

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, БІОХІМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ
РОСЛИН

ЛЕОНТЮК І.Б.

БІОЛОГІЯ
ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

2016

Леонтюк І.Б. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Біологія»
(для студентів спеціальності 101 «Екологія» факультету плодоовочівництва,
екології та захисту рослин) / І.Б.Леонтюк. – УНУС, 2016 – 190 с.

Укладач: к. с.-г. н. доц. І.Б.Леонтюк

Розглянуто і рекомендовано до видання навчально-методичним
семінаром кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського
НУС (протокол № 1 від 10 жовтня 2016 року).

Розглянуто і рекомендовано до видання кафедрою мікробіології, біохімії і
фізіології рослин Уманського НУС (протокол № 6 від 27 жовтня 2016 року).

ЗМІСТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНОГО КОНСПЕКТУ ЛЕКЦІЙ	5
---	---

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

ТЕМА 1. БІОЛОГІЯ – ЯК НАУКА	7
--	---

ТЕМА 2. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЖИВОГО ТА ЄДНІСТЬ СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КЛІТИНИ	14
<i>Запитання для самоконтролю</i>	35

МОДУЛЬ 2. БОТАНІКА З ОСНОВАМИ ЕКОЛОГІЇ РОСЛИН

ТЕМА 3. БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ	36
--	----

ТЕМА 4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, СИСТЕМАТИКА, ЕКОЛОГІЯ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВОДОРОСТЕЙ, ГРИБІВ ТА ЛИШАЙНИКІВ	41
---	----

ТЕМА 5. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИЩИХ СПОРОВИХ ТА НАСІННЄВИХ РОСЛИН, РОСЛИННІ ТКАНИНИ, ЇХ ПОХОДЖЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ	54
---	----

ТЕМА 6. ОСНОВИ ФІТОЦЕНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ РОСЛИН	66
--	----

ТЕМА 7. ЕЛЕМЕНТИ БОТАНІЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ ТА ОСНОВИ ФІТОЗООЛОГІЇ	76
<i>Запитання для самоконтролю</i>	86

МОДУЛЬ 3. ЗООЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН.

ТЕМА 8. НАЙПРОСТІШІ, ЇХ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА. ХАРАКТЕРИСТИКА ГУБОК ТА КИШКОВОПОРОЖНИННИХ	90
--	----

ТЕМА 9. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОСКИХ ТА КРУГЛИХ ЧЕРВІВ	102
--	-----

ТЕМА 10. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯКУНІВ ТА КІЛЬЧАСТИХ ЧЕРВІВ	110
---	-----

ТЕМА 11. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЛЕНИСТОНОГИХ – ПАВУКОПОДІБНИХ, РАКОПОДІБНИХ	120
--	-----

ТЕМА 12. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМАХ	131
---	-----

ТЕМА 13. ОСНОВНІ РИСА ОРГАНІЗАЦІЇ ХРЕБЕТНИХ. ЕКОЛОГО -
БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РИБ ТА ЗЕМНОВОДНИХ.....148

ТЕМА 14. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАЗУНІВ,
ПТАХІВ.....

ТЕМА 15. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ССАВЦІВ.....

Запитання для самоконтролю

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНОГО КОНСПЕКТУ ЛЕКЦІЙ

Навчальна дисципліна «Біологія» є фундаментальною у системі базової вищої освіти при підготовці фахівців за спеціальністю 101 «Екологія». Змістовно дана дисципліна включає «Ботаніку з основами екології рослин», «Зоологію з основами екології тварин» та «Загальну біологію». Серед дисциплін, з якими тісно пов'язана «Біологія» у системі формування фахівців-екологів, слід, насамперед, виділити «Географію», «Органічну хімію», «Фізику», «Загальну екологію».

Метою дисципліни «Біологія» є формування у студентів - екологів цілісного уявлення про біологічне різноманіття та функціонування живих організмів на видовому, ценотичному та екосистемному рівнях.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основні, найбільш характерні особливості будови нижчих та вищих рослин і тварин;
- місця проживання типових представників флори та фауни;
- прояви життя на всіх рівнях організації живого – субклітинному, клітинному, тканинному, органному, організменному та надорганізменному;
- структурні та генетичні зв'язки вищих організмів з нижчими формами, їх взаємовідносини між собою та абіотичними факторами середовища;
- теорії походження та еволюції життя на Землі.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

1. Впізнавати рослин та тварин у природі;
2. Оцінювати загально-екологічний стан регіону та основних середовищ існування живого за індикаторними організмами;
3. Згідно із загальним станом біоти та окремих її ланцюгів скласти прогноз на близьку та далеку перспективи за умов збереження чи змін дії основних абіотичних та антропогенних факторів;
4. Оцінювати складність біологічних процесів та систем.

Опорний конспект лекцій складено відповідно до програми та робочої програми курсу та призначено для самостійної роботи щодо вивчення навчального матеріалу, підготовки до поточного та підсумкового контролю, а також для візуального супроводження лекцій.

Увесь конспект лекцій із дисципліни «Біологія» розділено на три модулі: Модуль 1. Основи загальної біології, Модуль 2. Ботаніка з основами екології рослин, Модуль 3. Зоологія з основами екології тварин. Опорний конспект лекцій висвітлює основні питання дисципліни «Біологія» за темами:

1. Біологія – як наука.
2. Хімічний склад живого та єдність структурно-функціональних особливостей клітини.
3. Біологічне різноманіття.
4. Загальна характеристика, систематика, екологія та розповсюдження водоростей, грибів та лишайників.
5. Загальна характеристика вищих спорових та насінневих рослин. Рослинні тканини, їх походження та класифікація.
6. Основи фітоценології та екології рослин.
7. Елементи ботанічної географії та основи фітозоології.
8. Найпростіші, їх еколого - біологічна характеристика. Характеристика Губок та Кишковопорожнинних.
9. Еколого-біологічна характеристика Плоских та Круглих червів.
10. Еколого-біологічна характеристика М'якунів та Кільчастих червів.
11. Еколого-біологічна характеристика Членистоногих – Павукоподібних, Ракоподібних.
12. Еколого-біологічна характеристика Комах.
13. Основні риси організації Хребетних. Еколого-біологічна характеристика Риб та Земноводних.
14. Еколого-біологічна характеристика Плазунів, Птахів.
15. Еколого-біологічна характеристика Ссавців.

Кожна тема опорного конспекту лекцій включає в себе план лекції, список ключових термінів та понять, комплекс схем, таблиць, що дозволяє наочно зобразити основні положення теми. В кінці кожного модуля подано питання для самоконтролю, що дає можливість значно краще перевірити засвоєність даного матеріалу. В кінці конспекту лекції подано список рекомендованої літератури, крім даної літератури, студенти мають можливість користуватися різними електронними джерелами.

Під час використання опорного конспекту та під час лекції на вільних сторінках, що залишені для записів, студенти мають можливість конспектувати лекційний матеріал та занотовувати коментарі та пояснення лектора з питань, які розглядаються.

ТЕМА 1. БІОЛОГІЯ ЯК НАУКА

План

1. Біологія – система наук про живу природу.
2. Головні етапи розвитку біологічної науки.
3. Видатні вчені біологи України.
4. Методи біологічних досліджень.
5. Система біологічних наук. Зв'язок біології з іншими науками.
6. Значення біології в житті людини та суспільства.

Ключові терміни та поняття: біологія, живі організми, клітинна теорія, методи досліджень, напрямки біологічних досліджень.

1. Біологія – система наук про живу природу.

Біологія (від грец. біос – життя, логос – наука, вчення)– це наука про життя, його форми та закономірності. Зараз вона становить сукупність наук про живу природу.

Предметом вивчення біології є різноманітність вимерлих істот, їхня будова (від молекулярної до анатомо–морфологічної), функції, походження, індивідуальний розвиток, еволюції, поширення, взаємини одне з одним та з довкіллям.

Об'єктом вивченням біології є живі організми – рослини, тварини, гриби. Їх різноманітність, будова тіла і органів, розвиток, поширення, еволюція та форми співіснування в екологічних системах.

2. Головні етапи розвитку біологічної науки.

Біологія оформилася як самостійна наукова дисципліна лише протягом XIX століття. Це зв'язано з проблемами у встановленні фундаментальної відмінності між живими і неживими природними тілами. Нам відомі імена багатьох видатних **учених**, які зробили внесок у розвиток біології.

Гіппократ (460 - бл. 370 до н. Е.) дав першим опис будови людини і тварин, вказав на роль середовища і спадковості у виникненні хвороб. Його вважають засновником **медицини**.

Арістотель (384-322 до н. Е.) Ділив навколишній світ на 4 царства: неживий світ землі, води і повітря; [світ рослин](#); світ тварин і світ людини. Він описав багатьох тварин, поклав початок систематиці. Заслуги Аристотеля настільки великі, що його вважають основоположником зоології.

Теофраст (372-287 до н. Е.) вивчав рослини. Їм описано понад 500 видів рослин. Він пояснив будову і [розмноження](#) багатьох рослин, ввів у вжиток багато ботанічних термінів. Його вважають засновником ботаніки.

Гай Пліній Старший (23-79) зібрав відомі на той час відомості про живі організми і написав 37 томів енциклопедії «Естественная история». Майже до середньовіччя ця енциклопедія була головним джерелом знань про природу.

Клавдій Гален у своїх наукових дослідженнях широко використовував розтин ссавців. Він першим зробив порівняльно-анатомічний опис людини і мавпи. Вивчав центральну і периферичну нервову систему. Історики вважають його останнім великим біологом древніх часів.

Великий внесок у розвиток біології вніс Карл Лінней, що запропонував систему класифікації тварин і рослин. Карл Бер (1792-1876) у своїх роботах сформулював основні положення теорії гомологічних органів і закону зародкової схожості, що заклали наукові основи ембріології.

У 1808 р. в роботі «Філософія зоології» Жан Батіст Ламарк порушив питання про причини і механізми еволюційних перетворень і виклав першу по часу теорію еволюції.

Велику роль у розвитку біології зіграла клітинна теорія, яка науково довела єдність живого світу і стала однією з передумов виникнення теорії еволюції Чарльза Дарвіна.

На основі численних спостережень Ч. Дарвін опублікував в 1859 р. свою основну працю [«Про походження видів шляхом природного добору»](#), в якому сформулював основні положення теорії еволюції, запропонував механізми еволюції та шляхи еволюційних перетворень організмів.

Авторами клітинної теорії вважають зоолога Теодора Шванна (1818-1882) і ботаніка Маттіаса Якоба Шлейдена (1804-1881). У 19 ст. завдяки роботам Луї Пастера (1822-1895), Роберта Коха (1843-1910), І. І. Мечникова в якості самостійної науки оформилася мікробіологія.

3. Видатні вчені біологи України.

Олександра Онуфрійовича Ковалевського та Івана Івановича Шмальгаузена відіграли важливу роль у розвитку порівняльної анатомії тварин, філогенії та еволюційних поглядів.

Ілля Ілліч Мечников відкрив явище фагоцитозу і розвинув теорію клітинного імунітету.

Сергій Гаврилович Навашин, у 1898 року відкрив процес подвійного запліднення у квіткових рослин.

Володимира Івановича Вернадського створив учення про біосферу - єдину глобальну екосистему планети Земля, а також ноосферу - новий стан біосфери, спричинений розумовою діяльністю людини.

Великі досягнення в українській ботанічній науці належать Фоміну О.В., Холодному М.Г., Гришку М.М.(1901-1964), зоологічній - Кесслеру К.Ф.(1815-1881), Караваєву В.О.(1864-1939), Топачевському В.О.(1930-2004), біохімії – Палладіну О.В., Кучеренку М.Є.(1938-2008), гідробіології – Топачевському О.В.(1897-1975), радіобіології - Гродзинському Д.М., генетиці – Гершензону С.М., мікробіології – Заболотному Д.К. та Холодному М.Г., фізіології людини і тварин – Богомольцю О.О., Чаговцю В.Ю.(1873-1941), Костюку П.Г., паразитології – Маркевичу О.П.(1905-1999) та багатьом іншим.

4. Методи біологічних досліджень.

Науковий метод - це сукупність прийомів і операцій, які використовуються при побудові системи наукових знань. Науковий метод завжди намагається

роз'яснити щось нове та незрозуміле за допомогою вже існуючої системи знань.

Основними методами дослідження, вживаними у біологічних науках, є описовий, порівняльний, історичний і експериментальний.

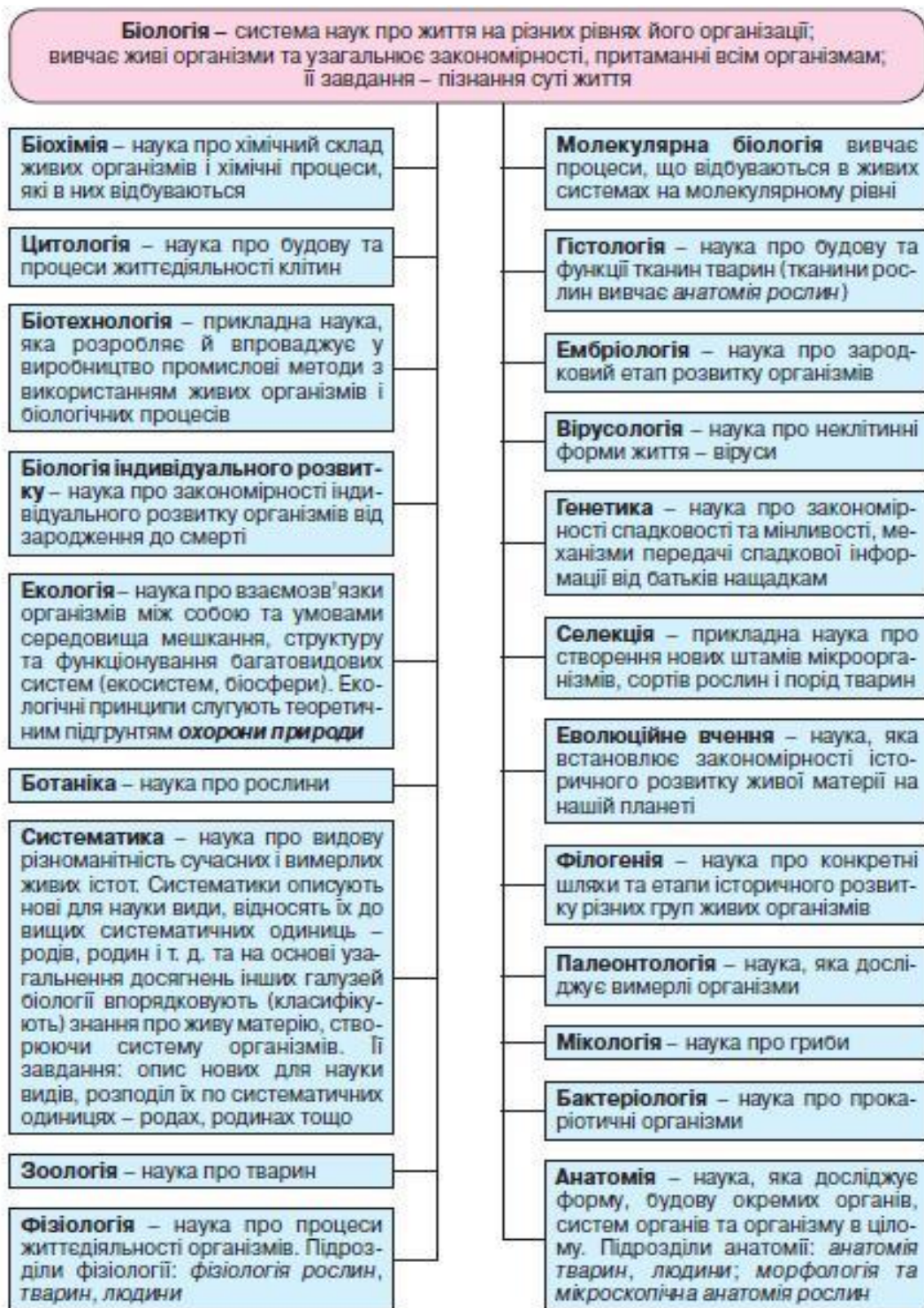
Описовий метод, тобто спостереження і збор, опис фактичного матеріалу. Він використовується при відкритті нових видів або вивченні клітин за допомогою сучасних методів дослідження.

Порівняльний метод. Він дозволив виявляти схожість і відмінності між організмами і їх частинами і став застосовуватися в 17 ст. Використання порівняльного методу дозволило отримати дані, необхідні для систематизації рослин і тваринні. У 19 ст. він був використаний при розробці клітинної теорії і обґрунтуванні теорії еволюції, а також в перебудові ряду біологічних наук на основі цієї теорії.

Історичний метод. Цей метод допомагає осмислити отримані факти, зіставити їх раніше відомими результатами. Він став широко застосовуватися в другій половині 19 ст. завдяки роботам Ч. Дарвіна, який з його допомогою науково обґрунтував закономірності появи і розвитку організмів, становлення їх структур і функцій в часі і просторі. Застосування історичного методу дозволило перетворити біологію з науки описової в науку, що пояснює, як сталися і як функціонують різноманітні живі системи.

Експериментальний метод. Застосування експериментального методу в біології зв'язують з ім'ям Уільяма Гарвея, який використовував його у своїх дослідженнях при вивченні кровообігу. Але широко обігу він надбав лише з початку 19 ст., передусім при вивченні фізіологічних процесів. Цей метод дозволяє вивчати те або інше явище життя за допомогою досвіду, а, також, призводить до виникнення нових і глобальних досягнень в науці.

5. Система біологічних наук. Зв'язок біології з іншими науками.



Мал. 1.1. Коротка характеристика основних біологічних наук.

ТЕМА 2. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЖИВОГО ТА ЄДНІСТЬ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КЛІТИНИ

План

- 1. Основні властивості та ознаки живих систем.*
- 2. Рівні організації живої матерії.*
- 3. Елементний склад організмів.*
- 4. Хімічний склад організмів.*
- 5. Клітинний рівень організації життя.*
- 6. Будова еукаріотичної клітини.*
- 7. Обмін речовин і перетворення енергії.*

Ключові терміни та поняття: рівні організації живої матерії, молекулярний, клітинний, тканинний, органний, організмів, популяційно-видовий, біогеоценотичний, біосферний, вода, мінеральні речовини, вуглеводи, ліпіди, білки, нуклеїнові кислоти, ДНК, РНК, компоненти клітини, прокаріоти, еукаріоти, активний та пасивний транспорт, ендоцитоз, екзоцитоз, органели клітини.

