вакцинація**, або щеплення. Наразі вакцини захищають нас від таких тяжких і часто смертельних бактеріальних інфекційних хвороб, як правець, туберкульоз, дифтерія, кашлюк тощо.

Як лікують бактеріальні інфекції?

Лікування будь-якої хвороби є комплексним і може здійснюватися виключно професійними лікарями. Лише в разі необхідності для лікування бактеріальних захворювань лікарі призначають антибіотики. **Антибіотики** — утворені бактеріями та грибами хімічні речовини, які пригнічують чи вбивають інші бактерії. Найвідомішим із них є **пеніцилін**, який виробляє цвілевий гриб *Пеніцил*.



Запитання і завдання

1. Завдяки діяльності яких бактерій виготовляють йогурти, сир і квашені овочі?
2. Яку користь приносять сільському господарству бактеріальні добрива на основі бульбочкових бактерій?
3. Доберіть світлини, інформацію, аргументи «за» та створіть рекламу вакцини від правця.

Самодослідження «Укладання переліку щеплень, які були зроблені мені з моменту народження й до сьогодні»
(проводиться за бажанням учня / учениці та з дозволу сімейного лікаря / сімейної лікарки)



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Як антибіотики, які виробляють гриби, змінили життя людей?
Які наслідки неконтрольованого застосування антибіотиків?



Опорні точки

Людство здавна використовує молочнокислі бактерії для виробництва йогурту, сирів та інших продуктів. Сьогодні бактерії використовують для виробництва антибіотиків, амінокислот і вітамінів. Завдяки генетично модифікованим бактеріям виготовляють цінні ліки, наприклад, інсулін, яким лікують діабет.

§ 43. Віруси. Загальне поняття про віруси та вірусні захворювання



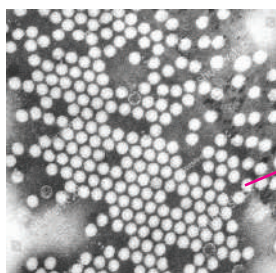
Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Усім добре відомі біологічні та комп'ютерні віруси. Ознайомтеся з визначенням «комп'ютерний вірус» і поясніть, що спільного в нього та його біологічних аналогів, таких як коронавірус чи грип.



Мал. 43.1. Симптоми тютюнової мозаїки на листках тютюну

«Вірус — це невідомий збудник інфекційного захворювання, дрібніший за бактерії, оскільки він проходить через бактеріальні фільтри», — писав М. Бейерінк наприкінці XIX століття. Побачити віруси у світловий мікроскоп тоді було неможливо.



Вірусна частинка

Мал. 43.2. Зображення вірусних частинок збудника поліомієліту, отримане за допомогою електронного мікроскопа. Розмір однієї вірусної частинки всього 8–12 нм

Науковий метод у пошуках невідомого

Наприкінці XIX — на початку XX століття наукова спільнота досліджувала поширену хворобу рослин — **тютюнову мозаїку**, яка виникла на плантаціях тютюну в Криму (мал. 43.1). Спочатку було припущення, що хвороба спричинена або грибом, або бактерією. Надалі довели, що сік із хворих рослин залишається заразним навіть після його пропускання через фільтри, які затримують усі гриби та бактерії. Було встановлено причину хвороби: невідомий токсин, дрібніший за бактерій.

Схожих висновків дійшов Луї Пастер, досліджуючи смертельну хворобу тварин — **сказ**. Це небезпечне захворювання передається людині внаслідок укусів диких і домашніх тварин. Саме Луї Пастер назвав фільтрати, які викликали хворобу, — **вірус** (лат. *virus* — отрута). Йому вдалося отримати ослаблений вірус і створити першу вакцину проти сказу.

Повторивши досліди своїх колег, 1898 року нідерландський мікробіолог Мартін Бейерінк увів до наукового вжитку поняття «вірус».

Перші знімки вірусів були отримані 1935 року завдяки винайденню фізиками Е. Рускою, Г. Віннігом і Г. Рорером електронного мікроскопа 1931 року (Нобелівська премія 1986 року «за роботу над електронним мікроскопом»).

Чи відомі були вірусні хвороби до відкриття вірусів?

Існує безліч історичних джерел, які вказують на різні вірусні хвороби в давнину. На давньоєгипетській стелі зображений жрець із характерним симптомом атрофії нижньої кінцівки після перенесеного **поліомієліту** — вірусного захворювання, що уражає нервову систему (мал. 43.2). А на мумії Рамзеса II чітко можна розпізнати ознаки перенесеного захворювання на віспу.

Натуральну віспу викликає вірус, який від людини до людини передається повітряно-крапельним шляхом. Тисячоліттями вона забирала мільйони життів у всіх куточках планети. У тих, хто вижив, на все життя залишалися рубці на шкірі.

Невідомі поглиначі бактерій

Канадський мікробіолог Ф. д'Ерель помітив, що на поживному агарі, де вирощують бактерії, інколи бувають зони відсутності росту. Хоча зазвичай бактерії повністю покривають поживне середовище у вигляді суцільного нальоту (мал. 43.3).

Учений вирізав шматочки агару з місць про-світління, відмив їх у рідині, яку профільтрував через бактеріальний фільтр, щоб відокремити бактерії. Потім він наніс фільтрат на нове поживне середовище з бактеріями. Наступного дня науковець спостерігав відсутність бактерій у місцях нанесення фільтрату. Таким чином Ф. д'Ерель відкрив віруси бактерій, які назвав бактеріофагами, тобто «поглиначами бактерій».

Що ми знаємо про віруси сьогодні?

Віруси — це біологічні об'єкти, які не мають клітинної будови. Вони не є живими організмами, оскільки в них відсутні обмін речовин та енергії, подразливість, не можуть рухатися чи рости. У навколишньому середовищі віруси перебувають у вигляді дрібних частинок — **віріонів**. Віріон містить спадкову інформацію. Вона представлена молекулою ДНК або РНК. Ця спадкова інформація захищена білковою оболонкою — капсидом (мал. 43.4, с. 36). Складні віруси можуть мати додаткову оболонку з ліпідів і білків (мал. 43.5, с. 36).

Для утворення нових частинок, тобто розмноження, вірусу необхідно синтезувати нові білки й копіювати свою спадкову інформацію. Для цього потрібні відповідні речовини та енергія. Але віруси не можуть здійснити ці процеси самотужки, оскільки вони не є живими організмами.

Для розмноження вірусам слід потрапити в клітини живих організмів і перетворити їх на фабрики для створення власних копій



Індивідуальна робота

Знайдіть інформацію про Едварда Дженнера, англійського лікаря, і про метод боротьби з віспою, який він запропонував. Як цей метод змінив наш світ? Чому його назвали саме «вакцинація»?



Відеоролик
«Вакцинуємо, кого любимо»
rnk.com.ua/106498



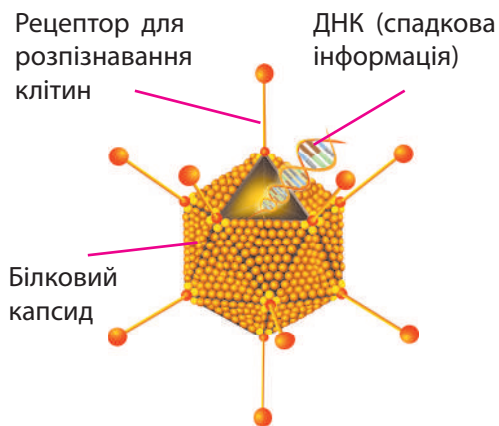
Мал. 43.3. Зони відсутності росту бактерій на поживному агарі в чашці Петрі



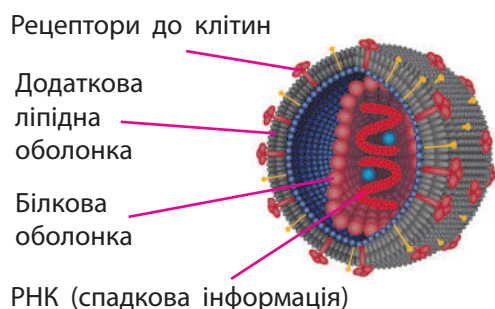
Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Із якою метою можна використати бактеріофаги в медицині?

Віріон — вірусна частинка.
ДНК або РНК — молекули, у яких міститься спадкова інформація вірусу.
Капсид — білкова оболонка вірусу.



Мал. 43.4. Будова аденовірусу людини



Мал. 43.5. Будова вірусу імунодефіциту людини (ВІЛ)



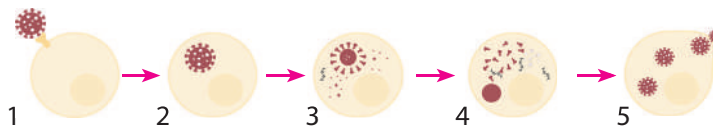
Анімація «Віруси»
rnk.com.ua/106499



Мал. 43.7. Вияви інфекції, спричиненої вірусом простого герпесу

(мал. 43.6). Для цього віруси використовують речовини клітини, її енергетичні ресурси та органели. Тому **віруси** — це внутрішньоклітинні паразити всіх живих організмів.