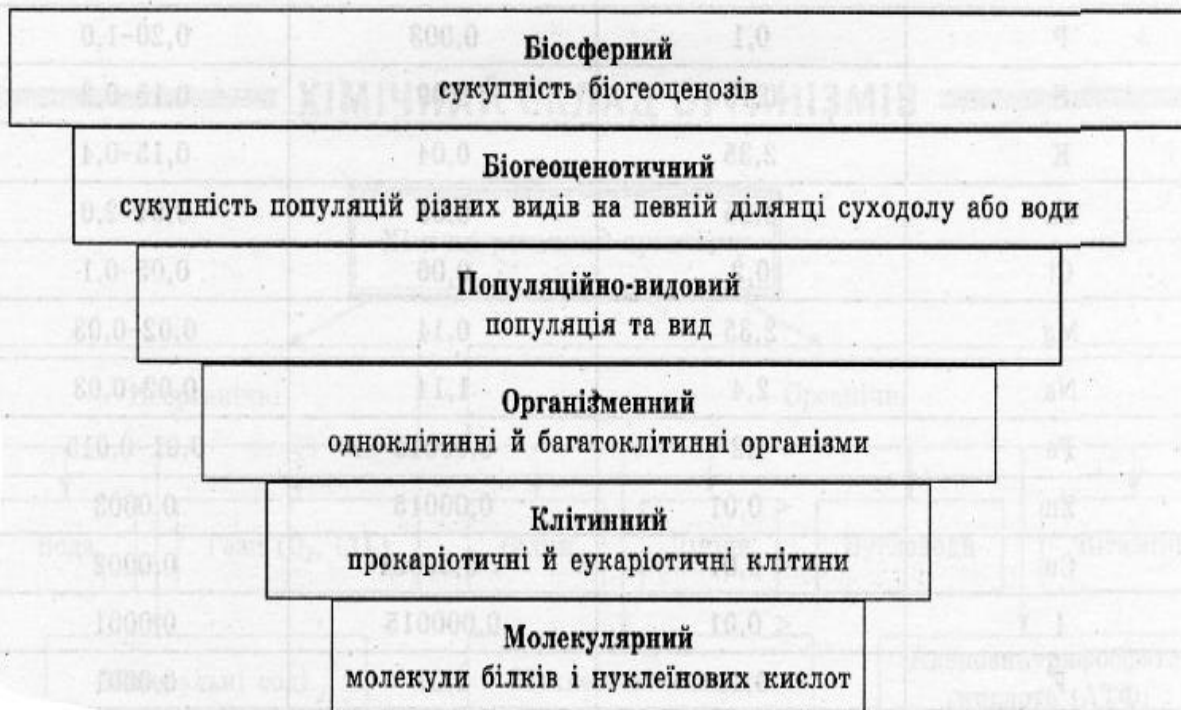
1. Основні властивості та ознаки живих систем.

- 1. Єдність хімічного складу.** До складу всіх живих організмів входять ті ж хімічні елементи, які містяться й у неживій матерії. Однак їх співвідношення в живому й неживому різне.
- 2. Дискретність** (латин, *discretus* — переривчастий, тобто складається з окремих частин) і **цілісність** - дві фундаментальні загальні властивості організації життя на Землі. Ця властивість полягає в тому, що будь-яка жива система (клітина, організм, популяція, вид, біогеоценоз) складається з окремих, але взаємозалежних і взаємодіючих частин, що утворюють структурно-функціональну єдність, тому вона являє собою єдине ціле.

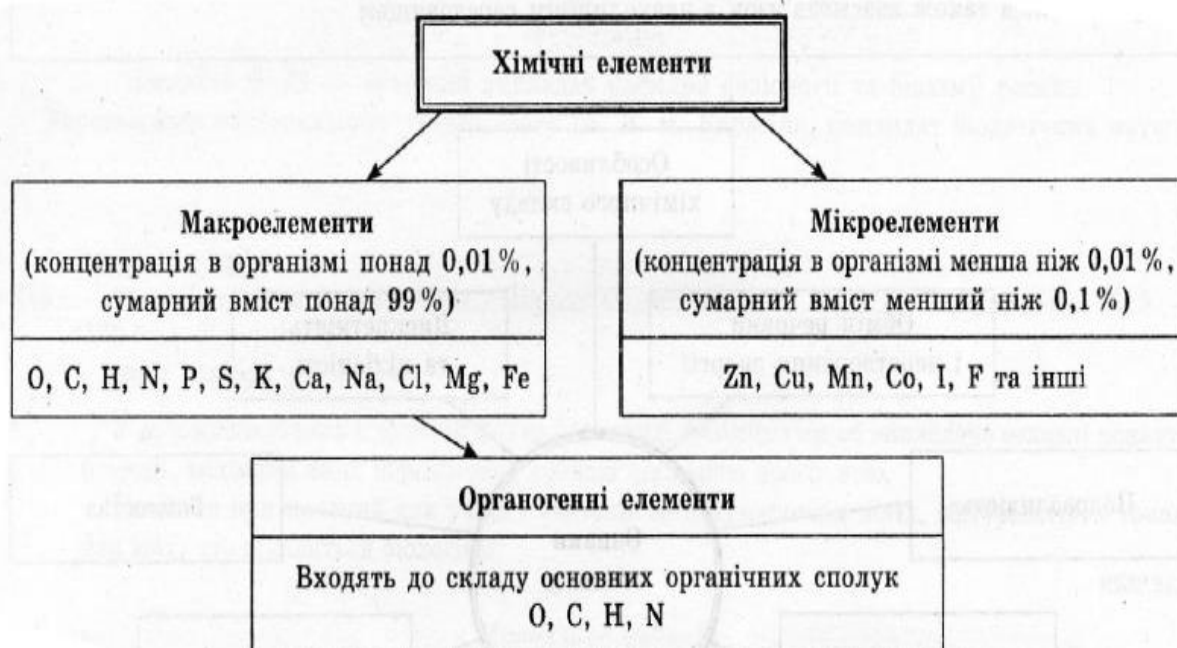
- 3. Складність і високий ступінь організації.** Живі системи складаються з величезної кількості складних молекул і структур, що зумовлює їх ускладнену внутрішню будову.
- 4. Обмін речовин і перетворення енергії.** Жива система являє собою відкриту систему, оскільки через неї проходять потоки речовин та енергії.
- 5. Саморегулювання.** Властивість саморегулювання означає здатність живих організмів підтримувати сталість свого хімічного складу в нескінченно мінливих умовах середовища існування, використовуючи певні системи регулювання як на клітинному рівні, так і на рівні всього організму.
- 6. Самовідтворення.** Це найбільш універсальна властивість живого, яка забезпечує здатність до розмноження.
- 7. Конваріантна редуплікація.** Самовідтворення в живих організмах відбувається не як механічне повторення, а як відтворення з внесенням змін (аксіома Ч. Дарвіна).
- 8. Здатність до росту та індивідуального розвитку.** Дана властивість притаманна всім живим організмам.
- 9. Подразливість і здатність специфічно реагувати на зміни зовнішнього середовища.** Подразливість є істотною властивістю всього живого. Вона пов'язана з передаванням інформації із зовнішнього середовища живим організмам й виявляється в їхніх реакціях на зовнішні впливи.
- 10. Пристосованість до середовища існування.** Особливості будови, функцій і поведінки даного організму, які відповідають його способу життя й здатності до відтворення в даних умовах середовища, називаються адаптаціями (пристосуваннями).
- 11. Здатність до історичного розвитку (філогенезу).** Цей процес називається еволюцією. Історичний розвиток супроводжується утворенням нових видів, їх пристосуванням до середовища й прогресивним ускладненням життя. Усе це відбувається шляхом дії природного добору (аксіома Ч. Дарвіна). У процесі еволюції виникла вся різноманітність живих організмів, пристосованих до умов існування.

2. Рівні організації живої матерії.

Рівні організації живої матерії



3. Елементний склад організмів.

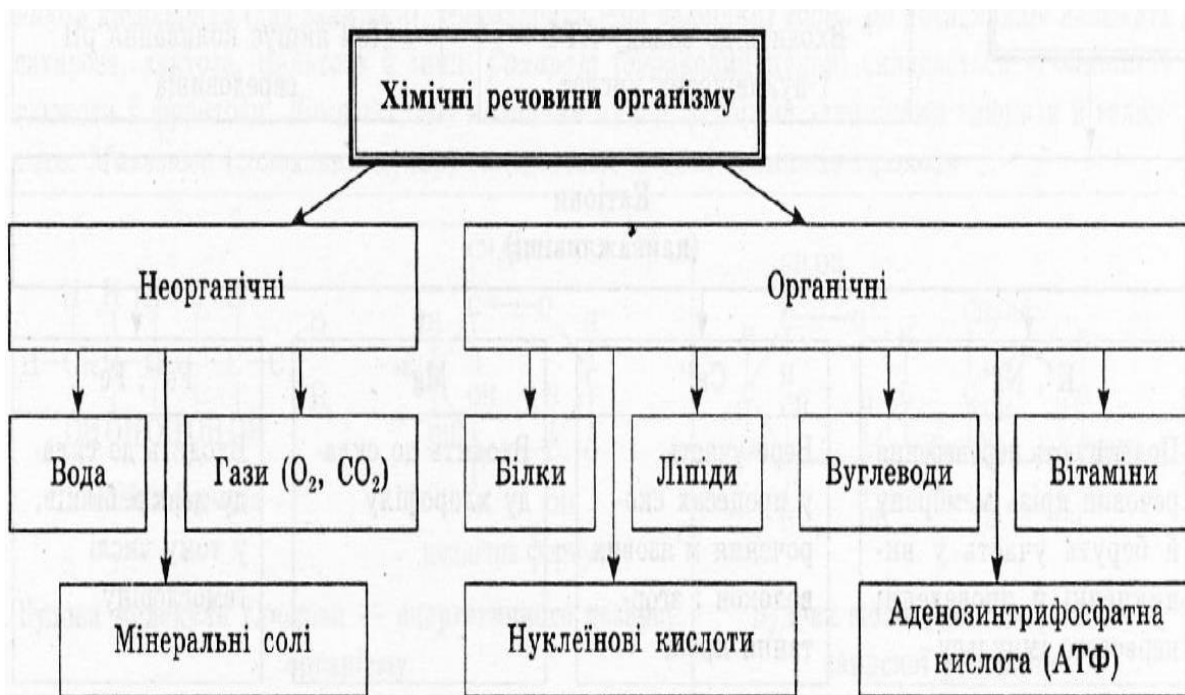


Вміст деяких хімічних елементів у неживій природі й живих організмах, %

Хімічний елемент	Земна кора	Морська вода	Живі організми
O	49,2	85,8	65-75
C	0,4	0,0035	15-18
H	1,0	10,67	8-10
N	0,04	0,37	1,5-3,0
P	0,1	0,003	0,20-1,0
S	0,15	0,09	0,15-0,2
K	2,35	0,04	0,15-0,4
Ca	3,25	0,05	0,04-2,0
Cl	0,2	0,06	0,05-0,1
Mg	2,35	0,14	0,02-0,03
Na	2,4	1,14	0,02-0,03
Fe	4,2	0,00015	0,01-0,015
Zn	< 0,01	0,00015	0,0003
Cu	< 0,01	< 0,00001	0,0002
I	< 0,01	0,000015	0,0001
F	0,1	2,07	0,0001

P	→	Білки, нуклеїнові кислоти, формування кісток і зубів
S	→	Білки й нуклеїнові кислоти
Na, Cl	→	Участь у процесах збудження клітин
K	→	Участь у процесах збудження клітин, роботі ферментів, утриманні води в клітині
Ca	→	Входить до складу клітинних стінок рослин, кісток, зубів, черепашок молюсків; необхідний для скорочення м'язів, внутрішньоклітинного руху
Mg	→	Компонент хлорофілу; бере участь у біосинтезі білка
Fe	→	Компонент гемоглобіну; бере участь у процесах дихання й фотосинтезу
Zn	→	Компонент гормону підшлункової залози — інсуліну
Cu	→	Бере участь у процесах фотосинтезу й дихання
Co	→	Компонент вітаміну B ₁₂
I	→	Необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози
F	→	Формування емалі зубів

4. Хімічний склад організмів.

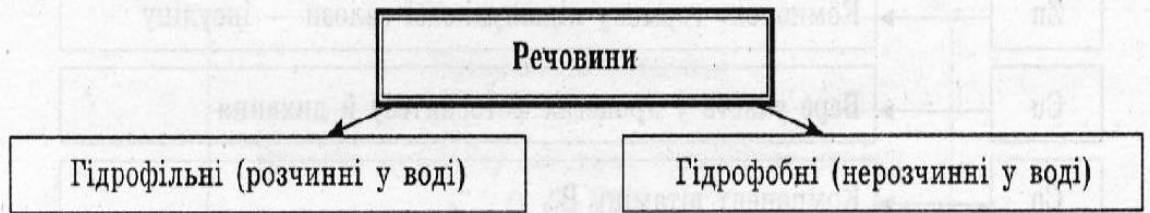


1. Не має смаку, кольору й запаху.
2. Щільність і в'язкість дорівнюють 1.
3. $t_{\text{пл.}} = 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 100^{\circ}\text{C}$.
4. Має дипольні властивості.
5. Має поверхневий натяг.
6. Має капілярні властивості.
7. Універсальний розчинник

Фізико-хімічні властивості води

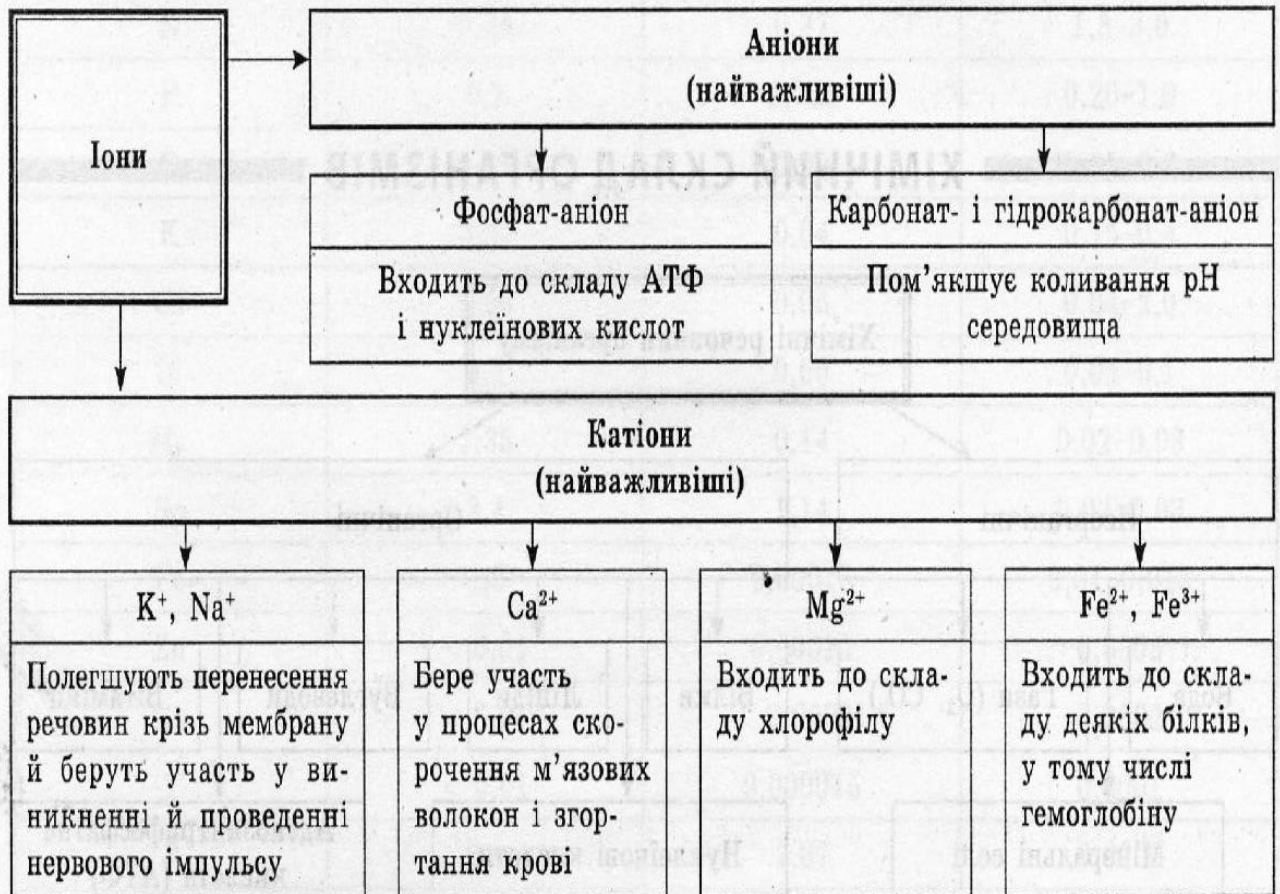
Біологічна роль води

1. Надає клітині об'єму і пружності.
2. Забезпечує осмотичні явища.
3. Є дисперсійним середовищем у колоїдній системі цитоплазми.
4. Сприяє теплорегуляції клітин.
5. Є середовищем хімічних реакцій.
6. Є джерелом O₂ при фотосинтезі.
7. Здійснює переміщення речовин

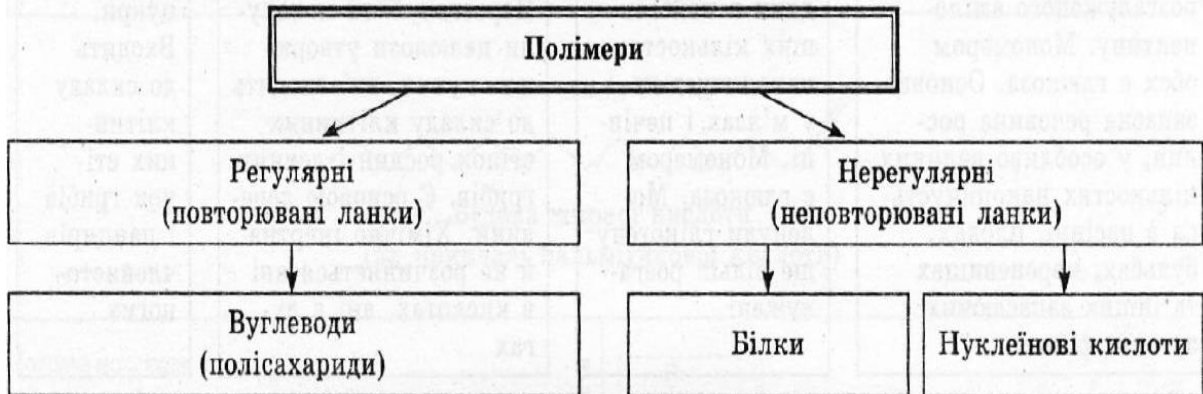


Функції мінеральних солей

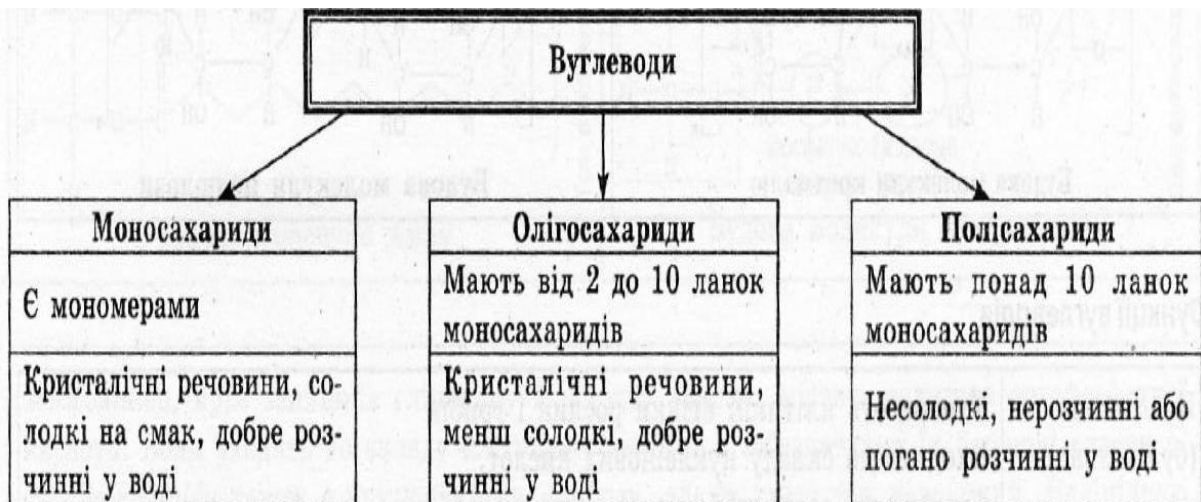
Можуть перебувати у розчиненому або нерозчинному стані.
 Розчинні солі дисоціюють на іони.
 Визначають буферні властивості — здатність підтримувати рН середовища.
 Забезпечують осмотичний тиск.
 Входять до складу кофакторів ферментів.
 Нерозчинні солі (CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ та ін.) входять до складу кісток, зубів, черепашок і панцирів одноклітинних і багатоклітинних тварин



Органічні речовини клітини можуть бути представлені як відносно простими молекулами, так і складними. У тих випадках, коли складна молекула (макромолекула) утворена значною кількістю повторюваних більш простих молекул, її називають *полімером*, а її структурні одиниці — *мономерами*

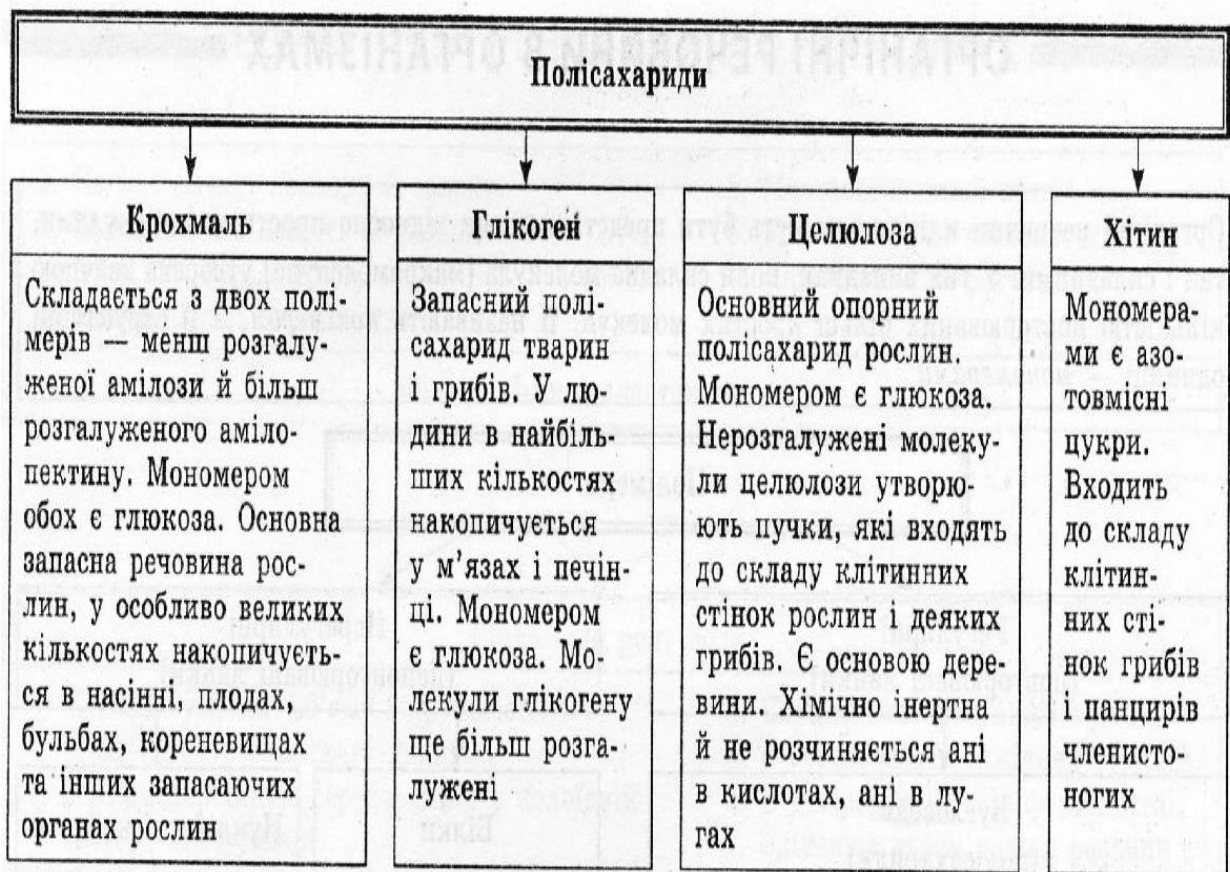


Вуглеводи — це органічні сполуки, до складу яких входять в основному три хімічні елементи — С, Н і О. Загальна формула вуглеводів — $C_m(H_2O)_n$



Моносахариди класифікують за кількістю атомів карбону (C_3 — C_{10}), наприклад пентози (C_5) і гексози (C_6). До пентоз належать рибоза й дезоксирибоза. Рибоза ($C_5H_{10}O_5$) входить до складу РНК і АТФ. Дезоксирибоза ($C_5H_{10}O_4$) є компонентом ДНК. Гексози ($C_6H_{12}O_6$) — це глюкоза, фруктоза, галактоза й інші

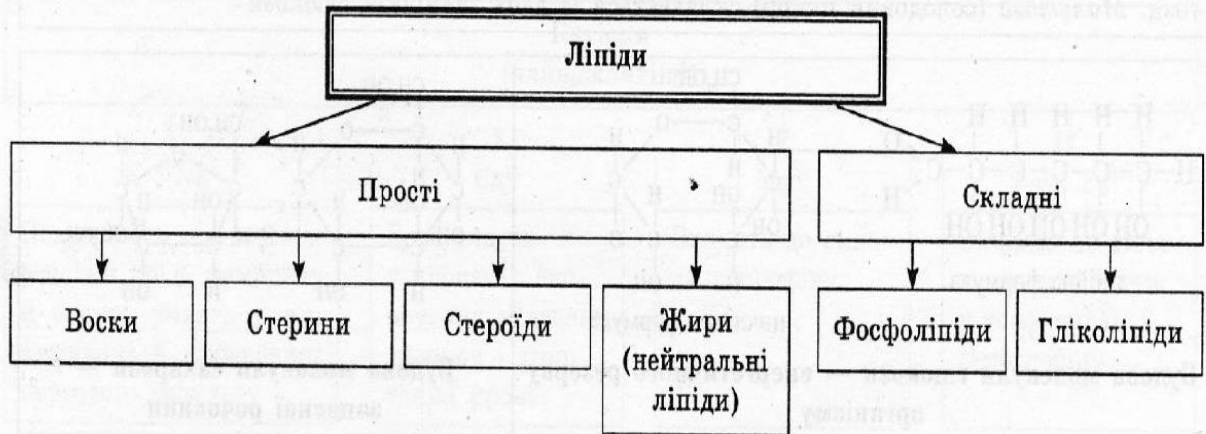
Залежно від кількості залишків моносахаридів, що входять до складу *олігосахаридів*, розрізняють дисахариди (два залишки), трисахариди (три залишки) тощо. До дисахаридів належать сахароза, лактоза, мальтоза й інші. *Сахароза* (буряковий цукор) складається із залишків глюкози й фруктози. *Лактоза*, або молочний цукор, утворена залишками глюкози й галактози. *Мальтоза* (солодовий цукор) складається із двох залишків глюкози



Функції вуглеводів

Пластична (будівельна)	Утворюють клітинні стінки рослин і грибів Входять до складу нуклеїнових кислот. Становлять зовнішній скелет членистоногих
Енергетична	При окисненні вивільняють енергію
Запасаюча	Є запасною речовиною
Рецепторна	Виконують роль рецепторів у складі глікопротеїнів клітинних мембран

Ліпіди — це різноманітна у хімічному відношенні група низькомолекулярних речовин з гідрофобними властивостями

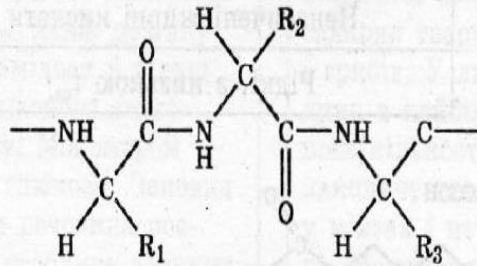


Функції ліпідів

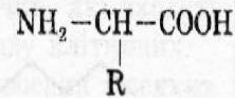
Будівельна	Утворюють біліпідний шар усіх мембран. Холестерин є попередником деяких гормонів
Енергетична	Жири — джерело енергії, при їх окисненні вивільняється в 2 рази більше енергії, ніж при окисненні вуглеводів: 9,6 ккал (38,9 кДж)/г
Захисна	Низька теплопровідність жиру забезпечує теплоізоляцію. Підшкірний шар жиру у тварин — амортизатор для органів. Запас жиру в клітинах рослин підвищує температуру замерзання цитоплазми взимку
Джерело води	У тварин пустелі при розщепленні 1 кг жиру виділяється 1,1 кг води
Запасаюча	Тварини й рослини відкладають жир у запас
Регуляторна	Ліпіди входять до складу гормонів, які беруть участь у регуляції життєвих функцій організму

Білки — це високомолекулярні сполуки, біополімери, мономерами яких є амінокислоти, зв'язані пептидними зв'язками.

Амінокислотою називають органічну сполуку, що має аміногрупу, карбоксильну групу й радикал.

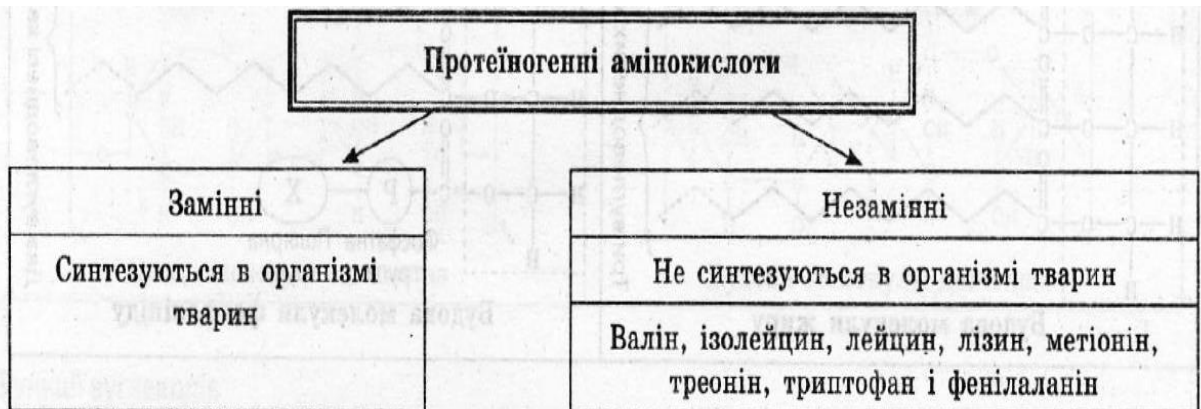


Пептидний зв'язок



Загальна формула амінокислоти

Усього в природі зустрічається близько 200 амінокислот, які розрізняються радикалами й взаємним розташуванням функціональних груп, але тільки 20 з них можуть входити до складу білків. Такі амінокислоти називають протеїногенними



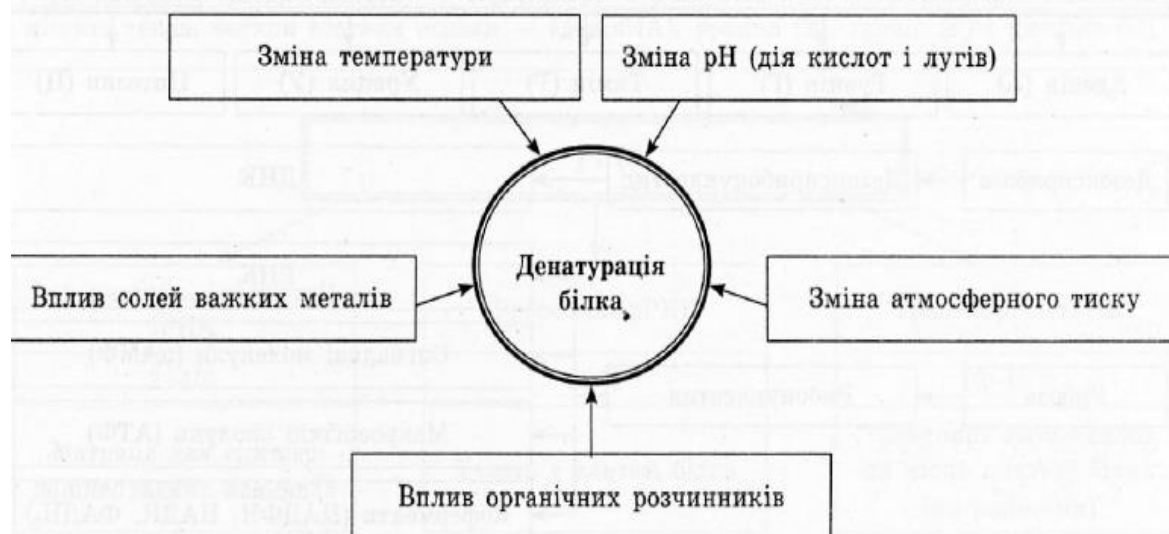
Послідовність із двох амінокислот, зв'язаних пептидними зв'язками, називається *дипептидом*, із трьох — *трипептидом* тощо. Серед пептидів зустрічаються такі важливі сполуки, як *гормони* (окситоцин, вазопресин), *антибіотики* й ін. Ланцюжок з більш ніж десяти амінокислот називається *поліпептидом*, а з понад 50 амінокислотних залишків — білками

Рівні структурної організації білків

Рівень	Будова	Зв'язок
Первинна структура	Послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі	Пептидний
Вторинна структура	Упорядковане розташування окремих ділянок поліпептидного ланцюга у вигляді спіралей або складок	Водневий
Третинна структура	Просторова конфігурація L-спіралі	Гідрофобні зв'язки, іонні, водневі, ковалентні, дисульфідні
Четвертинна структура (не у всіх білків)	Просторова організація кількох поліпептидних ланцюгів	Гідрофобні, іонні, водневі, дисульфідні, інші слабкі взаємодії



Денатурація — це втрата білковою молекулою своєї структури, аж до первинної. Зворотний процес відновлення структури називається *ренатурацією*, однак він не завжди можливий. Повне руйнування білкової молекули називається *деструкцією*



Функції білків

Структурна	Утворюють основу цитоплазми, входять до складу мембранних структур, рибосом, хромосом. До складу шкіри входять — білки колаген і кератин. Сухожилки містять колаген та еластин, м'язи — актин та міозин
Каталітична	Біологічні каталізатори білки-ферменти
Рухова	Рух у живій природі (скорочення м'язів, рух джгутиків і війок) ґрунтується на білкових структурах клітин
Транспортна	Транспорт O_2 від легенів до тканин і CO_2 від тканин до легенів — білок гемоглобін; транспорт речовин (жирні кислоти — білок альбумін)
Захисна	Фактори імунітету — антитіла й інтерферон
Регуляторна	Гормони — регулятори обмінних процесів (інсулін, глюкагон)
Енергетична	При окисненні амінокислот вивільняється енергія: 1 г — 17,6 кДж
Запасаюча	Відкладаються для живлення організму, що розвивається (казеїн молока, овалбумін яєць, білки насіння)
Рецепторна	Є рецепторами мембран, беруть участь у сприйнятті й передачі сигналів

5. Клітинний рівень організації життя.

Основні положення клітинної теорії Т. Шванна

Усі живі організми складаються із клітин

Клітини тварин і рослин мають загальні принципи будови

Життєдіяльність організмів являє собою суму життєдіяльності всіх його клітин

Основні положення сучасної клітинної теорії

Клітина — одиниця будови, життєдіяльності, росту й розвитку живих організмів; поза клітиною життя немає

Клітина — єдина система, що складається з безлічі закономірно пов'язаних один з одним елементів, які становлять певне цілісне утворення

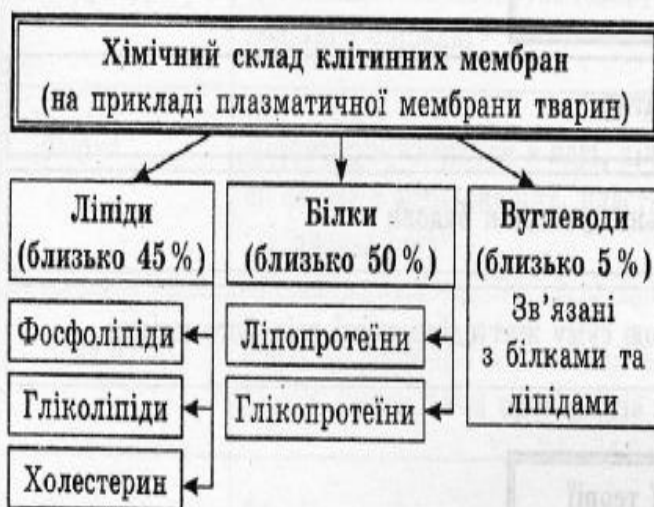
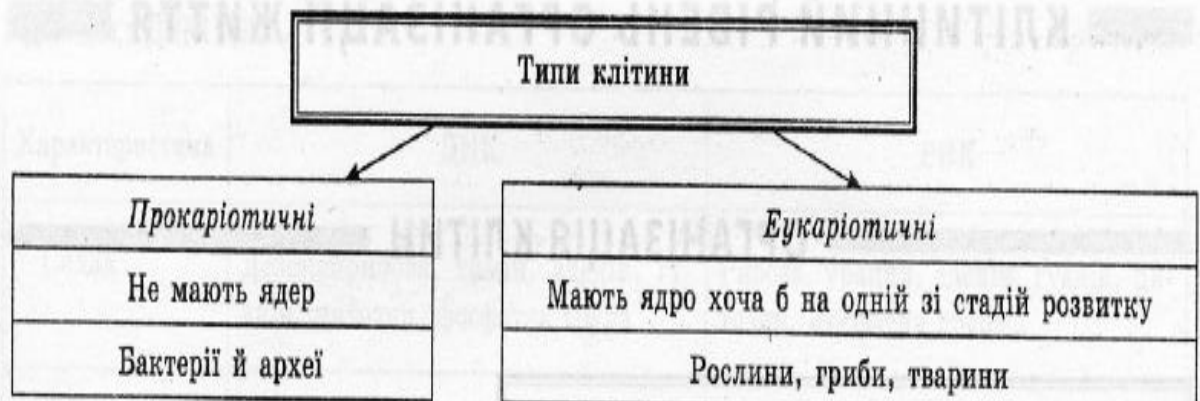
Клітини всіх організмів подібні за своїм хімічним складом, будовою й функціями

Нові клітини утворюються тільки в результаті поділу вихідних клітин («клітина від клітини»)

Клітини багатоклітинних організмів утворюють тканини, із тканин складаються органи. Життя організму в цілому зумовлене взаємодією клітин, що його складають.