Утворення численних вірусних частинок зрештою виснажує клітини, і вони гинуть. А тисячі утворених вірусів заражають нові клітини. Отже, *під час інфекції віруси проникають у клітини організму, розмножуються там, створюють численні свої копії та внаслідок цього процесу руйнують клітини тканин і органів.*



Мал. 43.6. Схема циклу розвитку коронавірусу:

1 — прикріплення вірусної частинки до клітини; 2 — проникнення в клітину; 3 — розбирання вірусної частинки; 4 — копіювання молекул спадкової інформації вірусу й утворення вірусних білків; 5 — збірка нових вірусних частинок і руйнування клітини

Є багато вірусів, які можуть тривалий час переховуватися в клітинах, не викликаючи інфекції. Так, після першого зараження людини вірус герпесу проникає в ядра нервових клітин, де все життя буде зберігатися його спадкова інформація. І час від часу вірус активується та викликає ураження слизових оболонок чи шкіри (мал. 43.7).

Проект «Створення інформаційного буклета чи постера «Віруси — збудники інфекційних захворювань людини»

Упорядкуйте інформацію про вірусне захворювання: збудник, його світлина, способи потрапляння в організм, симптоми хвороби. Укажіть або запропонуйте методи профілактики захворювання. Презентуйте вашу роботу однокласникам і однокласницям.

Профілактика вірусних інфекцій

На жаль, сучасна наука ще не винайшла ефективного лікування більшості вірусних захворювань. Ліки ж, які використовують проти грипу, герпесу та ВІЛ, здатні лише пригнічувати

розмноження цих вірусів. Багато вірусних захворювань є невиліковними: гепатит В, ВІЛ/СНІД, папіломавірусні та герпесвірусні інфекції тощо.

Зверніть увагу! Антибіотики НЕ лікують вірусні інфекції! Вони ефективні лише при бактеріальних інфекціях.

Головним методом у боротьбі з вірусними інфекціями є **профілактика**:

- вакцинація від вірусних захворювань;
- дотримання індивідуальної гігієни;
- забезпечення комунальної гігієни;
- дотримання принципів здорового способу життя;
- ізоляція хворих і карантинні заходи для переривання механізмів передачі вірусних інфекцій.



Таблиця
«Приклади деяких
вірусних інфекцій»
rnk.com.ua/106500

Самосвідомість кожної людини — під час інфекційної хвороби, навіть легкої форми, не відвідувати місця скупчення людей, а залишатися вдома до повного одужання, щоб не поширювати інфекційні захворювання.



Поділіться своїми думками

Ознайомтеся зі статистичними даними ВООЗ щодо захворюваності на кір у деяких країнах Європи за 2018 рік. Поясніть, що є причиною того, що Україна — лідер цього рейтингу.



Статистика захворювання на кір — вірусну інфекцію, яка уражує дихальну систему людини



Робота в групі

Ознайомтеся з обов'язковими щепленнями згідно з календарем щеплень МОЗ України. Укажіть, від яких вірусних і бактеріальних інфекцій проводяться обов'язкові щеплення. Скільки серед них смертельних і невиліковних захворювань?



Опорні точки

Віруси виявили як невидиму отруту, яка проходить крізь бактеріальні фільтри. Віруси є внутрішньоклітинними паразитами всіх живих організмів. Прості вірусні частинки складаються зі спадкової інформації (молекули ДНК чи РНК) та білкової оболонки (капсиду). Під час інфекцій віруси проникають у клітини організму, розмножуються там, створюють численні свої копії й руйнують клітини тканин та органів. Головним методом профілактики вірусних інфекцій є вакцинація, дотримання правил гігієни, карантин, ізоляція хворих і самосвідомість кожної людини.



Запитання і завдання

1. Чому наразі люди не хворіють на натуральну віспу?
2. Запропонуйте прості методи профілактики вірусних інфекцій, які передаються повітряно-крапельним шляхом.
3. Під час інфекції культури клітин число вірусних частинок грипу збільшується на $3 \cdot 10^4$ за три години, а гепатиту А — на $8 \cdot 10^3$ за пів години. Яка з вірусних інфекцій швидше уражує клітини?



Тема 7

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН І ТВАРИН ЛЮДИНОЮ. ВПЛИВ ЛЮДСТВА НА ЕКОСИСТЕМИ Й БІОСФЕРУ. КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

§ 44. Використання рослин людиною



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Колись люди отримували їжу з природи: полювали на тварин, займалися риболовством, збирали їстівні рослини. А потім вони стали штучно розводити й вирощувати тварин і рослини. Чому це сталося? Чим відрізняється життя людини до й після одомашнення рослин і тварин? Яких переваг це надало людству? Як вплинуло на екосистеми й біосферу?

Виникнення одомашнення

Одомашнення, або доместикація (від лат. *“domesticus”* — «належить дому»), — це процес перетворення диких тварин і рослин на домашні та культурні форми. Рослини й тварини одомашнюються для різних цілей, таких як їжа, робота або товариство. Люди беруть на себе штучний контроль над розмноженням і розвитком одомашнених видів і піклуються про них.

Одомашнення тварин і рослин почалося ще в доісторичні часи через кліматичні зміни, які відбулися після льодовикового періоду. Сталося це щонайменше 15 тисяч років тому. Приблизно 13 тисяч років тому клімат планети тимчасово став холодним і посушливим, що знизило родючість дикорослих їстівних рослин, таких як злаки та бобові. Між тим, населення постійно зростало, і вирощування їстівних рослин дозволило людям збільшувати запаси їжі. Коли 12 тис. років тому клімат знову пом'якшився, в окремих районах, таких як Родючий півмісяць, одомашнення тварин і рослин стало розвиватися дуже швидко (мал. 44.1). Так виникли нові типи діяльності людини: землеробство та тваринництво.



Мал. 44.1. «Родючий півмісяць» — регіон на Близькому Сході, один із первісних центрів землеробства



Землеробство — галузь сільського господарства, яка забезпечує вирощування та одержання врожаїв сільськогосподарських культур, пов'язаних з обробкою ґрунту.



Тваринництво — галузь сільського господарства, яка займається розведенням і використанням сільськогосподарських тварин.

Перехід до землеробства та тваринництва став ефективним засобом зменшення залежності життя людей від випадкових природних умов. Цей період в історії людства називається неолітом (новокам'яна доба), а перехід від мисливства та збирання до землеробства та тваринництва — *неолітичною революцією*.

Нові методи господарства поступово поширилися з перших центрів, де вони виникли, на широкі території. На півдні Європи перші неолітичні землероби з'явилися 9 тис. років тому, а на території України неоліт почався 8 тис. років тому (мал. 44.2).

Одомашнення рослин і тварин було однією з найважливіших подій в історії людства. Перехід до сільського господарства привів до росту населення та зумовив розвиток осілих поселень, бо людям більше не треба було кочувати в пошуках їжі та житла, а варто було піклуватися про свою землю. Міста згодом стали центрами формування держав, виникнення писемності, культури, мистецтва й ремесл. Сільське господарство надало стабільне джерело їжі та інших ресурсів, і сьогодні ми майже повністю покладаємося на одомашнені види для нашого виживання.

Одомашнення рослин

Люди збирали дикі злаки, насіння та горіхи задовго до того, як одомашнили ці рослини. Наприклад, археологічні розкопки на Близькому Сході свідчать про те, що дику пшеницю та ячмінь використовували ще за 10 тис. років до її культивування.

Саме одомашнення рослин почалося приблизно 11–13 тис. років тому зі злаків, таких як пшениця та ячмінь на Близькому Сході, поруч із такими культурами, як сочевиця, горох, нут і льон. Рис почали вирощувати в Китаї 8,2–13,5 тис. років тому. Приблизно 10 тис. років тому корінні жителі Америки стали вирощувати арахіс, кабачки, бавовну та маніок. В Африці



Мал. 44.2. Реконструкція поселення Трипільської культури, однієї з неолітичних культур на території України, для якої були характерні дуже великі поселення



Поділіться своїми думками

Переважає більшість населення Стародавнього Єгипту займалася землеробством. Чому саме землеробство було основною галуззю економіки давніх єгиптян?



Сільськогосподарські сцени з гробниці Менни в долині Ноблів (Луксор, Єгипет)



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Які властивості рослин сприяли їх одомашненню?

було одомашнене сорго. Сільське господарство розвивалося в кількох основних центрах по всьому світу, приручаючи різні рослинні культури та тварин.

Зараз існує 1000–2500 напів- і повністю одомашнених видів рослин, і майже всі ці види виникли із часів неоліту.

Центри одомашнення культурних рослин

Одомашнення рослин було тривалим процесом. Становлення перших культурних рослин відбувалося протягом кількох тисячоліть. Ми зараз знаємо це з археологічних досліджень — із того, як поступово змінювався вигляд насіння.

Дикі рослини перетворювалися на сільськогосподарські культури шляхом поступового, від покоління до покоління, **штучного добору** з боку людини. Спочатку добір відбувався неусвідомлено, люди зазвичай відбирали рослини за певними вподобаннями, такими як смак, зовнішній вигляд або полегшене збирання врожаю.

Цікавим прикладом є **неусвідомлений добір** за ламкістю колосу в зернових культур. У дикої пшениці колос легко розламується й падає на землю, щоб насіння проросло. Але в одомашненої пшениці він залишається на стеблі — так його легше збирати. Звісно, люди частіше збирали саме неламке колосся й передавали його насіння до наступного посіву. Результатом стала одомашнена пшениця з неламким колосом, яка вже не може розмножуватися сама, а лише за допомогою людини. **Тобто одомашнення може знижувати природне пристосування видів і робить їх залежними від людей.**

Останніми століттями штучний добір рослин відбувався свідомо й цілеспрямовано, з досягненням потрібних властивостей і виведенням численних сортів. Пошук і розведення рослин із незвичайними ознаками й корисними властивостями, схрещування, гібридизація — це інструменти селекції. У сучасному рослинництві для виведення нових сортів широко застосовується генетична модифікація, а добір відбувається на рівні клітинних культур.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Які рослини ви вживаєте в їжу протягом дня? Де вони виникли? Коли і як досягли нашої території та стали використовуватися як продукт харчування нашими предками? Користуючись таблицею «Центри одомашнення рослин», оберіть одну із цих рослин за допомогою географічних карт, складіть маршрут, яким вона могла потрапити до нашої країни з тієї території, де була окультурена, тобто одомашнена.