Клітини багатоклітинних організмів мають повний набір генів, але відрізняються одна від одної тим, що в них працюють різні групи генів, наслідком чого є морфологічна й функціональна різноманітність клітин — *диференціювання*

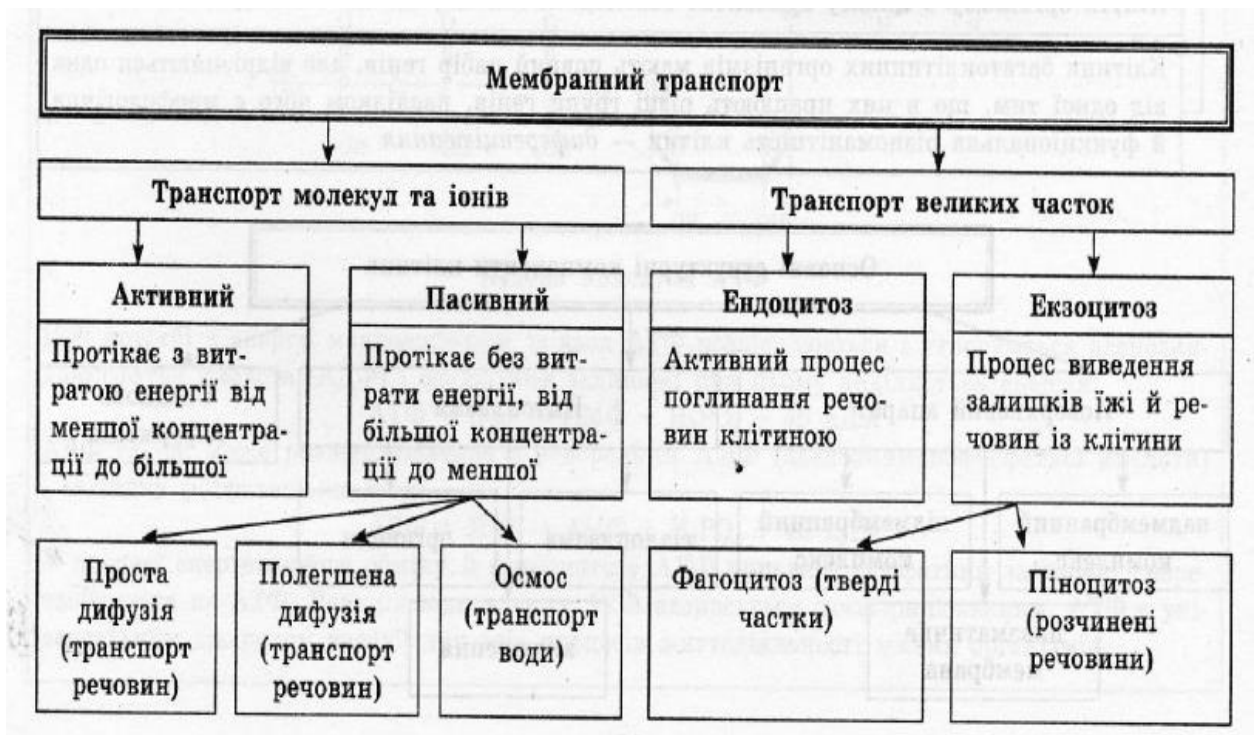




Відповідно до загальноприйнятої зараз *рідинно-мозаїчної моделі* мембрани, ліпіди утворюють подвійний шар і забезпечують поділ водних фаз внутрішнього середовища клітини та її оточення. Частина білків розташована на поверхні мембрани — це *периферичні*, або *поверхневі*. Інші білки частково або повністю занурені в мембрану — це *інтегральні* білки.

Над поверхнею мембрани виступають зв'язані з білками ланцюжки вуглеводів, які (глікопротеїни). Глікопротеїни мембран високоспецифічні, за ними відбувається взаємне розпізнавання клітин, у тому числі сперматозоїда і яйцеклітини.

На поверхні тваринних клітин розташований тонкий шар, утворений сплетенням вуглеводних молекул, — *глікокалікс*. Він забезпечує безпосередній зв'язок клітини із зовнішнім середовищем, у ньому відбувається позаклітинне травлення й розміщені рецептори



6. Будова еукаріотичної клітини.

Плазматична мембрана	Товщина 6-10 нм; має рідинно-мозаїчну будову; подвійний шар ліпідів; два шари білків, які розташовані на поверхні ліпідного шару, занурені в нього, пронизують його наскрізь	<ol style="list-style-type: none"> Обмежує вміст клітини. Визначає вибіркочу проникність: <ul style="list-style-type: none"> дифузія; пасивний транспорт; активний транспорт. Фагоцитоз. Піноцитоз. Забезпечує подразливість. Забезпечує міжклітинні контакти
Цитоплазма	Напіврідка маса колоїдної структури; складається з гіалоплазми (білки, ліпіди, полісахариди, РНК, катіони, аніони)	Поєднує органоїди клітини й забезпечує їх взаємодію

Немембранні органели		
Клітинний центр	Розмір 0,1–0,3 мкм; складається із двох центріолей і центросфери; немембранна структура; містить білки, вуглеводи, ДНК, РНК, ліпіди	1. Утворює веретено поділу клітини, бере участь у поділі клітини. 2. Бере участь у розвитку джгутиків і війок
Рибосоми	Розмір 15–20 нм; складаються із двох субодиниць великої та малої; РНК і білок вільні або пов'язані з мембранами	Синтез білка
Цитоскелет	Структури білкової природи — мікронитки, мікротрубочки	1. Опорна. 2. Закріплення органел у певному положенні
Одномембранні органоїди		
Ендоплазматична сітка	Система мембранних мішечків діаметром 25–30 нм; утворює єдине ціле із зовнішньою мембраною і ядерною оболонкою; існує два типи: • шорсткуватий (гранулярний); • гладкий	1. Синтез білків (шорсткуватий тип). 2. Синтез ліпідів і стероїдів (гладенький тип). 3. Накопичення та транспорт синтезованих речовин
Комплекс Гольджі	Низка мембранних мішечків-цистерн, система пухирців; розмір 20–30 нм; розташований біля ядра	1. Бере участь у виведенні речовин, синтезованих клітиною (секреція). 2. Утворення лізосом. 3. Модифікація білків

Лізосоми	Сферичний мембранний мішечок; багато гідролітичних ферментів (близько 40); розмір 1 мкм	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переварювання речовин. 2. Розщеплення відмерлих частин клітини. 3. Участь у фагоцитозі
Вакуолі	Характерні для рослинних клітин; мішечки заповнені клітинним соком; у клітинах тварин: <ul style="list-style-type: none"> • скорочувальні; • травні; • фагоцитуючі 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулюють осмотичний тиск у клітині. 2. Накопичують речовини (пігменти клітин плодів, поживні речовини, солі)
Двомембранні органели		
Мітохондрії	Тільца від 0,5 до 7 мкм; оточені подвійною мембраною; внутрішні мембрани утворюють складки — кристи; матрикс (рибосоми, ДНК, РНК, багато ферментів)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Окиснення органічних речовин. 2. Синтез АТФ і накопичення енергії. 3. Синтез власних білків
Пластиди	Розмір 3–10 мкм; існує три види: <ul style="list-style-type: none"> • лейкопласти — безбарвні; • хромопласти — червоні; • хлоропласти — зелені; укриті подвійною мембраною; строма — матрикс; мають грани та (або) тилакоїди; у стромі перебувають ДНК і рибосоми; мембрани тилакоїдів містять хлорофіл	Фотосинтез — хлоропласти; забарвлення квіток та плодів — хромопласти; запасання речовин — лейкопласти
Ядро	Розмір 2–20 мкм; оточене ядерною оболонкою з порами, всередині містить матрикс (каріоплазму) та занурені в нього ядерце (РНК, білок) та хроматин (ДНК, білок)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зберігання та передача спадкової інформації. 2. Контроль життєдіяльності

7. Обмін речовин і перетворення енергії.

Метаболізм, або обмін речовин, — це сукупність хімічних реакцій у клітині, що забезпечують її нормальне функціонування

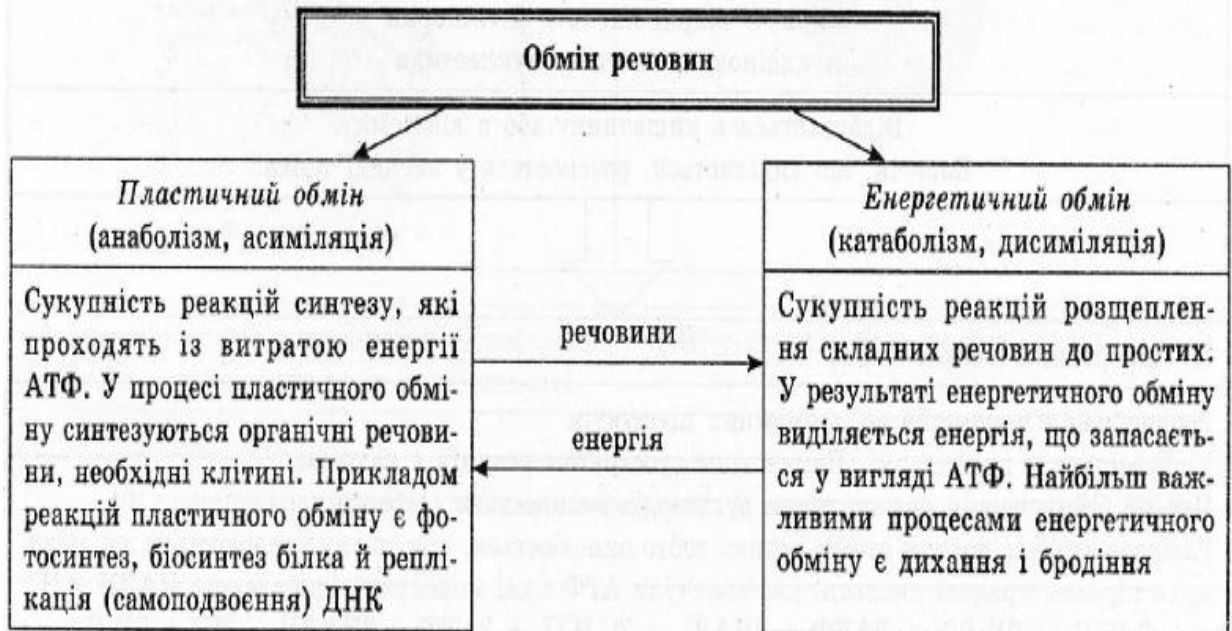
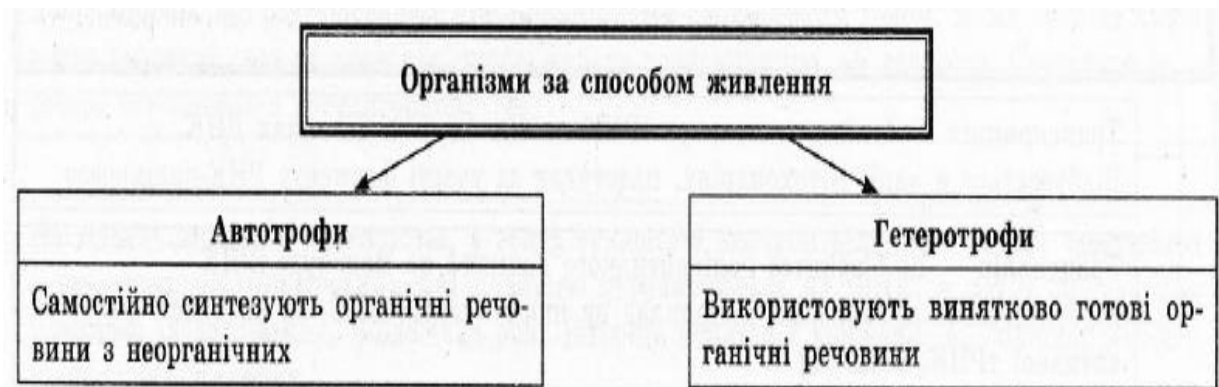


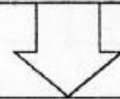
Схема загального обміну речовин



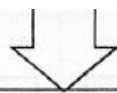


Етапи енергетичного обміну

I. Підготовчий
<p style="text-align: center;">Розщеплення макромолекул до мономерів:</p> <p style="text-align: center;">вуглеводи → глюкоза білки → амінокислоти жири → жирні кислоти й гліцерин нуклеїнові кислоти → нуклеотиди</p>
<p style="text-align: center;">Відбувається в кишечнику або в лізосомах. Енергія, що виділяється, розсіюється у вигляді тепла</p>



II. Анаеробний (безкисневий)
<p>Розщеплення мономерів до проміжних продуктів. Відбувається в цитоплазмі. Найчастіше субстратом реакцій є глюкоза. Процес бескисневого розщеплення вуглеводів називається <i>гліколізом</i>. Глюкоза втрачає чотири атоми водню, тобто окислюється, при цьому утворюються дві молекули пірвіноградної кислоти, дві молекули АТФ і дві молекули відновленого НАДН + Н⁺:</p> $C_6H_{12}O_6 + 2H_3PO_4 + 2ADP + 2NAD^+ \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 2ATP + 2NADH + 2H^+ + 2H_2O.$ <p>Якщо кисню в клітині недостатньо, то утворена пірвіноградна кислота перетворюється на молочну, однак на це йдуть обидві молекули НАДН + Н⁺:</p> $2C_3H_4O_3 + 2NADH + 2H^+ \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2NAD^+$



III. Аеробний (кисневий)
<p>Окиснення проміжних сполук до кінцевих продуктів (CO₂ і H₂O) з виділенням великої кількості енергії. Цей етап також називають <i>тканиним диханням</i>. Сукупність реакцій кисневого дихання може бути виражена наступним чином:</p> $2C_3H_4O_3 + 6O_2 + 36H_3PO_4 + 36ADP \rightarrow 6CO_2 \uparrow + 38H_2O + 36ATP.$ <p>Сумарне рівняння дихання виглядає таким чином:</p> $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38H_3PO_4 + 38ADP \rightarrow 6CO_2 \uparrow + 40H_2O + 38ATP.$

<p><i>Бродіння</i> — анаеробний процес перетворення органічних речовин, який протікає з вивільненням невеликої кількості енергії</p>
<p>Синтез білка є, можливо, найскладнішим процесом синтезу в клітині, оскільки в ньому беруть участь до трьохсот різних ферментів і інших макромолекул. Крім того, він відбувається з високою швидкістю, що вимагає ще більшої точності</p>

Запитання для самоконтролю.

1. Визначення науки біологія, предмет та завдання.
2. Історичний розвиток біології.
3. Взаємозв'язок біології з іншими науками.
4. Методи біологічних досліджень.
5. Рівні організації живої матерії.
6. Основні властивості живого.
7. Поняття «філогенез».
8. Порівняльна характеристика рослинної та тваринної клітини.
9. Фосфоліпіди.
10. Вода у клітинах живих організмів. Властивості та функції води.
11. Полісахариди.
12. Вуглеводи у клітинах живих організмів.
13. Будова вуглеводів.
14. Характеристика ліпідів.
15. Онтогенез.
16. Властивості білків у клітинах живих організмів.
17. Первинна структура білків.
18. Мономери, механізм їх полімеризації.
19. Вторинна структура білків.
20. Типи зв'язків між мономерами, типи вторинної структури, форми стабілізації мономерів.
21. Целюлоза – це...
22. Мінеральні речовини у клітинах рослин та тварин.
23. Біосферний рівень організації живого.
24. Третинна структура молекул білків.
25. Особливості будови, локалізація та значення ліпідів.
26. Захисна функція вуглеводнів.
27. Четвертинна структура молекул білків.
28. Полісахариди. Будова, приклади, призначення.
29. Первинна структура білків.
30. Молекулярний рівень організації живого.
31. Які атоми входять до складу молекул білків.
32. Регуляторні системи живих організмів працюють в напрямку...
33. Характеристика ліпідів.
34. Пластична функція вуглеводнів.
35. Характеристика еукаріотичної клітини.
36. Немембранні органели клітини.
37. Одномембранні органели клітини.
38. Двомембранні органели клітини.
39. Етапи енергетичного обміну.
40. Характеристика автотрофного способу живлення.
41. Гетеротрофний спосіб живлення.

ТЕМА 3. БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ.

План

1. Структура та рівні біологічного різноманіття.
2. Видове, генетичне та екологічне різноманіття.
- 3 Лімітуючі фактори.
4. Місце і роль ботаніки у рішенні завдань енвайронменталізму.

Ключові терміни та поняття: біологічне різноманіття, біосфера, екосистема, вид, генна інженерія, популяція, лімітуючі фактори, енвайронменталізм.

1. Структура та рівні біологічного різноманіття.

Біологічне різноманіття – різноманіття усього живого на землі – від генів до екосистем. Це унікальна особливість живої природи, завдяки якій створюється структурно-функціональна організація екологічних систем, що забезпечує їх стабільність у часі та стійкість до змін зовнішнього середовища, у т.ч. і в результаті антропогенного впливу.

Структура та рівні біологічного різноманіття.

Біологічна наука вивчає 4 найголовніших феномена:

Життя

Організм

Біосфера

Біорізноманіття.

Організація живої матерії містить 3 блоки, які відповідають 3-ом основним рівням:

- 1) нижче організменного;
- 2) організменний;
- 3) вище організменного.