Таблиця. Центри одомашнення рослин

Центр одомашнення	Географічне положення	Одомашнені рослини
Південноазійський	Індокитай, острови Південно-Східної Азії	Цукрова тростина, огірок, банан, баклажан, манго, базилік, кокос
Східноазійський	Центральний і Східний Китай, Японія, Корея	Рис, соя, гречка, просо, яблуня, слива, горіх волоський, хурма, шовковиця, мандарин, лимон, апельсин, вишня, чай
Середньоазійський	Індія, Пакистан, Центральна Азія	Диня, часник, абрикос, мигдаль, яблуня, інжир, горіх волоський, груша, цибуля, гранат
Південно-Західноазійський	Мала та Середня Азія, Кавказ, Іран	Горох, м'які пшениці, ячмінь, жито, льон, айва, абрикоси, груша, персик, фінік, диня, шпинат, барбарис
Середземноморський	Середземноморське узбережжя	Овес, цукровий буряк, капуста, цибуля, ріпа, морква, хрін, олива, виноград, кмин, селера, кріп, гірчиця, м'ята
Абіссінський	Абіссінське нагір'я Ефіопії	Тверда пшениця, сорго, кавун, кавове дерево, бавовна, кунжут
Центральноамериканський	Південна Мексика, острови Карибського моря	Кукурудза, перець, квасоля, соняшник, гарбуз, тютюн, авокадо
Південноамериканський	Південна Америка	Картопля, помідор, арахіс, ананас, хінне дерево, какао

Сільськогосподарські рослини

Сільськогосподарськими називають рослини, які вирощуються для комерційних або дослідницьких цілей. За використанням сільськогосподарські рослини поділяють на продовольчі, кормові, волокнисті, олійні, декоративні та технічні культури.

Продовольчі культури, такі як фрукти та овочі (мал. 44.3–44.5), збирають для споживання



Мал. 44.3. Розмаїття сортів рису



Мал. 44.4. Сорти кукурудзи, у яких розвинулися жорсткі навколоплідники, використовуються для виготовлення попкорну



Мал. 44.5. Ківі — нова культурна рослина. Перші комерційні посадки ківі з'явилися в Новій Зеландії лише на початку ХХ століття



Мал. 44.6. Люцерна є популярною культурою, якою годують худобу



Мал. 44.7. Текстиль із бамбука виготовляється з м'якоті рослин



Мал. 44.8. Бавовна, найпопулярніша волокниста культура у світі, збирається з легкої, пухнастої «коробки» волокна, яка оточує насіння рослини

людиною. Зернові рослини, такі як кукурудза, пшениця та рис, є найпопулярнішими продовольчими культурами у світі.

Кормові культури, такі як овес і люцерна, збирають для споживання худобою. Їх вирощують на сільськогосподарських полях, але їх також можна знайти на природних луках і пасовищах (мал. 44.6).

Волокнисті культури, такі як бавовна та льон, збирають для текстильних і паперових виробів (мал. 44.7, 44.8). Текстиль виготовляють із висушених і оброблених волокон певних рослин. У більшості випадків волокна беруть зі стебла або коренів. Деревина використовується для виробництва паперу.

Олійні культури, такі як рапс і кукурудза, збирають для виготовлення олії (мал. 44.9). У кулінарії використовується оливкова, соняшникова, рапсова, кукурудзяна олія. У промисловості з олійних культур виробляють олійні фарби та мастила для машин. Паливо з олійних культур називають біопаливом.



Мал. 44.9. Горіхи, такі як кокоси, маकाдамія та пекан, є чудовими джерелами олії, яка використовується для виробництва біодизелю

Декоративні культури заготовляють для озеленення. Найчастіше їх вирощують у розплідниках, де потім рослини купують для житлових або комерційних приміщень (мал. 44.10).

Технічні культури, такі як каучук і тютюн, використовують для виробництва промислових товарів, наприклад, гуми, волокон і паливних продуктів (мал. 44.11).



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

- Які властивості рослин сприяли їхньому одомашненню?
- Як людина впливає на поширення рослин?



Відкритий мікрофон. Чому саме землеробство стало основою для формування людської цивілізації?



Мал. 44.10. Тюльпани в Нідерландах стали символом цієї країни



Мал. 44.11. У внутрішній частині кори дерева гевеї міститься латекс — рідина, яка є основою для виготовлення гуми

Значення рослин у щоденному житті людей

Осмыслити значення рослин, яке вони мають для життя людей, допоможе схема 26.



Схема 26. Використання рослин людиною



Індивідуальна робота

Оберіть одну із запропонованих тем і складіть невеличку доповідь.

- Використання людиною лікарських рослин.
- Рослини-спеції.
- Виготовлення паперу.



Робота в групі

Користуючись схемою 26, складіть списки рослин до кожного пункту цієї схеми.



Запитання і завдання

1. Визначте причини, за яких люди почали одомашнювати дикі види рослин і тварин.
2. Чому одомашнення рослин було тривалим процесом?
3. У яких географічних регіонах виникли основні зернові культури?
4. Назвіть основні продовольчі культури нашої країни. Підготуйте презентацію про вирощування та використання цих культур.
5. За якими ознаками відбувається селекція сучасних сільськогосподарських культур?



Опорні точки

Одомашнення рослин відбулося приблизно 10–13 тис. років тому й привело до виникнення рослинництва й землеробства. Штучний добір людиною корисних і привабливих ознак створив величезне різноманіття сучасних сільськогосподарських рослин.

§ 45. Використання тварин людиною



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Коли в XIX–XX століттях колоністи розселилися по Африці, вони зіткнулися з транспортними проблемами. Їхні коні гинули від місцевих захворювань, завезення коней із Європи було утрудненим. Тоді колоністи вирішили приручити зебру, однак усі їхні спроби були невдалими. Не вийшло в людини також одомашнити бегемотів, лосів, койотів, енотів та інших тварин, які могли би бути корисними. Чому так сталося? Які ще властивості, крім корисності, мають бути притаманні тваринам, щоб співіснувати з людиною?



Індивідуальна робота

Користуючись таблицею за QR-кодом «Одомашнені тварини», дайте відповіді на запитання: «Які тварини були в господарстві людей, що мешкали в Західній Азії 5000 років тому?», «Які тварини були одомашнені в Америці?».



Таблиця
«Одомашнені
тварини»
rnk.com.ua/106501

Одомашнення тварин

В історії людства приручення тварин почалося з тривалого спілкування між вовками та мисливцями-збирачами. Можливо, колись мисливці принесли в табір маленьких вовчат або вовки підійшли до людських таборів за залишками їжі. Цінною рисою вовків був їхній чудовий нюх і здатність відчувати хижаків раніше за людей. Як природні зграйні мисливці, вони могли стати частиною людської зграї та приєднатися до полювання. Та давня, нині вимерла група вовків дала початок усім стародавнім і сучасним собакам. Місце й час одомашнення собаки точно не відомі, це відбулося десь на широкій території від Західної Європи до Сибіру в період від 35 000 до 14 000 років тому.

Приблизно в той же час, коли люди почали одомашнювати рослини (11–13 тис. років тому), вони почали приручати тварин для отримання м'яса, молока та шкіри. Одомашнення худоби було зумовлене необхідністю мати їжу, коли полювання було непродуктивним. Імовірно, перш за все були одомашнені невеликі копитні: кози й вівці. Пізніше люди почали приручати великих тварин, таких як воли та коні, для оранки й транспортування. Використання тяглових тварин незмірно збільшило продуктивність сільського господарства.



Поділіться своїми думками

Вівці та кози були тваринами, які супроводжували кочівників на Близькому Сході, тоді як велика рогата худоба та свині були пов'язані з більш осілими громадами. Чому відбувалося саме так?

Проект «Різноманітність порід домашніх тварин або порода мого домашнього улюбленця» (на вибір учня / учениці)

Співіснування людини й одомашнених тварин



Давня група вовків дала початок усім стародавнім і сучасним собакам

Найдавніші останки, які прийнято вважати одомашненою собакою, були знайдені в передмісті Бонна (Німеччина). Собаку було поховано разом із людьми, поховання відбулося 14 223 роки тому. Найдавніші з відомих скелетів собак були знайдені в горах Алтаю (Сибір) і в одній із печер Бельгії та датовані приблизно 33 тис. років тому. Проте немає однозначних доказів, що вони жили поруч із людьми.



Домашні кури

Уважають, що початковою метою одомашнення курей були півнячі бої. Ранні дикі кури важили близько 0,9 кг. Сьогодні домашні кури важать до 7 кг. Дикі кури висиджують лише невелику кількість яєць раз на рік, тоді як домашні кури несуть 200 і більше яєць щороку.



Корова — справжня робоча тварина

Корова була великою перевагою для селянина, оскільки вона давала більше молока, ніж було потрібно її теляті. А ще її можна було використати як робочу тварину, тягнути плуг і віз, щоб привезти продукцію з поля додому.