Біологічне різноманіття на усіх рівнях взаємозалежне – без різноманіття органічних молекул нема життя, без морфологічного та функціонального різноманіття клітин, тканин, органів, у одноклітинних – органел, нема організму, без різноманіття організмів – нема екосистем та біосфери. Жоден біологічний процес неможливий поза межами біосфери і екосистем

2. Видове, генетичне та екологічне різноманіття.

Вид – утворений сукупністю особин, подібних за істотними ознаками будови та життєдіяльності, здатних при схрещуванні між собою давати плодове потомство, що має характерні для даного виду ознаки.

Це найважливіший показник стану біосфери та екосистем, що входять до її складу.

Число видів рослин та тварин, відомих науці зросло з 11 тис. у часи К.Ліннея до 2 млн. у наші часи і продовжує рости.

Чисельність видів тварин значно перевершує чисельність видів рослин, грибів та бактерій. Лідери серед тварин – комахи (кількість видів перевершує не лише усіх інших тварин, але й рослин та мікроорганізмів разом).

Лідери серед рослин – покритонасінні чи квіткові.

Кожна особина певного виду має велику кількість генів – джерела її характерних ознак. Генетичне різноманіття – основа безперервності еволюційного процесу: за умов змінюваного середовища одні особини отримують більше шансів залишити потомство і, відповідно, передати свої гени, порівняно з тими, хто гірше пристосований до середовища. Так відбувається адаптація видів до певних умов мешкання і, як наслідок, зміна чи навіть утворення нових видів у природі.

Генетичне різноманіття є базою для селекційної роботи, основний метод якої – штучний добір. Останнім часом у селекційній роботі відбувся якісний стрибок, пов'язаний із використанням генної інженерії. За допомогою цього методу з'являються генетично модифіковані рослини і тварини.

Однак при створенні трансгенних сортів рослин та порід тварин слід пам'ятати про небезпеку неконтрольованих природою змін властивостей рослин і тварин.

Група особин одного виду, що займають певний простір і діють як частина біотичного суспільства, усередині якого вони можуть обмінюватись генетичною інформацією, утворюють популяцію. Популяція одного виду взаємодіє з популяціями інших видів і всі разом вони утворюють *біотичне угруповання*. Біотичне угруповання у свою чергу взаємодіє з фізичним середовищем, забезпечуючи безперервний потік речовин - так утворюються *колообіги поживних речовин*, енергію для яких надає сонце. Біотична спільнота (чи угруповання) разом з фізичним середовищем її мешкання утворює *екологічну систему*.

Однією із основних властивостей екосистем є їх *динамізм* (покинуті поля послідовно заселяють спочатку багаторічні трави, потім кущі і, накінець, дерева).

3. Лімітуючі фактори.

Основоположні біологічні процеси — спільні для всіх без виключення живих організмів. Ці процеси досягають *найбільшої ефективності* при оптимальних значеннях температури, освітленості і так далі. Чим сильніше ці умови відхиляються від оптимуму, тим менш успішно організми пристосовуються до навколишнього середовища. Саме цим пояснюється той факт, що в регіонах з менш сприятливими умовами середовища зустрічається менше число видів. У *пустелі* життя обмежене недостатньою кількістю води. У *відкритому океані* лімітуючою речовиною часто служить залізо, зазвичай присутнє тут у формі труднодоступного для організмів гідроокису. У іншому середовищі, наприклад в *грунтах вологих районів*, в озерах, околичних морях, лімітуючим чинником найчастіше служить фосфор.

До найбільш важливих лімітуючих чинників суходолу відносяться *температура і вологість*. Залежно від поєднання середньорічної температури і норми опадів на суші виділяються співтовариства, характерні для обширних кліматичних зон - *біоми*. У зоні вологих тропіків, де круглий рік тепло і багато вологи, створюються сприятливі умови для розвитку найбагатших наземних співтовариств — *співтовариств дощового тропічного лісу*. В разі яскраво вираженої сезонності випадання опадів розвиваються *сезонні тропічні ліси*. Біом лісів помірної зони розвивається в умовах помірної вологості і температури і тягнеться від співтовариств змішаних *хвойно-дрібнолистяних* лісів до співтовариств вічнозелених *широколистяних* порід. У посушливішій частині тропічної і помірної зон розташовуються *трав'яні співтовариства*: степи і савани. Тут створюються умови для періодичних пожеж, які знищують надземну частку багатолітніх трав'янистих рослин, залишаючи в недоторканості їх обширну кореневу систему. Подальше зменшення норми опадів при високих і помірних середньорічних температурах приводить до розвитку пустель. *Чапараль* властивий областям з середземноморським кліматом — м'яким, з сирою зимою і посушливим літом. Співтовариства чапаралю займають обширні простори в Середземномор'ї і на західному побережжі Північної Америки. При низьких температурах розвиваються *тундрові співтовариства*. Волога тундра переповнена водою, але, оскільки впродовж більшої частки року ця вода залишається замерзлою, вона недоступна рослинам.

Будь-яка біотична спільнота з часом переутворюється. Її розвиток — *екологічна сукцесія* — проходить ряд етапів, при цьому біотичні спільноти змінюють одна одну. Зміна видів у сукцесії обумовлена тим, що популяція у

своєму прагненні модифікувати середовище призводить до створення умов, сприятливих для інших популяцій.

4. Місце і роль ботаніки у рішенні завдань енвайронменталізму.

Енвайронменталізм (інвайроменталізм):

- 1) філософська концепція, що підкреслює значення впливу середовища на життя та діяльність людини;
- 2) рух прибічників охорони навколишнього середовища.

Ідеологія енвайронменталізму:

- ринкова економіка призводить до поступового вичерпання природних ресурсів. Існуюче обмеження ресурсів призведе до їх вичерпання, і, як наслідок, до занепаду економіки;
- ринкова економіка призводить до забруднення навколишнього середовища. Компанії, що ставлять прибуток понад екологічною безпекою, будуть працювати, не зважаючи на збитки у людському та екосферному факторах;
- екологічні проблеми, такі як забруднення середовища, зміни клімату, вирубування лісів, зникнення рідкісних видів є самими пріоритетними та актуальними на сьогоднішній день;
- для вирішення приведених проблем має бути встановлено жорсткий державний та міждержавний контроль над компаніями, режим економії ресурсів та обмеження забруднень.

Забруднення навколишнього середовища призводить до виникнення так званого «парникового» ефекту, що формується внаслідок надходження у атмосферу «парникових» газів, переважно вуглекислого та метану. Оскільки рослини є основними споживачами вуглекислого газу процеси їх життєдіяльності дозволяють запобігати наслідкам промислового забруднення атмосфери.

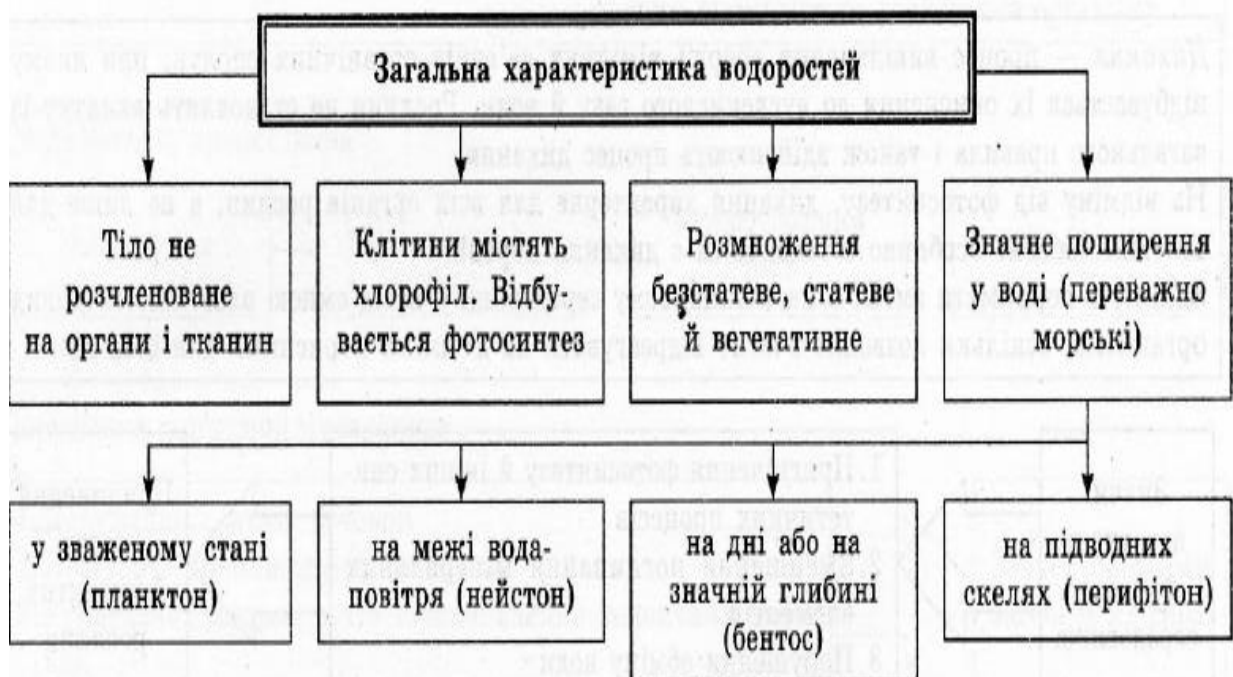
ТЕМА 4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, СИСТЕМАТИКА, ЕКОЛОГІЯ ТА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВОДОРОСТЕЙ, ГРИБІВ ТА ЛИШАЙНИКІВ

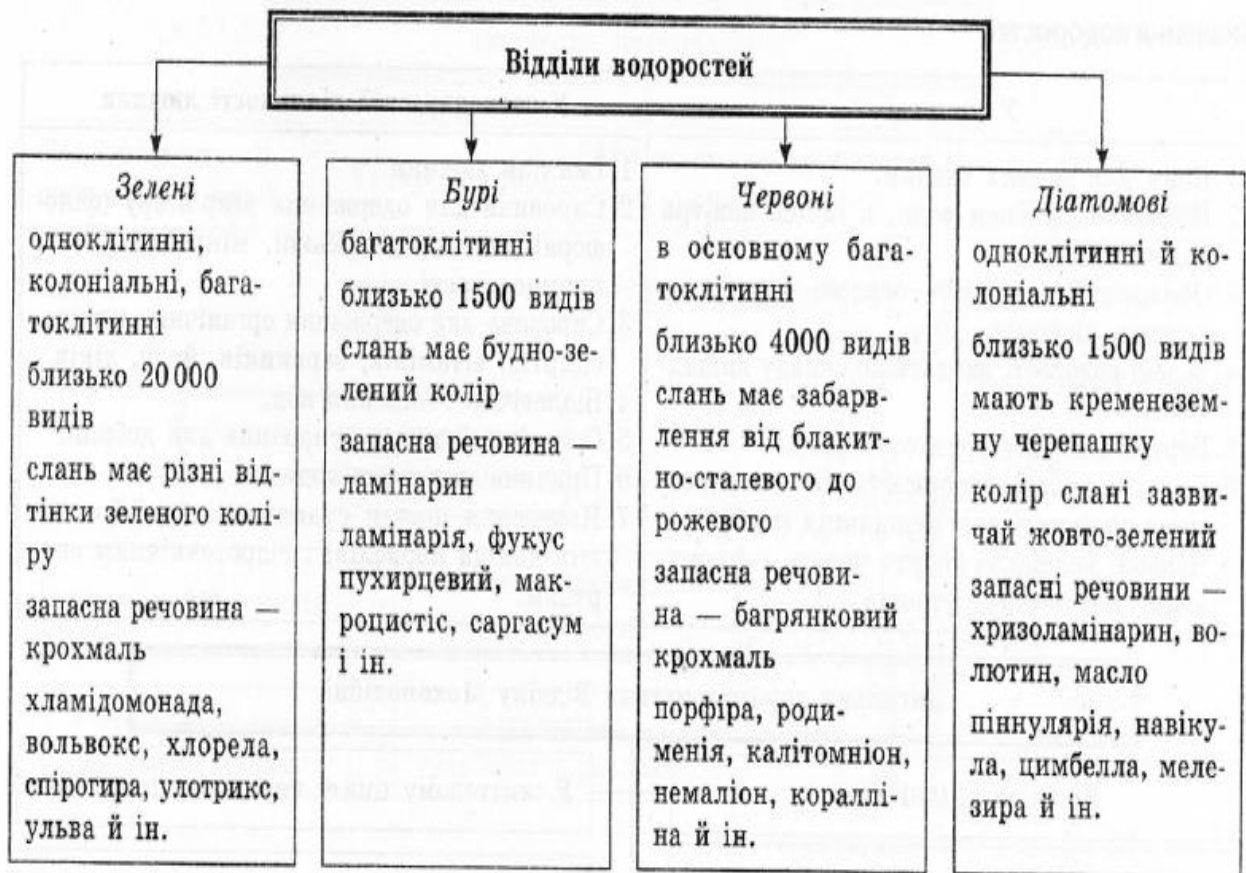
План

1. Загальна характеристика Водоростей та характеристика відділів.
2. Екологія і розповсюдження Водоростей.
3. Екологічні групи Водоростей.
4. Загальна характеристика Грибів.
5. Розповсюдження та екологічні групи Грибів.
6. Загальна характеристика Лишайників.

Ключові терміни та поняття: водорості, прокаріоти, еукаріоти, абіотичні, біотичні фактори, гомойогідричні, пойкилогідричні, Олігогалинні, Мезогалинні, Евгалинні, Ультрагалинні, Агалинні, Синьо-зелені, Бурі, Діатомові, Діофінітові, алкаліфіли, ацидофіли, евритермні, стенотермні.

1. Загальна характеристика Водоростей та характеристика відділів.





Біохімічні ознаки відділів водоростей

- Фотосинтетичні пігменти: - Хлорофіли: a,b,c;
- Фікобіліни: фікоціанін, аллофікоціанін, фікоеретрин;
- Каротиноїди: каротини (α -, β -, γ -, ϵ -каротин), ксантофіли (лютеїнового ряду, діатоксантинового ряду, специфічні ксантофіли)
- Продукти асиміляції:
 α - 1,4 – глюкози (глікоген, крохмаль, крохмаль синьозелених)
 β - 1,3 – глюкози (хризоламінарин, ламінарин, парамілон).

Типи фотосинтетичного апарату

- Прокаріотичний
- Первинно-симбіотичний (пластида з двомембранною оболонкою) виник внаслідок симбіозу синьозеленої водорості з гетеротрофною платикристаною;
пластида вкрита лише двома мембранами;
представлений трьома типами – хлоропластом, родопластом, цианопластом
- Вторинно-симбіотичний (пластида з чотирьохмембранною оболонкою)

виникав багаторазово, внаслідок симбіозів різних гетеротрофних клітин з різними первинно-пластидними водоростями

Представлений чотирма основними типами:

- вторинно-симбіотичний хлоропласт з нуклеоморфом
- вторинно-симбіотичний хлоропласт без нуклеоморфу
- вторинно-симбіотичний родопласт з нуклеоморфом
- вторинно-симбіотичний родопласт без нуклеоморфу

Типи морфологічних структур тіла водоростей

1. Одноклітинні:

Монадний

Гемімонадний (пальмелоїдний, капсальний)

2. Багатоклітинні:

Нитчастий (трихальний)

Різнострижчастий (гетеротрихальний)

Тканинний (паренхіматозний)

3. Неклітинні:

Сифональний

Сифонокладальний

Значення водоростей

У природі	У господарській діяльності людини
1. Корм для водних тварин.	1. Їжа для людини.
2. Насичення киснем води, а також повітря над водоймою.	2. Сировина для одержання агар-агару (філофора) для кондитерської, мікробіологічної промисловості.
3. Оболонки утворюють осадові породи — вапняк, діатоміт.	3. Сировина для одержання органічних кислот, спиртів, вітамінів, барвників, йоду, ліків.
4. Зелені водорості входять до складу лишайників.	4. Біологічне очищення вод.
5. Беруть участь у ґрунтоутворенні.	5. Органічний мул — сировина для добрив.
6. Бурі водорості утворюють на дні зарості — притулок для мешканців морів.	6. Причина «цвітіння води».
4. Червоні водорості беруть участь у формуванні океанічних островів	7. Нанесення шкоди судноплавству (обростають днища кораблів) і гідротехнічним спорудам.

2. Екологія і розповсюдження Водоростей.

Фактори впливу на розповсюдження та розвиток водоростей: абіотичні, біотичні, багато з яких, особливо абіотичні, є лімітуючими: у водних екосистемах це температура, прозорість, наявність течії, концентрація кисню, вуглекислого газу, солей та біогенних речовин, у наземних – кліматичні: температура, вологість, світло, тощо, а також склад та будова субстрату.

Абіотичні фактори досить умовно поділяють на хімічні та фізичні.

Хімічні фактори. *Вода, як лімітуючий фактор.* Цитоплазма клітин водоростей на 85 - 90 % складається з води, органели, такі як хлоропласти та мітохондрії – на 50 %. У рослинних клітинах вода існує у двох формах – конституційна (зв'язана водневими зв'язками із структурами макромолекул) та резервна (не зв'язана, утримується, як правило, у вакуолях, у ній, зазвичай розчинені цукри, органічні кислоти). Серед водоростей суходолу (аерофітів) за стійкістю до висихання виділяють (за Вальтером) пойкілогідричні (не здатні підтримувати сталий вміст води у тканинах) та гомойогідричні (здатні підтримувати постійну гідrataцію тканин).

Солоність і мінеральний склад води – найважливіші лімітуючі фактори, що впливають на розподіл водоростей.

Згідно міжнародній класифікації основна маса природних водоймищ – морські – евгалинні (середня солоність – 35 ‰), серед континентальних переважають прісноводні – агалинні (не вище 0,5 ‰). Мінералізовані континентальні водоймища підрозділяють на солонуваті чи міксогалинні, евгалинні (30 – 40 ‰) та ультрагалинні (не менше 40 ‰). Міксогалинні підрозділяють на олігогалинні (0,5 – 5 ‰), мезогалинні (5 – 18 ‰) та полігалинні (18 – 30 ‰). Серед ультрагалинних виділяють гіпергалинні (концентрація солей наближена до межової).

Кислотність води. За стійкістю до змін кислотності виділяють:

- алкаліфіли – мешканці водойм із лужним середовищем (переважно Харові, відділ Зелені в.),
 - ацидофіли – кислим середовищем (Десмідієві, відділ Зелені.
- Найбільше їх у евротрофних та мезотрофних болотах).

Біогенні речовини (органічного походження) – макро- та мікроелементи.

Фізичні фактори – світло, рух води, температура.

Світло - джерело фотохімічних реакцій, регулятор розвитку. Є лімітуючим фактором при максимальному та мінімальному освітленні.

За відношенням до світла виділяють:

- геліофільні (більшість Синьо-зелених, Зелених),
- геліофобні (більшість Діатомових).