Кінь — помічник людини

Одомашнення коней почалося приблизно за 3 тис. років до нашої ери в степах Чорного та Каспійського морів. Спочатку коней уважали джерелом м'яса, потім їх почали використовувати як в'ючних тварин і для верхової їзди.



Одомашнена лама

Предки лами та альпаки були одомашнені в Південній Америці як в'ючні тварини та заради їхньої вовни. Вони не були достатньо сильними, щоб тягнути плуг, і це обмежувало розвиток сільського господарства в Новому Світі.



Інкони верблюдів називають «кораблі пустель»

Верблюди здавна використовуються як домашні тварини для перевезення вантажів. До 1000 року до нашої ери каравани арабських верблюдів з'єднували Індію з Месопотамією та Середземномор'ям.



Мал. 45.1. Азійські слони вважаються не одомашненими, а прирученими. Вони мають занадто довгий цикл розмноження й довго ростуть, тому люди ловлять їх у природі й приручають



Мал. 45.2. Зебра — дуже насторожена тварина. Вона з підозрою ставиться до інших тварин і людей та тікає за найменшого натяку на небезпеку, агресивно відбиваючись ногами



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

- Які властивості тварин сприяли їхньому одомашненню?
- Як людина вплинула на поширення тварин?



Таблиця
«Тваринництво
в Україні»
rnk.com.ua/106502

Одомашнення було не окремою подією, а процесом, що повторювався в різні періоди в різних місцях (мал. 45.1). Домашніх тварин обирали за такими рисами: спокійний темперамент, здатність розмножуватися в неволі, швидкий ріст, витривалість, стійкість до хвороб, легкість утримання й годування. Люди намагалися одомашнити багатьох тварин... і зазнали невдачі. Здебільшого тварини настільки насторожено ставилися до людей, що тікали від одного їхнього погляду. Інші були надто агресивними, щоб бути одомашненими, зокрема зебри (мал. 45.2).

Сільськогосподарські тварини

Тваринництво в Україні поділяється на скотарство (розведення й використання великої рогатої худоби), вівчарство, конярство, козівництво, кролівництво, птахівництво; до тваринництва зараховують також бджільництво та шовківництво (див. таблицю під QR-кодом).



Відкритий мікрофон

Чому більшість одомашнених тварин є стадними або зграйними тваринами? Чому рослиноїдними?



Робота в групі

Уявіть, що у вас є власна ферма. Користуючись таблицею, оберіть вид тваринництва, який, на ваш погляд, буде прибутковим у вашій місцевості й корисним для вашої громади. Яку продукцію ви будете постачати вашим споживачам? Чи будете ви її якимось чином переробляти? Як організуєте процес?

Проект «Призначення та використання порід сільськогосподарських тварин певного виду»
(на вибір учня / учениці)



Поділіться своїми думками

Чи є розведення риби частиною сільського господарства? Які види риб розводять в Україні? Чи можна вважати їх одомашненими тваринами?

Значення тварин у щоденному житті людей

Попри стрімкий розвиток технологій, ми досі залежимо від тих ресурсів, які тисячоліттями отримували від одомашнених тварин, і перш за все ми потребуємо їжі. Але ж ми, як і раніше, залишаємося мисливцями і їмо також інших тварин: диких копитних, рибу, молюсків, ракоподібних, у деяких культурах навіть жаб і комах.

Поруч із нами завжди є тварини-компаньйони. Це наші друзі: собаки, коти, папуги, які забезпечують нам спілкування, любов і підтримку, а також навчають нас відповідальності та співчуття (мал. 45.3). Важливе місце, як і раніше, посідає собака. Існує багато порід собак, серед яких мисливські, пастуші, службові, декоративні.

Навколо нас живе багато **синантропних** видів — таких, що прив'язані до людських поселень і знаходять там дах і їжу. Наприклад, таргани, миші, голуби. Серед тих, хто живе навколо, багато й небажаних гостей — шкідників сільськогосподарських культур. Ідеться про кротів, колорадських жуків, польових мишей.

Деякі тварини становлять для нас небезпеку. Це не лише хижакі, зустрів із якими наразі мало ймовірна. Це не лише отруйні тварини, такі як змії, павуки, отруйні риби або медузи. Це паразити, збудники інфекційних захворювань і їхні переносники. Чимала кількість населення Землі страждає від паразитичних червів, у життєвому циклі яких можуть бути задіяні й домашні тварини.

Якщо розглядати тварин на глобальному рівні, то вони є важливими компонентами екосистем. Тварини вступають у різні симбіотичні взаємозв'язки з іншими організмами, наприклад, запилюють рослини та поширюють насіння.



Запитання і завдання

1. Як одомашнені тварини відрізняються від своїх диких предків?
2. Як ви гадаєте, чому не вийшло одомашнити бегемота?
3. За яких причин була одомашнена кішка?
4. Які з видів тварин найбільш важливі для сільського господарства нашої країни?



Мал. 45.3. Домашні улюбленці — наші тварини-компаньйони



Індивідуальна робота

Підготуйте мінідоповідь на одну з обраних тем: «Службові собаки», «Мисливські собаки», «Декоративні породи собак», «Історія одомашнення кішки».



Робота в групі

Складіть схему «Значення тварин у житті людей» чи створіть відповідний постер.



Опорні точки

Першою одомашненою твариною був собака. Приблизно 11–13 тис. років тому люди почали приручати тварин для отримання м'яса, молока та шкіри, а пізніше — для використання їх як в'ючних і їздових тварин або тяглової сили. Тварини беруть участь у нашому житті як друзі, помічники в роботі й харчуванні, як сусіди, а іноді і як вороги.

§ 46. Вплив людства на екосистеми



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Людина перейшла від пристосування до умов середовища до зміни самого середовища. Зараз ми використовуємо стабільні джерела енергії та їжі. Чи означає це, що ми наразі майже не залежимо від природи?



Мал. 46.1. Сучасні пустельні пейзажі Стародавнього Межиріччя (Ірак), колись колись землеробства

Наслідки землеробства та скотарства для природи

Перші землеробські суспільства були розташовані в долинах річок Ніл, Тигр і Євфрат і використовували мул як добриво. У степах люди просто переходили на нові місця, коли врожайність на їхній ділянці падала. У лісовій зоні треба було розчищати місце від дерев. Там виникло **підсічно-вогневе землеробство**: люди підсікали дерева, щоб вони засохли, і потім їх випалювали; попіл був добривом для вирощуваних рослин. У південноамериканських Андах земельні ділянки розташовували терасами на гірських схилах.

Поступово землеробство та скотарство поширювалося на нові території, і природа на них змінювалася. Відбувалася зміна екосистем: зменшувалася площа лісів, зникали пов'язані з лісами тварини, рослини та інші організми. На заміну їм приходили види, що зазвичай населяють культурні поля, зокрема бур'яни й шкідники. Унаслідок зникнення лісових масивів пересихали річки.

Руйнування лісів і випас скота призводили до **ерозії (руйнування) ґрунтів**. Скот витоптував поля, порушуючи зчеплення частинок ґрунту й перетворюючи їх на пил. Пил розсіювався вітром, який швидко розганявся на ділянках без лісу.

Можливо, інтенсивний полив земель у районах із жарким кліматом сприяв їхньому **засоленню й опустелюванню**. Вода з річок або колодязів містить розчинені солі. Коли такою водою поливають рослини, вода дуже швидко випаровується, а солі залишаються у верхніх шарах ґрунту. Солі накопичуються, й ділянка стає непридатною для рослинності (мал. 46.1).

Як підвищити родючість ґрунтів і врожайність рослин?

Щоб відродити родючість ґрунтів, широко застосовують **добрива**. Унесення добрив повертає ґрунтам ті речовини, які забрали з ґрунту рослини в процесі свого росту. Але ж тут виникає проблема забруднення навколишнього



Робота в групі

Як підвищити родючість ґрунтів і врожайність рослин на територіях громад, де ви живете? Запропонуйте власний план дій.

середовища. Добрива, які змиваються з полів у водойми, є їжею для синьо-зелених водоростей. Вони розмножуються й викликають цвітіння води. До того ж надлишок мінеральних речовин відкладається в рослинах, які ми їмо.

Для запобігання вітровій ерозії ґрунтів уздовж сільськогосподарських полів висаджують **лісосмуги**. Для поливу культурних полів будують **іригаційні споруди** — системи каналів і дамб, які розподіляють воду. Іноді вони суттєво змінюють ландшафт і мікроклімат навколо (мал. 46.2).

Аби підвищити врожайність, поля обробляють **гербіцидами** та **пестицидами**. Це хімічні речовини, які пригнічують зростання бур'янів і знищують комах-шкідників. Їхній надлишок також потрапляє в культурні рослини й у нашу їжу. До того ж серед шкідників іде **природний добір** на нечутливість до хімікатів, і згодом старі пестициди перестають діяти.

Сівообіг — чергування різних культур на полі — знижує виснаженість ґрунтів, зменшує кількість шкідників і бур'янів.

Ефективним засобом підвищення врожайності є **виведення нових сортів** культурних рослин, які були б адаптовані до жари й холоду, посухи, шкідників та інших умов середовища. А ще люди мали б високу врожайність і якість. Зараз у рослинництві спостерігається перехід від традиційної селекції до **генетичних технологій**, які підвищують стійкість і продуктивність рослин (схема 27).



Мал. 46.2. Пересихання Аральського моря в Центральній Азії пов'язане з потеплінням клімату, але суттєво було прискорене спрямуванням стоку річок Амудар'ї та Сирдар'ї в зрошувальні іригаційні канали



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Розгляньте малюнок. Запропонуйте вирішення проблеми щодо перешкод для вільного руху тварин при побудові автомагістралей.

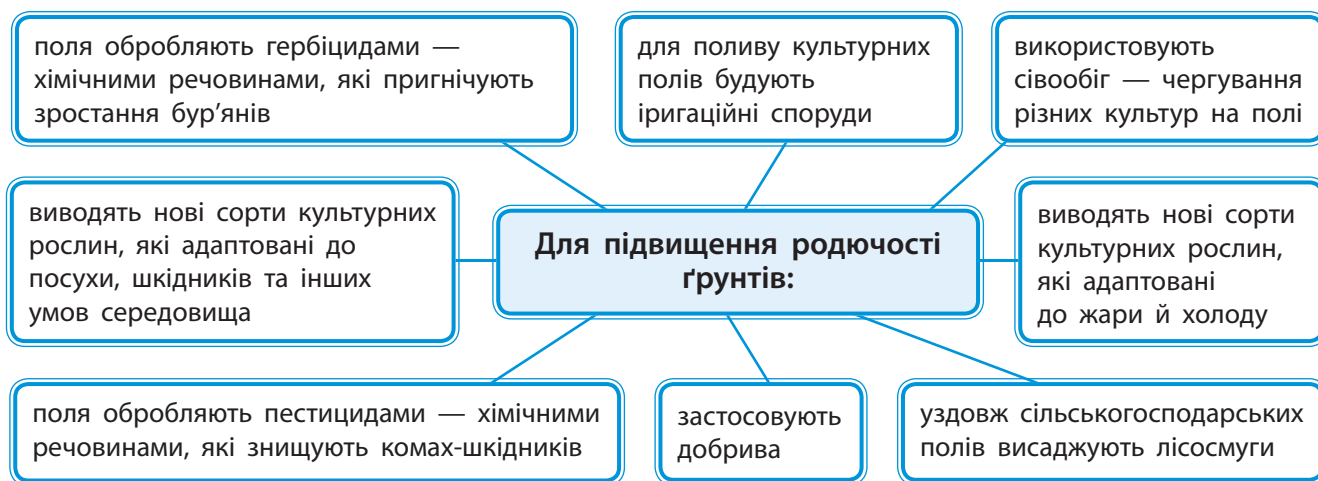


Схема 27. Що необхідно для підвищення родючості ґрунтів



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

У 50-х роках ХХ століття на Дніпрі була побудована дамба Каховського водосховища. Утворення великої водойми сприяло іригації на великі площі Півдня України. Улітку 2023 року в ході військової агресії Росії дамба була підірвана, і Каховське водосховище перестало існувати. Проаналізуйте наслідки руйнування дамби для навколишнього середовища.



Руйнування російськими окупаційними військами дамби Каховської ГЕС призвело до страшних гуманітарних та екологічних наслідків, насамперед на Півдні України

Наслідки розвитку транспорту й промисловості для природи

Транспорт і промисловість почали інтенсивно розвиватися з кінця ХІХ століття, і вже наприкінці ХХ століття дуже гостро постала проблема їхнього негативного впливу на навколишнє середовище. Промислові підприємства і транспортні магістралі є джерелом забруднення землі, повітря й води.

Вихлопні гази автомобілів містять солі важких металів, сажу та інші токсичні речовини. Вони забруднюють повітря, ґрунт, негативно впливають на рослини, що ростуть поруч із дорогами. Шкоду від вихлопів автомобіля відчувають усі жителі великих міст.

Викиди газів промислових підприємств не менш небезпечні. Вони містять багато токсичних речовин. Наприклад, при спалюванні палива на теплових електростанціях і металургійних комбінатах у повітря потрапляють оксиди карбону, нітрогену, сірки, бензапірен, попіл. Шкідливі викиди разносяться на відстань до 30–40 км. Стічні води металургійних підприємств містять важкі метали (мідь, нікель, свинець, кобальт), миш'як, хлориди, сульфати, аміак, формальдегіди, феноли, нафту та нафтопродукти. Забруднення ґрунтів, повітря, підземних і поверхневих вод призводить до знищення рослинності, утворення техногенних пусток навколо великих заводів і викликає захворювання в людини.

Для запобігання негативним наслідкам на підприємствах виконують таке:

- переходять до раціональних технологій;
- використовують екологічні види палива;
- очищають і багаторазово використовують стічні води;
- устанавлюють пило- та газоочисні споруди.

Гідротехнічні споруди (дамби, ГЕС) викликають підвищення рівня ґрунтових вод, змінюють рослинність і мікроклімат на території навколо, перешкоджають міграціям риб і їхньому нересту.

Зміна ландшафтів і екосистем під впливом діяльності людини

Діяльність людини змінює світ навколо. Площі природних ландшафтів поступово скорочуються. Їхнє місце займають міста, технічні



Урбанізація — це процес росту міст і міського населення.



Урболандшафт — це територія, яка суттєво змінилася через зростання міст.

споруди та сільськогосподарські поля, а іноді пустирі й сміттєзвалища. Це справді екологічна катастрофа планетарного масштабу (схема 28)!



Поділіться своїми думками

Розгляньте малюнки. Проаналізуйте вплив діяльності людини на ландшафти й екосистеми.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Дізнайтеся про техногенну катастрофу на Чорнобильській АЕС, яка сталася 26 квітня 1986 року. Проаналізуйте її наслідки.



Унаслідок техногенної катастрофи на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 року радіоактивного забруднення зазнало понад 200 тис. км²

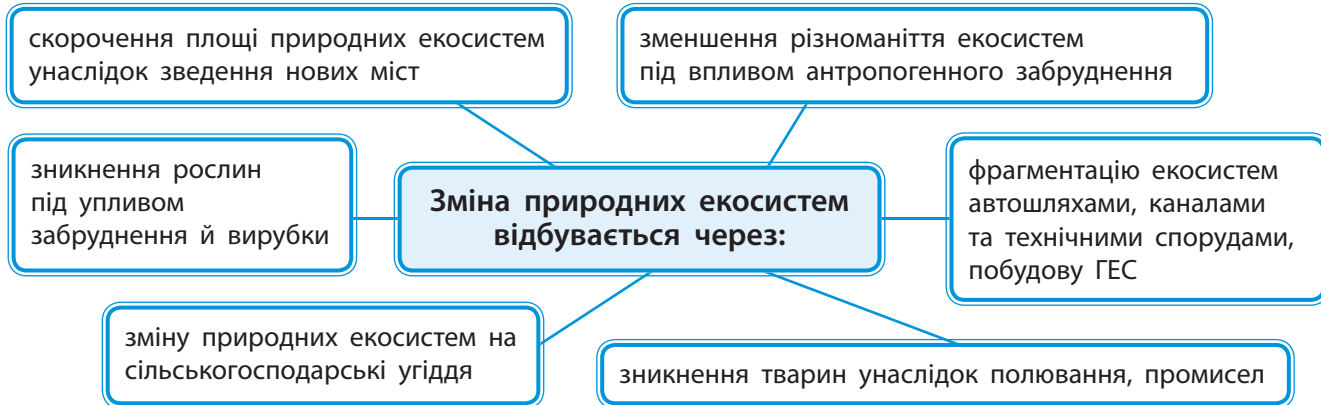


Схема 28. Причини змін природних екосистем



Запитання і завдання

1. Які причини призводять до руйнування та забруднення ґрунтів?
2. Як можна поліпшити родючість ґрунтів?
3. Як можна зменшити шкідливий вплив промислових підприємств на природу?
4. Чому сівообіг позитивно впливає на врожайність рослин?
5. Які засоби можна впровадити, щоб зменшити негативний вплив транспорту й автомагістралей на навколишнє середовище? Створіть інфографіку про це.



Опорні точки

Діяльність людини скоротила природні ландшафти та змінила вид і склад екосистем. Поширення землеробства призвело до зменшення площі лісів, ерозії та хімічного забруднення ґрунтів. Промислові підприємства й транспортні магістралі є джерелом забруднення землі, повітря й води.

§ 47. Штучні екосистеми



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Землеробство спричинило багато негативних наслідків для природи. Чи варто нам відмовитися від використання традиційних видів ведення сільського господарства?



Мал. 47.1. Агроценози — це штучні екосистеми



Мал. 47.2. В агроценозах основні продуценти — це культурні рослини, а консументи — людина або сільськогосподарські тварини



Поділіться своїми думками

Які продуценти, консументи й редуценти є на культурних полях? Які харчові ланцюги можуть там бути?

Агроценози

Сільськогосподарські поля й пасовища називають **агроценозами** (від англ. *agriculture* — сільське господарство і *ценоз* — угруповання). Призначення агроценозів — вирощування рослин або розведення тварин для потреб людини. До агроценозів належать поля сільськогосподарських культур, городи, сади, засіяні луки, пасовища, теплиці та оранжерії.

Агроценози належать до **штучних систем** — таких, що створені й регулюються людиною (мал. 47.1). Вирощувані рослини й тварини піддаються штучному, а не природному добору.

Агроценози мають **збіднене біорізноманіття**. Вони складаються насамперед з одного або кількох видів рослин, яким притаманна висока врожайність. Але навколо головної сільськогосподарської культури мешкають супутні рослини, тварини й мікроорганізми. Зазвичай в агроценозах взаємодіють сотні й навіть тисячі видів, хоча ця різноманітність значно менша, ніж у більшості природних спільнот.