Рух води – необхідний для притоку поживних речовин та видалення продуктів життєдіяльності В. Практично усі В. – мешканці текучих вод, оскільки абсолютно стоячої води не існує.

Температура

Діапазон температур, у якому може зберігатись життя у різних його проявах – від -200 до +100 °С. В. – організми з найбільш широким діапазоном стійкості до температури – від близько 0 до 84 °С і вище.

Виділяють **евритермні** види – широкий температурний діапазон (зелені водорості порядку Едогонієвих, стерильні нитки яких можна зустріти у мілких водоймах з ранньої весни до пізньої осені) і **стенотермні** – вузький, іноді екстремальний температурний діапазон.

Біотичні фактори - трофічні, аллелопатичні, антропогенні фактори, конкуренцію та симбіоз.

3. Екологічні групи Водоростей.

Екологічні групи Водоростей:

- планктонні,
- бентосні,
- аерофільні,
- едафофільні,
- В. гарячих джерел,
- В. снігу та льоду,
- В. солоних водоймищ,
- літофільні

Планктонні Водорості. *Планктон* – сукупність організмів, що мешкають у товщі води і не здатні до активної протидії переносу течією. До Планктону відносяться мікроскопічні Водорості, найпростіші, деякі ракоподібні, молюски тощо.

Бентосні Водорості – сукупність організмів, пристосованих до існування у прикріпленому чи не прикріпленому стані на дні водойм та на різних предметах.

Агалінні Бентосні Водорості – Діатомові, Зелені, Синьо-зелені, Жовто-зелені нитчасті В, прикріплені чи не прикріплені до субстрату.

Евгалінні БВ – Бурі, Червоні, іноді макроскопічні слоєвищні форми Зелених.

Екологічні групи Бентосних Водоростей:

- Епіліти;
- Епіпеліти;
- Ендوفіти;
- Паразити;

- Ендосимбіонти;
- Епізоїти;
- Перифітон;
- Факультативні Бентосні Водорості.

Епіліти. Ростуть на поверхні твердих ґрунтів (скелях, камені). Представники: переважно агалінні Червоні, деякі Золотисті.

Епіпеліти. Населяють поверхню рихлих ґрунтів (пісок, мул). Переважно не прикріплені В, що розстеляються по дну, скріплюючи субстрат. Мікроскопічні Діатомові, Золотисті, Евгленові, Криптофітові, Динофітові, деякі нитчасті Синьо-зелені.

Паразити. Знебарвлені (не мають хлоропластів) види, що мешкають у кишечнику черв'яків, олігохет, нематод, амфібій, на жабрах риби. Евгленові, Динофітові.

Перифітон. Мешкають на рухомому субстраті. Зменшують рух суден, засоряють водозабірні отвори, трубопроводи. Переважно Зелені, Жовто-зелені, Синьо-зелені, Діатомові.

Факультативні Бентосні Водорості. У різні періоди життєвого циклу розвиваються у різних біотопах: на дні неглибоких стоячих водойм, серед заростів вищих рослин. Це одноклітинні представники відділу Зелених з великими клітинами, або колоніальні слизові.

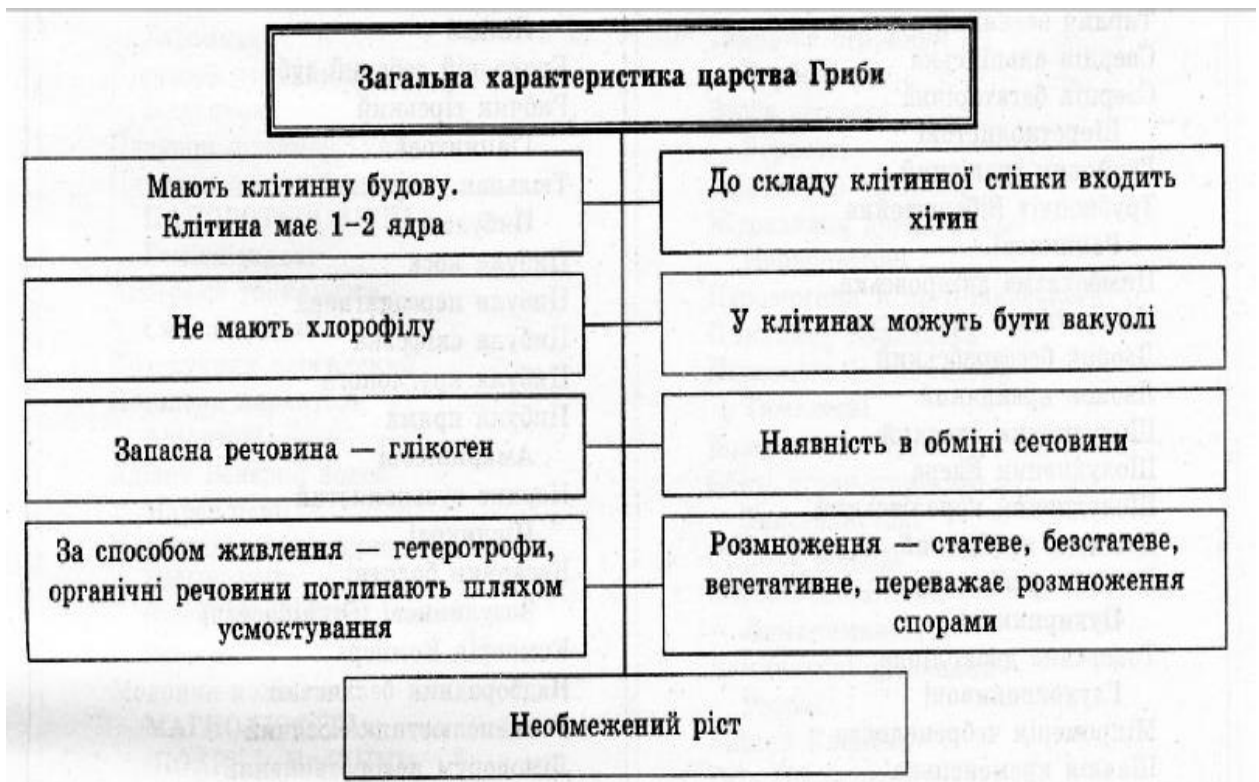
Водорості солоних водойм. Це *галобіонти* – вегетують при підвищеній концентрації солей у воді. У гіпергалінних озерах мешкають Водорості – гіпергалоби.

Аерофільні підрозділяють на повітряні (мешкають на субстратах різної природи за умов лише атмосферного зволоження), водно-повітряні (на субстратах, за умов додаткового зволоження: під водоспадами, прибоєм). Синьо-зелені, Червоні, Діатомові.

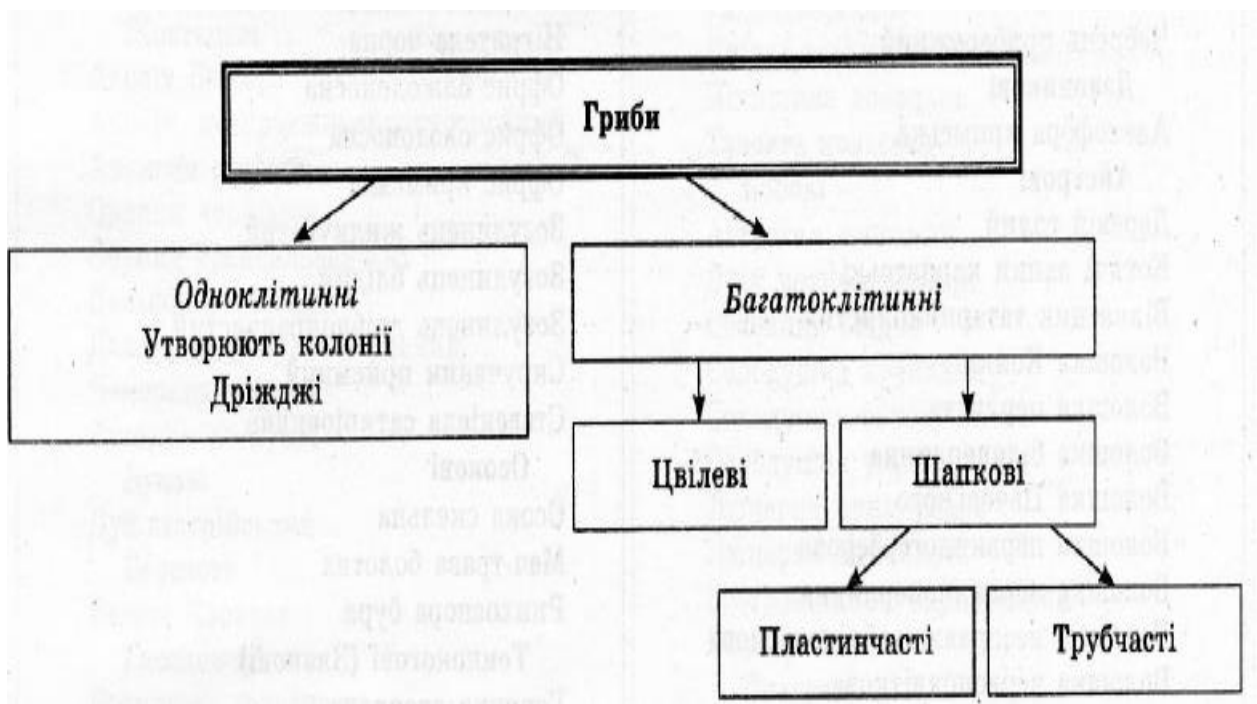
Едафофільні. Середовище існування – ґрунт. Розрізняють: наземні, водно-наземні, ґрунтові Водорості. Глибина залягання залежить від доступу світла, але деякі Водорості можуть переходити до автотрофного способу живлення. Переважно Синьо-зелені, Зелені, Жовто-зелені.

Літофільні – Водорості, що мешкають у непрозорому щільному вапняковому субстраті.

4. Загальна характеристика Грибів.

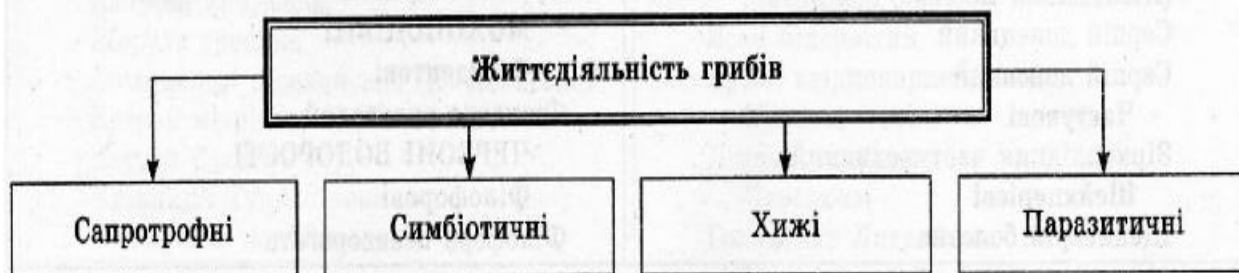


Класифікація грибів:



Клітини багатоклітинних грибів утворюють тонкі нитки — *гіфи*, сукупність яких становить *грибницю*, або *міцелій*.

Така будова дозволяє грибу максимально окупувати навколишній простір для виділення з нього поживних речовин, сприяє виділенню грибами в субстрат ферментів розщеплення, а потім поглинанню розчинених речовин всією поверхнею клітини. Такий спосіб живлення називається *осмотрофним*. Тіло грибів не може мати таких великих розмірів, як тіла тварин і рослин, однак довжина їх гіф набагато перевищує довжину всіх коренів рослин



Симбіотичні гриби утворюють із корінням рослин *мікоризу*. Обплітаючи коріння або проникаючи в нього, міцелій гриба ніби заміняє собою кореневі волоски, збільшуючи площу поверхні всмоктування, постачає рослині воду й мінеральні солі, тоді як рослина надає йому органічні речовини. Крім того, гриби виробляють біологічно активні речовини, переводять сполуки фосфору, що містяться в ґрунті, в більш доступну форму, захищають рослини від проникнення паразитів і сприяють транспорту речовин. Мікоризними грибами є білий гриб, трюфель і ін.

Групи грибів

Нижчі гриби		Вищі гриби	
Дріжджові гриби	Цвілеві гриби	Трутовики	Шапкові гриби
Одноклітинні гриби-сапротрофи, живляться цукристими речовинами	Одноклітинні або багатоклітинні гриби, селяться на органічному субстраті	Паразити, селяться на стовбурах дерев	Селяться на лісовій підстилці, здатні утворювати мікоризу — симбіоз із корінням дерев (красноголовці)
Використаються в кондитерському виробництві й для одержання ліків	Використаються для виробництва антибіотиків (пеніцилін); псують продукти	Руйнують дерева; деякі використовуються для одержання ліків чага	Є їстівні (лисичка тощо) і отрутні (мухомор, бліда поганка)



Значення грибів

У природі	У житті людини
1. Беруть участь у круговороті речовин. 2. Беруть участь у ґрунтоутворенні. 3. Утворюють мікоризу. 4. Є їжею для ссавців, птахів, молюсків, комах	1. Використовуються в їжу. 2. Є сировиною для одержання антибіотиків (пеніцилін, аспергіл). 3. Використовуються в хлебопекарській промисловості (дріжджі). 4. Використовуються у виробництві спирту, пива, виногорілчаних виробів. 5. Використаються для одержання сирів, кисломолочних продуктів. 6. Отруйні гриби можуть призвести до отруєння й смерті людини. 7. Псуєть продукти живлення, меблі, будівлі. 8. Спричиняють захворювання рослин, тварин, людини

Зараз відомо понад 100 тис. видів грибів. За особливостями будови, спороношення і статевого процесу гриби поділяються на відділи

5. Розповсюдження та екологічні групи Грибів.

Гриби разом із гетеротрофними бактеріями та іншими гетеротрофами виконують у біосфері роль *редуцентів*. Мешкають на найрізноманітніших субстратах: у воді, ґрунті, на деревині, на живих тканинах рослин і тварин за досить широкого діапазону умов – приміром від -6 до +60 °С, приймають активну участь в утворенні *гумусу*, синтезуючи різні циклічні сполуки, у т. ч. полімери типу меланінів. *Структуризують ґрунт*. Поряд із перетворенням органічних сполук здатні до перетворення різних мінералів.

Еколого-трофічні групи

За характером живлення гриби поділяються на:

сапротроф	ксилотроф гумусні сапротрофи підстилкові сапротрофи копротрофи
паразит	фітотрофи (фітопатогенні гриби) альготрофи зоотрофи (зоопатогенні гриби) ентомофільні гриби-паразити людини мікотрофи
симбіотрофи	мікоризоутворюючі гриби ліхенізовані гриби (лишайники)

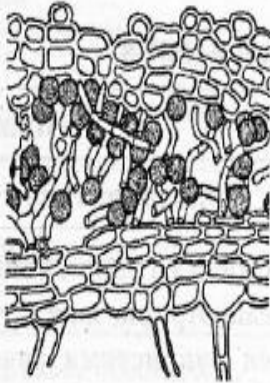



За середовищем існування: на **наземні** та **водні** (прісноводні та морські) гриби

За характером впливу на господаря виділяють:

- Некротрофні,
- Деструктивно біотрофні (взаємини між комахами, наприклад шовковичним шовкопрядом, *Bombux mori* L. та Г. Білої мускардини, *Beauveria bassiana*. На її основі створюють навіть біопестициди),
- Збалансовано біотрофні паразити (взаємини комах щитовок та Грибів Септозасидіума (відділ Базидіоміцети): Гриб розростається усередині комах, поступово поїдаючи її, але не викликаючи загибелі протягом досить тривалого часу.

У результаті діяльності людини формуються нові екологічні групи Грибів – що розвиваються на папері, промислових матеріалах (пластмасі, текстилі), витворах мистецтва.

6. Загальна характеристика Лишайників

<p>Лишайники — особлива форма симбіотичних організмів, утворених грибним і водоростев компонентами. Фотосинтезуючий компонент лишайників найчастіше належить до ціанобактерій або зелених водоростей (усього близько 30 родів). Водорість надає грибу органічні речовини, а гриб забезпечує її водою й мінеральними солями, що поглинаються із субстрату</p> <p>Тіло лишайника не розчленовано на тканини й органи, тому його називають <i>сланню</i>. Усередині нього гриби іноді можуть проникати в клітини водорості за допомогою особливих виростів гіф, у більшості ж випадків між клітинами компонентів лишайника розташований товстий прошарок міжклітинної речовини, крізь яку й відбувається обмін речовин. В одних лишайниках клітини водоростей рівномірно розсіяні по слані (гомеомерні лишайники), а в інших є частки міцелію, між якими й розташовується фотосинтезний компонент (гетеромерні лишайники)</p>	 <p>Поперечний переріз гетеромерного лишайника</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>а) леканора</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б) пармелія</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>в) кладонія</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Морфологія слані лишайника: а) накипні; б) листові; в) куцисті лишайники</p>	<p>Особливістю лишайників є їх невибагливість і здатність висихати до повітряно-сухого стану, а потім знову насичувати тканини водою й відновлювати процеси життєдіяльності, дуже повільний ріст</p>

Природа взаємин лишайникових компонентів трактується неоднозначно до сих пір. Її визначають як

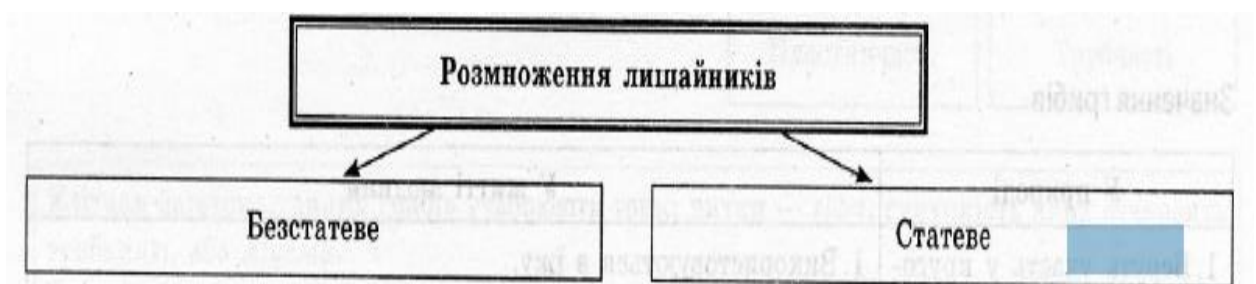
1 - *істинний паразитизм* гриба на водорості, що пов'язано з тим, що гриб утворює *різноманітні присоски* (гаусторії, апрессорії, імпрессорії), за допомогою яких може проникати у мертві, рідше у живі клітини водорості.

2 - *сбалансований паразитизм*, чи ілотизм, згідно якому мікобіонт відіграє роль регулюючого «господаря», що експлуатує водорість, але при цьому створює умови, за яких фікобіонт здатний існувати та розмножуватись (аналог збалансовано біотрофного паразитизму у грибів).