В агроценозах основними продуцентами є культурні рослини, а консументами — людина або сільськогосподарські тварини (мал. 47.2). Живі організми в агроценозах, як і в природних екосистемах, мають симбіотичні стосунки. Рослини запилюються комахами, птахами та ссавцями. Тварини живляться рослинами й використовують їх як притулок. Дощові черви розпушують ґрунт. Бульбочкові бактерії мешкають у коренях рослин і постачають їм сполуки нітрогену.

Розмноження 88 % квіткових рослин залежить від тварин-запилювачів. У сільському господарстві 87 провідних світових харчових культур і 35 % світового обсягу виробництва сільськогосподарських культур залежать від запилення тваринами.

Джерелом енергії для агроценозів є не лише сонячне випромінювання, але й енергія, яку витрачає людина для їхньої підтримки. Це затрати на механізовану обробку ґрунтів, виробництво хімікатів, боротьбу зі шкідниками, полив.

В агроценозах відбувається кругообіг речовин, але він незамкнений: мінеральні речовини, засвоєні рослинами, не повертаються до ґрунту, а вилучаються разом із урожаєм. Тому людина змушена штучно вносити в ґрунт добрива.

Агроценози нестійкі. Вони не можуть саморегулюватися й самопідтримуватися. Культурні види настільки змінені селекцією на користь людини, що не можуть протистояти конкурентам і шкідникам. Без підтримки людиною агроценози розпадаються або перетворюються на природні біогеоценози: наприклад, меліоровані землі — на болота, насадження лісових культур — на ліс.

Міські фітоценози

Наші міста прикрашені штучними рослинними насадженнями — **міськими фітоценозами**. До них належать парки й лісопарки, газони, клумби, зелені огорожі, ботанічні сади (мал. 47.3).

Фітоценози роблять міське середовище комфортним і є частиною сучасного міського дизайну. Міська рослинність — це притулок і їжа для інших живих організмів: комах, птахів, равликів, гризунів, жителів ґрунтів.

Зелені рослини впливають на мікроклімат міста, пом'якшуючи літню спеку, захищаючи від палючого сонця та сильних вітрів. Чагарники й дерева затримують пил та інші речовини забрудненого повітря. Добре відомий протишумовий ефект зелених насаджень.



Робота в групі

Вам треба забезпечити чистоту повітря у великому мільйонному місті, використовуючи задля цього рослини. Оберіть самостійно стратегію вирішення цієї проблеми. Презентуйте свою стратегію однокласникам і однокласницям.



Мал. 47.3. Приклад міського фітоценозу



Відкритий мікрофон

Чим відрізняються агроценози й міські фітоценози?



Поділіться своїми думками

Чи варто підстригати газони в містах? Що відбувається з розмноженням рослин? Що відбувається з комахами-запилувачами?



Значення агроценозів для людства

Сільськогосподарські площі займають близько третини суші, зокрема рілля — до 10 % (близько 1,2 млрд га). Значення агроценозів для людини дуже велике й різноманітне. Агроценози є джерелом продуктів харчування. Сільськогосподарські культури — це сировина для різних промислових виробництв, включно з текстильною, харчовою та хімічною промисловістю. Агроценози надають біомасу, яка може бути використана для виробництва палива та інших видів енергії.

Стабільний аграрний сектор забезпечує **продовольчу** сферу країни. Продовольча безпека запобігає недоїданню, яке традиційно вважалося однією з головних проблем, із якими стикаються країни, що розвиваються. Основним джерелом доходу більшості країн є сільськогосподарська продукція, а також пов'язані з нею галузі.

В економіці України аграрний сектор є одним із найбільших. Станом на 2021 рік Україна займала понад 40 % світового експорту соняшникової олії, понад 10 % кукурудзи та ячменю та близько 10 % пшениці та ріпаку. Від військових дій з початку 2022 року постраждали площі, на які припадає 36 % довоєнного вирощування зернових. Близько 30 % території України може бути замінованою (мал. 47.4). Блокада Чорного моря та пошкодження сільськогосподарських підприємств збільшили витрати та ризики для виробництва й експорту зерна.



Мал. 47.4. Значна частина сільськогосподарських угідь України постраждала або замінована



Опорні точки

Агроценози є штучними й нестійкими екосистемами зі збідненим біорізноманіттям. Вони мають високу біологічну продуктивність одного чи кількох обраних видів. Без підтримки людиною агроценози розпадаються або перетворюються на природні біогеоценози. Агроценози є джерелом продуктів харчування й сировини для промислових виробництв.



Запитання і завдання

1. Чим відрізняється видовий склад природних екосистем і агроценозів?
2. Чим відрізняються обмін речовин і енергії в природних екосистемах та агроценозах?
3. Які загальні риси мають природні екосистеми й агроценози? Створіть порівняльну таблицю.
4. Наведіть приклади основних продовольчих культур України: зернових, зернобобових, кормових, фруктів та овочів.
5. Які сільськогосподарські галузі забезпечують сировиною текстильну промисловість?

§ 48. Значення й раціональне використання природних ресурсів

Навколишнє середовище як джерело речовин та енергії

Природні ресурси — це речовини та енергія, що використовуються людиною (або іншими живими організмами) для підтримки існування й створення комфортних умов життя (схема 29).



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Є дані, що за умов поточного рівня використання природного газу його вистачить приблизно на 100 років. Як ви вважаєте, що людство має робити далі?



Схема 29. Класифікація ресурсів

Крім продуктів сільського господарства, людина використовує багато речовин із навколишнього середовища для будівництва, промисловості, транспорту та енергетики (мал. 48.1). Зокрема, ми потребуємо лісних і водних ресурсів, добуваємо корисні копалини, будівельні матеріали.

Майже всі джерела енергії, які використовує людина, є збереженими формами **сонячної енергії**. Усі живі організми споживають енергію Сонця, яка фіксується рослинами в ході фотосинтезу й перерозподіляється харчовими ланцюгами. Життя на планеті існує за температур, які можливі завдяки сонячній енергії. **Енергія біомаси** є найдавнішим джерелом енергії, що використовується людиною. Найпоширенішим *викопним паливом* є *вугілля*, яке утворювалося протягом мільйонів років із відмерлих решток стародавніх рослин (мал. 48.2, с. 56).

Але природні ресурси не обмежуються лише матеріальними речами. Рослини, тварини та мікроорганізми навколо нас надають безліч послуг, від яких залежить наше виживання



а



б

Мал. 48.1. Енергію вітру (а) та води (б) людина використовує з давніх часів



а



б



в

Мал. 48.2. Сучасне людство на 85 % залежить від невідновлюваних джерел енергії, таких як викопне паливо (а — видобуток нафти, б — видобуток вугілля) та атомної енергетики (в — атомна електростанція Tihange у Бельгії)



Поділіться своїми думками

Який із томатів ви б з'їли, а який ні? Чому? Яка інформація на вас уплинула?



Які речі ви б одягли в таку погоду? Чому? Яка інформація на вас уплинула?



й процвітання. Вони очищають повітря та воду, пом'якшують повені, захищають біорізноманіття. Вони також зменшують шум, покращують фізичне й психічне самопочуття людей, регулюють місцевий клімат, поглинають вуглекислий газ і забезпечують відновлювану енергію.

Навколишнє середовище як джерело інформації

Щосекунди наші органи чуття отримують певну інформацію. Ми чуємо звуки, відчуваємо холод і тепло, бачимо рухи й кольори. Наші дії й рішення залежать від сигналів, які надходять із навколишнього середовища. І це може бути дуже й дуже важливим. Краєм ока ми помічаємо ледь відчутний рух і ухиляємося від каменя, що падає зі схилу. За тим же самим механізмом наші предки ухилялися від хижих тварин. Скорочення світлового дня й поступове похолодання є сигналом для перелітних птахів збиратися в зграї й рухатися в теплі краї, а для ведмедя — залягти в сплячку.

Таких прикладів можна навести дуже багато. Неспокійна поведінка й тривожні крики тварин сигналізують про небезпеку: поблизу хижак, можливий землетрус, відбувся витік газу. Зелений колір плодів свідчить про те, що вони ще незрілі, червоний або жовтий — що вже дозрілі. Яскраві кольори комах — сигнал того, що вони отруйні або небезпечні.

Тож навколишнє середовище є джерелом інформації, яка допомагає нам зрозуміти його стан і правильно відреагувати.



Відкритий мікрофон

Наведіть українські народні прикмети щодо погоди. На яких явищах вони засновані?

Раціональне використання природних ресурсів

Якщо бездумно споживати природні ресурси, рано чи пізно вони скінчатся. Так уже було в історії людства, коли родючі землі перших землеробних суспільств зазнали опустелювання. Ціною цього стало згасання древніх цивілізацій. Так може статися в майбутньому, коли вичерпаються природні запаси викопного палива. Яку ж стратегію має розробити людство, щоб не повернутися в кам'яну добу?

Треба шукати нові ресурси й переходити на відновлювані джерела енергії, а поки що ми повинні раціонально використовувати ті ресурси, які є.

Більше про раціональне користування — за QR-кодом і схемою 30.

! *Раціональне природо-користування* — дбайливе й ефективне використання природних ресурсів із їх відтворенням і збереженням природного середовища.