3 - мутуалізм – облігатне взаємовигідне співіснування двох організмів, де водорість постачає грибові органічні сполуки: синьозелені водорості виділяють глюкозу, зелені – багатоатомні спирти поліоли (рибіт, еритрит, сорбіт), а гриб водорості – воду та мінеральні речовини (аналог взаємин між мікоризоутворюючими грибами та вищими рослинами).

Ростуть лишайники дуже повільно, приріст їх складає від 1 до 8мм на рік. Середній вік Л. – від 30 до 80 років. **Лишайники стійкі** до інсоляції, висушування, здатні поглинати воду із атмосфери навіть при низькій відносній вологості повітря.

Живлення Лишайників: гіфи грибів всмоктують воду та розчинені в ній мінеральні речовини. Вони відіграють роль коренів. Клітини водоростей утворюють органічні речовини, виконуючи функцію листя, воду Лишайники поглинають усією поверхнею тіла. Використовують дощову воду, вологу туманів.



Значення лишайників

У природі	У житті людини
1. Руйнують гірські породи. 2. Утворюють ґрунтовий шар (піонери рослинності). 3. Складають покрив тундри. 4. Є їжею північних оленів (ягель). 5. Є середовищем перебування для безхребетних тварин.	1. Уживаються в їжу людиною. 2. Є сировиною для одержання спиртів, фарб. 3. Використовуються в парфумерній промисловості. 4. Є індикаторами чистоти повітря. 5. Використовуються у медицині при захворюваннях кишечника й органів дихання.

ТЕМА 5. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИЩИХ СПОРОВИХ ТА НАСІННЄВИХ РОСЛИН, РОСЛИННІ ТКАНИНИ, ЇХ ПОХОДЖЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ

План

1. Загальна характеристика вищих спорових рослин.
2. Загальна характеристика Мохоподібних та судинних спорових рослин.
3. Загальна характеристика насінневих рослин.
4. Класифікація рослинних тканин.
5. Походження тканин у філогенезі.
6. Походження тканин у онтогенезі.

Ключові терміни та поняття: вищі спорові рослини, насінневі рослини, мохоподібні, судинні рослини, тканини, філогенез, онтогенез, корінь, стебло, листок.

1. Загальна характеристика вищих спорових рослин.

До вищих рослин відносяться:

Спорові рослини (розмножуються, як і предки вищих рослин, за допомогою спор):

- Мохоподібні (Briophyta) (підрозділяються на 3 класи: печіночники, антоцеротові, власне мохи, або листостеблові мохи);
- Спорові судинні рослини (включають 4 відділи: псилоतोфіти, плауноподібні, хвощеподібні, папоротеподібні).

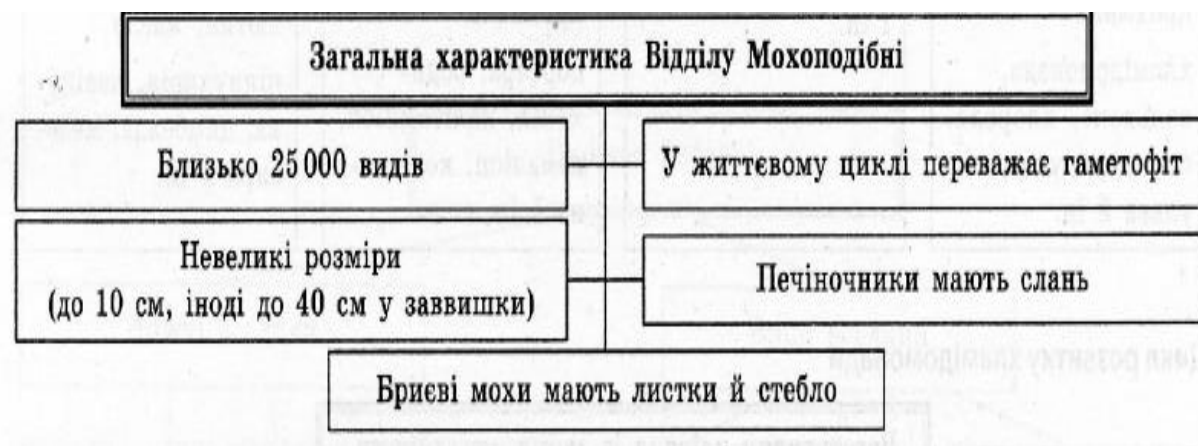
Насінневі рослини (розмножуються за рахунок еволюційного надбання - насіння):

- Голонасінні (включають 4 відділи: саговникові, гінкгові, хвойні, гнітові);
- Покритонасінні, чи квіткові (підрозділяють на 2 великих класи: однодольні – серед них злаки, лілії, ірисси, орхідеї, рогози, пальми та дводольні – багато трав, майже усі відомі нам дерева та кущі, окрім хвойних).

Особливістю вищих рослин є *високий ступінь диференціації органів та тканин* у зв'язку із наземним способом існування. У процесі еволюційної спеціалізації виникли морфологічні та фізіологічні відміни між окремими частинами тіл рослин наслідком яких стало відособлення органів – коренів, стебла та листя. корені у сукупності утворюють кореневу систему, що слугує органом кріплення та абсорбує воду та мінеральні речовини з ґрунту. Система пагона включає листя зі стеблами. Функція останніх – винесення листя (як фото синтезуючого органу) до сонця. Пагін пронизаний провідною

системою, що транспортує воду й мінеральні речовини до листя, а кінцеві продукти фотосинтезу – від них.

2. Загальна характеристика Мохоподібних та судинних спорових рослин.



Мохоподібні. Сліпа гілка еволюції рослинного світу. Збереглися від середини палеозою до наших днів. Як і лишайники, бріюфіти досить чутливі до забруднювачів повітря. Особливо двоокису сульфуру. Більшість з них мешкають у вологих місцях – наслідок першої спроби рослин вийти на суходіл. Але є і посухостійкі представники.

Відрізняються від судинних рослин за 2 важливими ознаками:

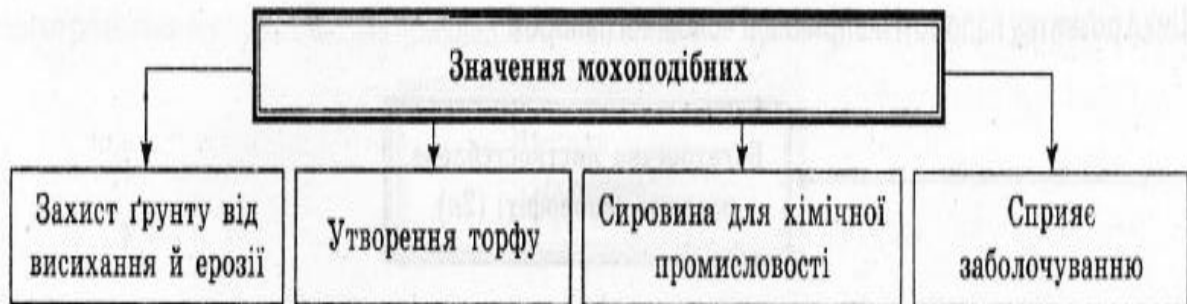
1 - відсутністю спеціалізованих провідних тканин – ксилеми та флоєми (але у деяких з них присутні тяжі із водопровідних клітин - гідроїди та клітини, через які відбувається транспорт поживних речовин, – ліпоїди). Відсутність спеціальних провідних тканин свідчить про те, що мохоподібні не мають справжніх коренів, стебел та листя. Функцію коренів, як органу кріплення до субстрату, виконують ризоїди. А вода та мінеральні речовини поглинаються усією поверхнею тіла.

2 – домінування у життєвому циклі гаметофіту (як у водоростей). При цьому гаметофіти незалежні щодо харчування, а спорофіти, навпаки, постійно прикріплені до гаметофіту і в тій чи іншій мірі залежні від нього.

Подібні до судинних рослин за наступними ознаками:

- деякі з них покриті кутикулою та, відповідно, мають «продихи».
- органи статевого розмноження багатоклітинні, захищені стерильним покривом, але переміщення сперматозоїдів до яйцеклітин відбувається лише за допомогою води.

- характеризуються чіткою зміною гетероморфних поколінь з тією лише відмінню, що у мохоподібних переважає гаметофіт, у судинних – спорофіт (як сказано вище).



Спорові судинні рослини. Мають ксилему та флоему. Їм властива зміна поколінь, за якої спорофіт є домінуючою та незалежною щодо харчування фазою.

Тіла багатьох судинних рослин цілком складаються із первинних провідних тканин: первинної ксилеми та первинної флоеми, серцевини – основної тканини (у деяких). Разом вони утворюють центральний циліндр стебла та кореню первинного тіла рослини – стелу.

Судинні рослини бувають рівно- чи різноспоровими. Рівноспорові (більшість із сучасних судинних спорових рослин) утворюють лише один тип спор, які дають початок двостатевому гаметофіту. Різно- (чи гетеро-) спорові рослини (селагінела, полушник – відділ плауноподібні, деякі водні папороті – відділ папоротеподібні) дають мікро- та мегаспори, які при проростанні розвиваються, відповідно, у чоловічі та жіночі гаметофіти. Гетероспорія у процесі еволюціонування йшла у напрямку редукції та спрощення будови гаметофіту і досягла кульмінації у покритонасінних. Спорові судинні рослини мають архегонії та антирідії; перші втрачені майже у всіх голонасінних, у покритонасінних відсутні і ті, і інші.

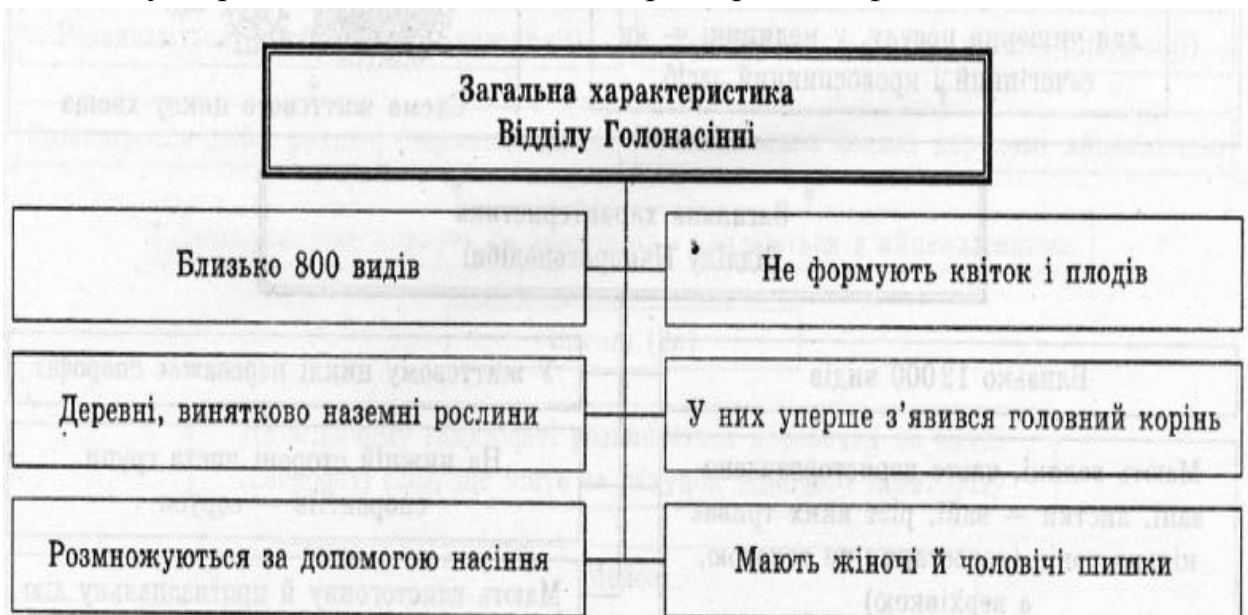
Життєві цикли усіх судинних спорових в основному подібні та включають зміну гетероморфних поколінь з домінуванням вільно існуючого спорофіту. Гаметофіти рівноспорових двостатеві. Утворюють антеридії та архегонії і не залежні від спорофіта у своєму харчуванні. У різноспорових (за виключенням деяких папоротей) гаметофіти одностатеві, сильно редуковані у розмірі та живляться за рахунок запасів, накопичених спорофітом.

Усі спорові мають рухливі спермії (за іншими джерелами - сперматозоїди), для руху яких до яйцеклітини потрібна вода.

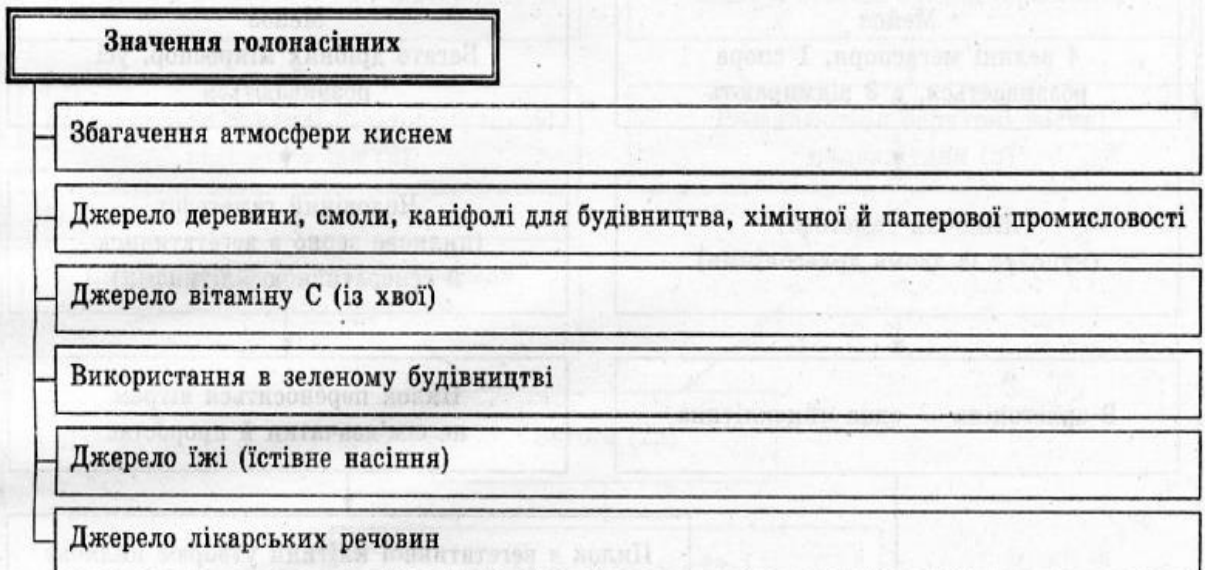
Усі судинні спорові (за виключенням псилютофітів) характеризуються наявністю коренів, стебла з міжвузлями та листя: у плауноподібних – мікрофіли, у інших – мегафіли.

3. Загальна характеристика насінневих рослин.

Насінневі рослини поділяють на голо- та покритонасінні (чи квіткові). Всі вони утворюють насіння, для всіх характерні мегафіли.



Рослини цього класу мають голкоподібні, лускоподібні або іншої форми листки, які найчастіше називають хвоєю. Відмінною рисою хвоїнок є не тільки форма, але й анатомічні особливості, пов'язані із захистом від випаровування: товстий шар кутикули, заглиблення продихів, наявність додаткового шару механічної тканини — гіподерми — під шкірочкою, особлива будова основної тканини листка тощо. В основному хвойні — вічнозелені рослини, але зустрічаються й листопадні (модрина). Переважна більшість хвойних — деревні рослини, що виділяють смолу



**Загальна характеристика
відділу Покритонасінні**

Заселили всі континенти й всі середовища перебування	Деревні, чагарникові й трав'янисті форми
Понад 250 000 видів	Однорічні, дворічні й багаторічні рослини
Мають і насінне, і вегетативне розмноження	Утворюють генеративні органи — квітки, насіння і плоди
У життєвому циклі переважає спорофіт	Після подвійного запліднення розвивається насіння із запасом поживних речовин, яке захищене оплоднем

Основні відмінності між представниками класів Дводольні й Однодольні

Ознака	Клас Дводольні	Клас Однодольні
Зародок: — кількість сім'ядоль — особливості проростання	Зазвичай дві. Сім'ядолі вивозяться на поверхню	Зазвичай одна. Сім'ядоля залишається під землею
Листок: — морфологія листка — жилкування	Прості або складні, зазвичай черешкові. Перисте або пальчасте	Завжди прості, часто сидячі або піхваві. Паралельне або дугове
Стебло	Характерним є ріст у товщину за рахунок камбію. Чітко виражена кора й серцевина	Камбій відсутній. Кора й серцевина не чітко виражені
Будова кореня	Первинний корінець зазвичай розвивається в головний корінь, від якого відходять бічні; коренева система стрижнева	Первинний корінець рано відмирає, замінюючись додатковими коренями; коренева система мичкувата
Життєва форма	Деревні, чагарникові або трав'янисті рослини	В основному трави (за винятком пальм і агав)
Будова квітки	Кількість членів квітки в основному кратна 5 або 4	Кількість членів квітки в основному кратна 3
Провідна система	У центрі зрізу стебла або у вигляді кільця	Розкидані по всьому зрізу стебла

Щоб безпомилково визначити належність тієї або іншої рослини до певного класу, недостатньо скористатися однією або двома ознаками, тому що існують такі винятки, як вороняче око (має сітчасте жилкування листків) і подорожник (має дугове жилкування і мичкувату кореневу систему).