Раціональне природо-користування
rnk.com.ua/106503

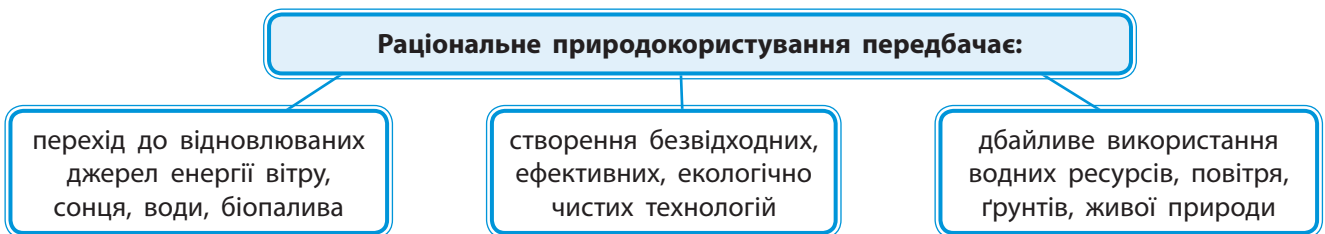


Схема 30. Що таке раціональне природокористування



Індивідуальне дослідження «Вплив людей на довкілля»

Знайдіть у своєму районі приклад шкідливого наслідку діяльності людини для довкілля, проаналізуйте його й запропонуйте вирішення проблеми.



Запитання і завдання

1. Які з природних ресурсів є вичерпними? Невичерпними? Відновлюваними? Наведіть приклади. Створіть схему або інший вид інфографіки на цю тему.
2. Що таке екосистемні послуги? Які екосистемні послуги надає нам природа?
3. Як ви розумієте раціональне природокористування?
4. Як нові технології можуть допомогти зберегти природні ресурси?
5. Які заходи вживаються з метою раціонального використання живої природи?



Опорні точки

Природні ресурси — це речовини та енергія, які використовуються людиною (або іншими живими організмами) для підтримки існування й створення комфортних умов життя. Раціональне природокористування — це дбайливе й ефективне використання природних ресурсів, з їхнім відтворенням і збереженням природного середовища.

§ 49. Охорона природи



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Протягом певного періоду навесні в Україні встановлюється заборона на вилов риби. Із чим пов'язана така заборона? Чому важливо її дотримуватися?



Охорона природи — науковий комплекс заходів щодо збереження, раціонального використання й відновлення природних ресурсів і навколишнього середовища.

Напрямки охорони природи

Природоохоронні організації привертають увагу до екологічних проблем і реалізують природоохоронні проекти

На рівні держав приймаються природоохоронні закони

Наукові дослідження сприяють упровадженню екологічних технологій, у суспільства формується бережливе ставлення до природи

Схема 31. Напрямки охорони природи



Відкритий мікрофон

Які заходи з охорони природи були б доцільними в межах вашого дому та території навколо нього? У межах вашого населеного пункту? У межах вашої області?

У 1963 році МСОП видала першу міжнародну Червону книгу.



Мал. 49.1. Організація Грінпіс привертає увагу суспільства до нагальних екологічних проблем

Діяльність щодо охорони природи здійснюється державними й громадськими організаціями по всьому світу. Найвідомішою з таких організацій є МСОП — Міжнародна спілка охорони природи та природних ресурсів (*International Union for Conservation of Nature, IUCN*). Діяльність МСОП сприяє збереженню біорізноманіття та впровадженню екологічно чистих методів використання природних ресурсів.

Усесвітній фонд дикої природи (*World Wildlife Fund, WWF*) розробляє та здійснює екологічні проекти щодо збереження рідкісних видів тварин і рослин (мал. 49.1).

Міжнародна екологічна організація Грінпіс (*Greenpeace* — «зелений світ») уживає активних заходів для того, щоб привернути увагу суспільства й держав до нагальних екологічних проблем.

Червона книга України

Ви вже знаєте, що одним із заходів збереження біорізноманіття є ведення Червоної книги. **Червона книга України** є основним документом, що містить інформацію про стан видів тварин і рослин, існування яких перебуває під загрозою. Вони підлягають особливій охороні на всій території країни. Їх заборонено збирати,

відловлювати, колекціонувати, знищувати, а також полювати на них.

Станом на 2023 рік до Червоної книги України занесено 1544 види, з них 687 тварин і 857 рослин.

Залежно від ступеня загрози зникнення, червонокнижні види поділяються на категорії. Книга складається з кольорових сторінок.

- на **червоних** сторінках — **зникаючі види**, які неможливо врятувати без уведення спеціальних заходів охорони;
- на **жовтих** сторінках — **уразливі види**, чисельність яких швидко скорочується;
- на **білих** сторінках — **рідкісні види**, чисельність яких невелика і які існують на обмежених територіях; їм загрожує небезпека зникнення;
- на **сірих** сторінках — **неоцінені види та недостатньо відомі види**, які мало вивчені і про які недостатньо інформації;
- на **зелених** сторінках — **відновлені види**, які тепер перебувають поза небезпекою;
- на **чорних** сторінках — **зниклі види**.

Заповідні та охоронні території України

Ви вже знаєте, що для збереження природних комплексів створюються *природоохоронні території*: заповідники, національні парки та заказники. У них заборонена або обмежена господарська діяльність, зокрема полювання, сінокіс і рубка лісу.

Біосферні заповідники — це великі природоохоронні території, які мають міжнародне значення. Природні комплекси в біосферних заповідниках зберігаються в незмінному стані. В Україні є 5 біосферних заповідників. Господарча діяльність у них заборонена. У біосферних заповідниках проводять наукові дослідження з вивчення навколишнього природного середовища.

Природні заповідники — це природоохоронні території загальнодержавного значення. У них природа також зберігається в незмінному стані, господарська діяльність заборонена. На території України є 19 природних заповідників. Серед них Поліський, Дніпровсько-Орільський, Канівський та ін.

1982 року «Грінпіс» досяг розгляду Міжнародною китобійною комісією мораторію на комерційне полювання на китів, який із 1986 року набув чинності.



Індивідуальна робота

Усього в Україні налічується понад 70 тис. видів, із них рослин — понад 27 тис. видів, тварин — понад 45 тис. видів. Порахуйте, який відсоток біологічних видів, зокрема тварин і рослин, занесений до Червоної книги України. Як ви вважаєте, чи існує реальна загроза існування для флори й фауни України?



Відеоролик
«Червона книга
України»
rnk.com.ua/106504



Пошук, оцінка, систематизація та презентація інформації

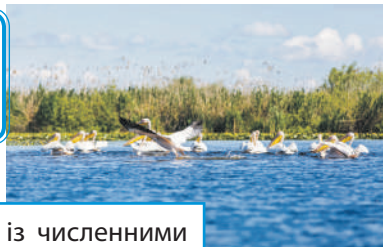
Як воєнні дії впливають на екосистеми та природно-заповідний фонд України? До яких наслідків вони призводять?

Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник



Природні комплекси Полісся

Дунайський біосферний заповідник



Гирло Дунаю із численними колоніями птахів

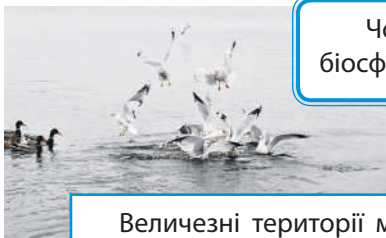
Карпатський біосферний заповідник



Унікальна флора й фауна Українських Карпат

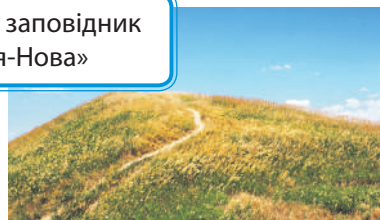
Біосферні заповідники України

Чорноморський біосферний заповідник



Величезні території масового гніздування птахів на північному узбережжі Чорного моря

Біосферний заповідник «Асканія-Нова»



Унікальні ландшафти степів України

Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Охарактеризуйте один із біосферних заповідників України (або природоохоронну територію, яка є у вашій місцевості). Опишіть його географічне розташування, особливості ландшафту, основне призначення, основні види рослин і тварин.

Опорні точки

Червона книга України — це державний документ із переліком рідкісних, уразливих і зникаючих видів, які підлягають охороні.

Запитання і завдання

1. Яке значення має Червона книга України для охорони природи?
2. Які червонокнижні види мешкають у вашій місцевості?
3. Які категорії природоохоронних об'єктів існують, чим характеризуються?
4. Які природоохоронні території розташовані у вашій місцевості (вашій області)? Проведіть пошукову роботу й знайдіть в інтернеті сайт цих природоохоронних територій. Наскільки, на ваш погляд, він інформативний? Чи відображає проблеми? Чи пропонує заходи, спрямовані на усунення проблем? Що могли би запропонувати ви?

§ 50. Зелені технології та вторинна переробка сировини

Концепція сталого розвитку й зелені технології

Упродовж останніх століть деградація природи й виснаження природних ресурсів відбуваються дуже швидко. Щоб зберегти середовище нашого життя для майбутніх поколінь, ми вже зараз маємо змінювати наші технології та поведінку. Треба встановити баланс між економічним зростанням і збереженням природних ресурсів.

Основні напрямки нових підходів означені в **Концепції сталого розвитку**, яка була представлена на **всесвітньому саміті ООН 1992 року** в місті Ріо-де-Жанейро (Бразилія). **Сталий розвиток** означає, що економічне зростання має здійснюватися так, аби берегти природні ресурси, захищати біорізноманіття, а також підтримувати чисте повітря, воду та землю.

«Зелені» технології — це використання технологій і науки для створення екологічно чистих продуктів і послуг. Зелені технології стосуються виробництва чистої енергії, використання альтернативних видів палива, відновлювання ресурсів.

Альтернативна енергетика

Скорочення запасів вичерпних ресурсів стимулюють людство на пошук джерел енергії, альтернативних викопному паливу. **Сонячна енергія** зараз є одним із найдешевших і найуспішніших екологічних технологій (мал. 50.1).

Енергія води й вітру використовувалися людиною з давніх-давен. Традиційні вітряні й водяні млини в сучасному світі перетворилися на велетенські вітрогенератори та гідроелектростанції.

Перспективною технологією майбутнього є перехід на нові види **біопалива** — палива з рослинної або тваринної сировини. Двигуни транспортних засобів можуть використовувати *етанол* і *бiodизель*. Етанол одержують із цукрової тростини, зерна, кукурудзи. Сировиною



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Вам купують новий смартфон, а старий, зламаний, ви викидаєте в смітник. Чи може ваша дія зашкодити природі? А зменшити вичерпні ресурси планети? А якщо протягом року це зроблять кілька мільйонів людей? Як діяти правильно?



Відкритий мікрофон

У Концепції сталого розвитку є такий пункт: «Війна за своєю суттю є руйнівною для сталого розвитку». Поясніть, як ви це розумієте, зважаючи на ситуацію в країні.



Індивідуальна робота «Дослідження "Вплив людей на довкілля"»

Знайдіть у своєму районі приклад шкідливого наслідку діяльності людини для довкілля, проаналізуйте його й запропонуйте вирішення проблеми.



Мал. 50.1. Майбутнє — за використанням сонячної та вітрової енергії



Анімація
«Альтернативні
види енергій»
rnk.com.ua/106505

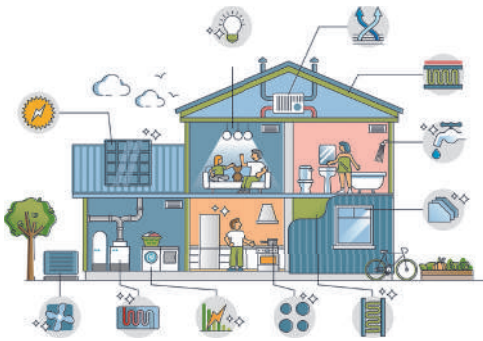
для виробництва біодизеля є соя та ріпак (мал. 50.2).

Інші альтернативи, такі як **геотермальна енергія** та **енергія припливів**, ще мають бути розгорнуті ще в більших масштабах (мал. 50.3, 50.4).



Індивідуальна робота

Прочитайте текст і розгляньте малюнок. Розкажіть, як можна використовувати «зелені» технології та сприяти збереженню природних ресурсів у наших домівках.



A «green house» is designed to use green technology in order to provide itself with energy, purify water, and recycle household waste. Green buildings use solar panels to produce heat and electricity. This energy is used to heat water, which circulates through the pipes and heats the house. Highly efficient thermal insulation of walls and windows reduces heat loss.



Мал. 50.2. Біопаливо для автомобілів

Стале сільське господарство

Сільське господарство та тваринництво мають значний вплив на навколишнє середовище — від використання землі та води до екологічних наслідків пестицидів, добрив і відходів тваринництва. Нові технології землеробства можуть зменшити шкоду, спричинену виснаженням ґрунту.

Вертикальне землеробство — це інноваційна сільськогосподарська практика, за якої рослини вирощуються у вертикальних шарах (мал. 50.5). Сільськогосподарські культури потребують менше ґрунту, і водночас підвищується ефективність використання води. Зелені яруси можна легко вбудувати в будинки й міста.

Крапельне зрошення — метод поливу, за якого вода подається в прикореневу зону рослин малими порціями. Це дозволяє значно економити воду, добрива, енергію.

Електротранспорт

Електрифікація транспорту є одним із найпопулярніших видів використання «зелених» технологій у світі. Електромобілі працюють виключно на електриці, а не на викопному паливі,



Мал. 50.3. Одним із джерел геотермальної енергії є пара підземних джерел

що значно скорочує викиди шкідливих газів. Однак літій-іонні батареї, якими живляться електромобілі, потребують видобутку літію та кобальту, для чого витрачається велика кількість енергії та води. До того ж більшість електроенергії все ще виробляється з викопного палива.

Вторинна переробка природної сировини

Деякі з природних ресурсів ми можемо використовувати повторно, наприклад, виробляти папір із макулатури або залізо з брухту. **Вторинна переробка** спрямована на збереження обмежених ресурсів шляхом повторного використання матеріалів. Пластикові, скляні, паперові та металеві відходи — найвідоміші форми вторинної переробки. Більш складним є відновлення сировини з електронних відходів або з автомобільних деталей.

Саме для вторинного використання матеріалів здійснюється **сортування відходів**. Повторне використання відходів допоможе зменшити глобальну проблему сміття й забруднення навколишнього середовища.

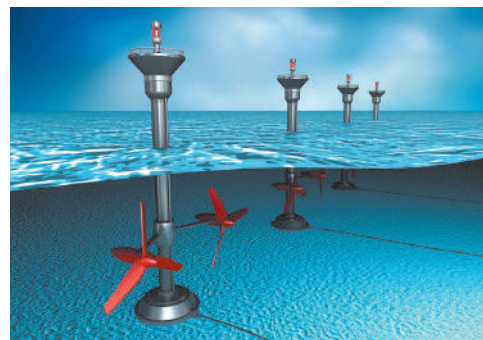
Перетворення відходів є одним із засобів **виробництва енергії**. Наприклад, на *сміттєспалювальних заводах* тепло від згорілого сміття використовують для генерації електроенергії.

З органічних відходів виробляють один із видів біопалива — *біогаз*. Він утворюється в процесі розкладання органічних матеріалів за участю бактерій. Сировиною для виробництва можуть бути залишки врожаю, відходи харчової промисловості й домашнього господарства.



Запитання і завдання

1. Які види енергії є «зеленими»? Чому вони так називаються?
2. Чи є в «зелених» технологіях недоліки? Які? Чому? Як це виправити?
3. Які глобальні проблеми ми вирішуємо, коли впроваджуємо вторинне використання ресурсів?
4. Як біологічні знання сприяють сталому розвитку? Підготуйте на цю тему короткий виступ.



Мал. 50.4. Енергія морських припливів і течій не залежить від погодних умов і може працювати цілодобово



Мал. 50.5. Вертикальне землеробство

Побутові батареї та електроніка містять небезпечні хімічні речовини, які забруднюють ґрунт і підземні води. Вони потрапляють у питну воду, продовольчі культури та худобу, вирощену на забрудненому ґрунті.



Опорні точки

«Зелені» технології стосуються виробництва чистої енергії, використання альтернативних видів палива, відновлювання ресурсів. Вторинна переробка спрямована на збереження ресурсів і запобігання забрудненню навколишнього середовища.

ЗМІСТ

§ 37. Птахи. Різноманіття птахів, їхня роль і значення в екосистемах і в житті людини.....	4
§ 38. Ссавці. Різноманіття ссавців, їхня роль і значення в екосистемах і в житті людини.....	9
§ 39. Охорона тварин.....	16

Тема 6. ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ. ПРОКАРІОТИ. БАКТЕРІЇ ТА БАКТЕРІАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ. ВІРУСИ Й ВІРУСНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

§ 40. Одноклітинні еукаріоти: особливості, роль і значення в екосистемах і в житті людини.....	19
§ 41. Прокаріоти. Бактерії, особливості клітин бактерій. Взаємовигідні відносини між бактеріями, рослинами та грибами.....	24
§ 42. Корисні й патогенні бактерії. Бактеріальні захворювання та запобігання їм засобами гігієни. Значення бактерій у житті людства.....	29
§ 43. Віруси. Загальне поняття про віруси та вірусні захворювання.....	34

Тема 7. ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН І ТВАРИН ЛЮДИНОЮ. УПЛИВ ЛЮДСТВА НА ЕКОСИСТЕМИ Й БІОСФЕРУ. КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

§ 44. Використання рослин людиною.....	38
§ 45. Використання тварин людиною.....	44
§ 46. Уплив людства на екосистеми.....	48
§ 47. Штучні екосистеми.....	52
§ 48. Значення й раціональне використання природних ресурсів.....	55
§ 49. Охорона природи.....	58
§ 50. Зелені технології та вторинна переробка сировини.....	61

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

БІОЛОГІЯ **7 клас**

Навчальний посібник
Частина 5

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

Регіональні представництва
видавництва «Ранок»:

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

Ш1575042У. Підписано до друку 09.02.2024
Формат 84×108/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.

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

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

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

«Книга поштою»: вул. Котельниківська, 5, Харків, 61051.
Тел. (057) 727-70-90, (067) 546-53-73.
E-mail: pochta@ranok.com.ua

www.ranok.com.ua



Папір, на якому надрукована ця книга:

безпечний для здоров'я
та повністю
переробляється



з оптимальною білізною,
рекомендованою
офтальмологами



відбілювався
без хлору,
без діоксиду титану

Разом дбаємо про екологію та здоров'я

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

Навчальний посібник

Біологія

7 клас

Частина 5

Особливості посібника:

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

Електронний інтерактивний додаток містить:

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

Відкриваймо по-новому світ живої природи!



Скористайтеся новими можливостями!

**СУЧАСНА ІНТЕРАКТИВНА
ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА izzi
від видавництва «Ранок»**

ua.izzi.digital

Усе для очного, змішаного та дистанційного навчання



ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

навчально-методична література

УСІ КНИГИ ТУТ!

🛒 ranok.com.ua

✉ e-ranok.com.ua

✉ pochta@ranok.com.ua

☎ (057) 727-70-90



i Інтернет-підтримка

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