Родини покритонасінних рослин виділяються за багатьма ознаками, однак основними є будова квітки й плода

Відділ Квіткові рослини

Клас Двудольні
Близько 418 родин, 10 000 родів,
190 000 видів

Клас Однодольні
122 родин, приблизно 3100 родів,
близько 6300 видів

Групи рослин за відношенням до світла

Світлолюбні рослини
рослини відкритих місць перебування (степові й лугові трави, сосна, береза й ін.):
— листки щільні, з товстою шкірочкою, ясно-зелені, багато продихів;
— добре розвинені механічні тканини й коренева система

Тіньовитривалі рослини
добре ростуть на світлі, але переносять і затінення (липа, дуб, лісові трави, сеньполія, монстера)

Тіньолюбні рослини
добре ростуть тільки в притіненних місцях (вітрогонка, вороняче око, папороті):
— листки тонкі, тонка шкірочка із хлоропластами;
— погано розвинені провідні й механічні тканини

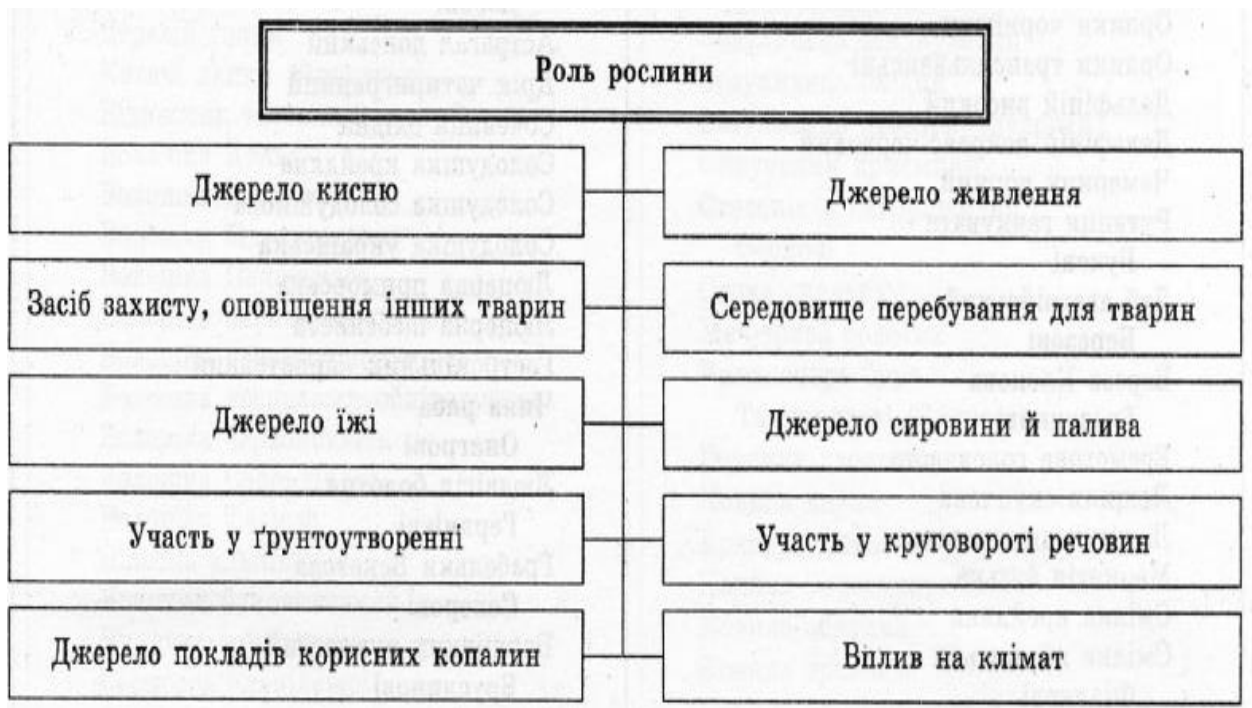
Групи рослин за відношенням до вологи

Гідрофіти
Рослини водних місць перебування:
— коренева система розвинена слабо або відсутня;
— слабо розвинені механічні тканини;
— є повітроносна тканина

Гігрофіти
Рослини досить зволених місць перебування

Мезофіти
Рослини місць з помірним зволоженням

Ксерофіти
Рослини сухих місць перебування:
— добре розвинена коренева система, багато запасують воду (у листках, стеблах, коріннях);
— листки з товстою шкірочкою або опушенням, продихів мало, восковий наліт



4. Класифікація рослинних тканин.

Різні типи клітин рослинного тіла утворюють тканини, які організовані у ще більш складні комплекси, що мають назву системи тканин. Їх присутність в усіх органах рослин вказує на фундаментальну подібність усіх органів та єдність тіла рослин. В основному виділяють 3 системи тканин: покривна, провідна, основна. Вони закладаються у процесі ембріогенезу і представлені на цьому етапі первинними меристемами: покривна – протодермою, провідна – прокамієм, основна – основною меристемою.

У дорослих особин система основних тканин складається із паренхіми (найбільш розповсюджена тканина), коленхіми та склеренхіми. Система провідних тканин – ксилеми (деревини) та флоєми (лубу). Покривних – у первинному тілі рослин – епідерма (поверхнева шкірочка первинного тіла рослини), у вторинному – перидерма.

На відміну від тварин рослини все життя ростуть. Їх ріст забезпечується меристемами – обмежені ділянки тканин, що постійно зберігають ембріональний стан. Верхівкові – апікальні меристеми, розміщені на кінчиках усіх коренів та пагонів – забезпечують подовження рослин. Такий ріст називають первинним. У його ході утворюються первинні тканини, які складають первинне тіло рослин.



Тканина — це група клітин, що мають подібну будову, походження й функції. На відміну від тваринних тканин, у рослинних клітини або склеєні вуглеводною серединною пластинкою, або між ними є міжклітинники, заповнені повітрям. У рослин нараховують до 20–30 типів тканин, які поєднують близько 80 видів клітин. Вони можуть бути представлені як живими, так і мертвими клітинами, від яких залишаються тільки клітинні стінки

Тканина	Твірна	Постійні			
		Покривна	Механічна	Провідна	Основна
Де розташовується	У точках росту	На межі із зовнішнім середовищем	У всіх частинах рослини	У всіх частинах рослини	Корінь, плоди, стебла, листки
Особливості клітин	Дрібні, швидко поділяються	Щільно прилягають одна до одної	Клітини з товстими стінками	Утворюють судини й ситоподібні трубки	Великі клітини з тонкими стінками
Функція	Ріст рослини	Захист від випаровування, пошкоджень, мікроорганізмів	Захист, опора	Проведення поживних речовин	Живлення, виділення, запасання, усмоктування

5. Походження тканин у філогенезі.

Покривні тканини.

У водоростей – переважно водянисті, слизисті чохла. У харових з'являються покривні клітини. Ряд інших ознак – наявність паренхіми, вузлів та міжвузля, захищеність жіночого гаметофіту корою, ріст за допомогою крайової меристеми вказують на їх близькість до вищих рослин.

Кутикула (як захист від надмірної вологи) вперше з'являється у примітивних спорових судинних та супроводжується появою дихалець. У моховидних кутикула відсутня, але у ряду представників спостерігається наявність дихалець.

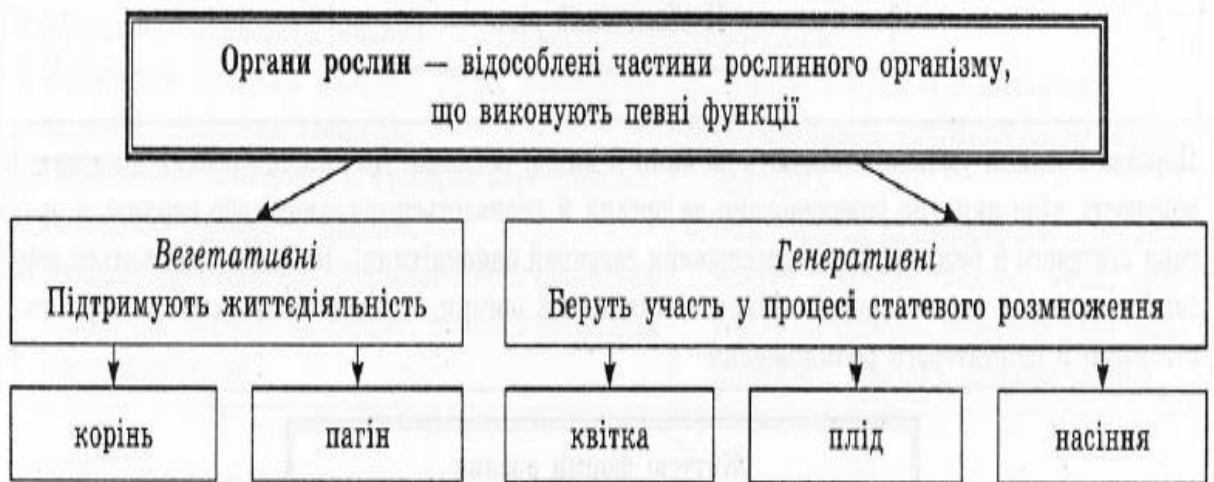
Провідні тканини.

Відстежуються уже у бурих водоростей – у вигляді подовжених клітин, модифікованих для проведення поживних речовин. Нагадують флоемні елементи судинних рослин.

У бріофітів (моховидні) – аналог ксилеми – гідроїди (водопровідні клітини), флоєми – лептоїди (клітини, по яким реалізовується транспорт поживних речовин).

Вперше справжні провідні тканини (у вигляді первинних) з'являються у спорових судинних. Для насінневих рослин характерна наявність вторинних тканин, як наслідок вторинного росту, відсутнього у примітивних.

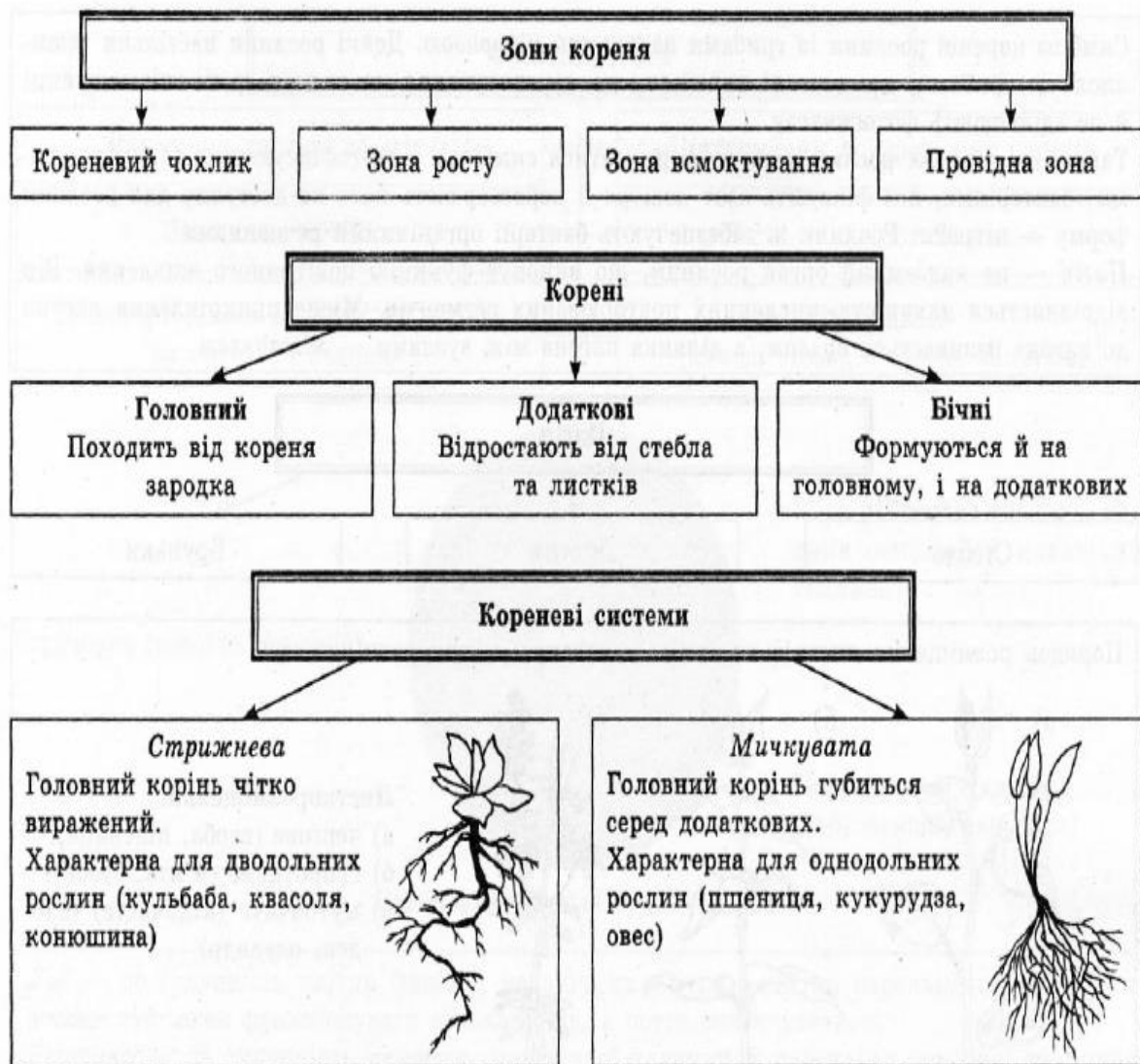
6. Походження тканин у онтогенезі.



Корінь.

З моменту проростання насіння апікальна меристема кореня утворює кореневий чохлак, що захищає її та дає можливість кореню просуватись вглиб ґрунту. У процесі первинного росту апікальна меристема дає початок трьом первинним меристемам – протодермі, основній меристемі та прокамбію, що, відповідно диференціюються у епідерму, первинну кору та центральний циліндр. Багато епідермальних клітин кореня утворюють кореневі волоски.

У процесі вторинного росту клітини прокамбію дають початок камбію. Останній – вторинним ксилемі та флоємі, що формуються усередину та назовні від камбію. З їх розростанням у ширину більша частина первинної флоєми затискується. Зачасти від неї залишаються лише волокна.



Стебло.

У процесі первинного росту, як і в корені, апікальна меристема стебла дає початок протодермі, основній меристемі та прокамбію, що розвиваються у первинні провідні тканини. При цьому флоема зазвичай розміщена зовні від ксилеми.

Вторинний ріст супроводжується утворенням камбію (із прокамбію) між первинними ксилою та флоєюю, а також із паренхіми між пучкових зон. Та його частина, що закладається у провідних пучках називається пучковим камбієм, у між пучковій зоні – між пучковим.

У дерев'янистих стеблах *вторинні ксилема та флоема* утворюють циліндр із провідних тканин. Зазвичай щорічно відкладається набагато більше вторинної ксилеми, аніж вторинної флоєми (це ж відбувається і в корені). Як і в корені у ході вторинного росту первинна флоєма відсовується назовні, затискується і від неї залишаються лише товстостінні волокна.

За формуванням вторинних ксилеми та флоєми зазвичай слідує утворення пробки, що заміщує епідерму. Пробка (чи феллема) відкладається

пробковим камбієм, чи фелогеном, який може також утворювати фелодерму (пробкову шкірочку). Пробка утворюється назовні від нього, а фелодерма – усередину. Разом ці три тканини (пробка, фелоген та фелодерма) утворюють перидерму.

Перший пробковий камбій у більшості стебел формується у шарі клітин безпосередньо під епідермою (у корені – в перициклі – тканині, характерній для коренів, яка ззовні обмежена ендодермою, а зсередини – флоемою).

Термін кора означає всі тканини назовні від камбію, включаючи перидерму. Коли камбій щойно з'явився, а вторинна флоема ще не сформована, кора цілком складається із первинних тканин. У кінці першого вегетаційного періоду вона включає ще існуючі первинні тканини, вторинну флоему, перидерму та всі відмерлі тканини назовні від останньої. Кожного вегетаційного періоду діяльність камбію призводить до додавання до кори нових порцій вторинної флоеми, а до центральної частини стебла чи кореня – вторинної ксилеми. У старих коренях та стеблах більша частина флоеми у складі кори не функціональна.

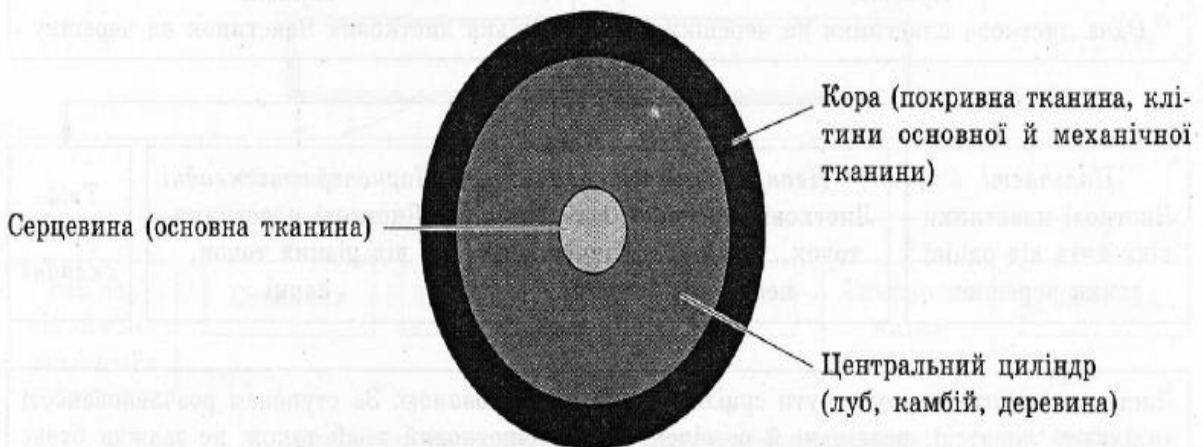
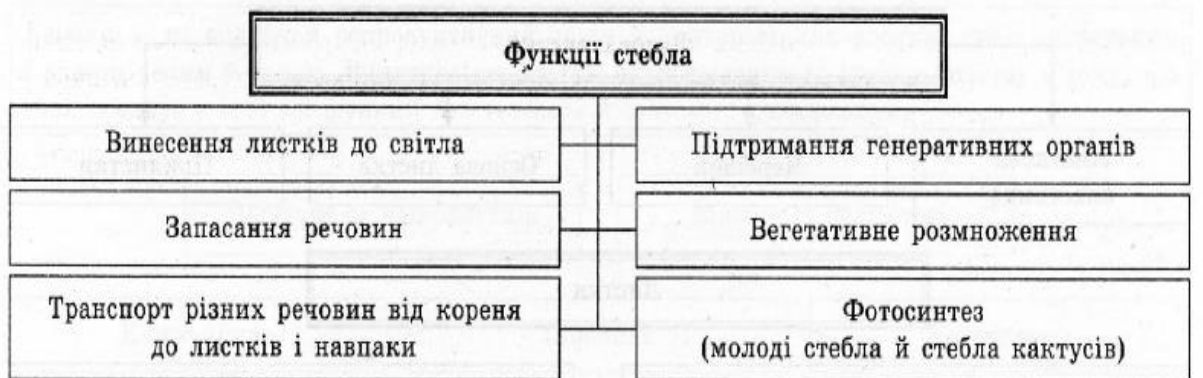


Схема внутрішньої будови стебла

Луб — це сукупність клітин флоеми, механічних клітин і клітин паренхіми. У деревних рослин луб може функціонувати кілька років, а потім сплющуватися.

Деревина — це сукупність ксилеми, механічної тканини й паренхіми основної тканини. Нею проводяться речовини з кореня до пагону. Як деревина, так і луб утворюються в результаті поділу клітин камбію

ТЕМА 6. ОСНОВИ ФІТОЦЕНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ РОСЛИН

План

1. Будова фітоценозів, їх формування й основні ознаки.
2. Часові та просторові зміни фітоценозів.
3. Класифікація фітоценозів.
4. Екологічні фактори, їх класифікація.
5. Вплив основних екологічних факторів на рослинні організми.

Ключові терміни та поняття: фітоценологія, фітоценоз, домінанти, субдомінанти, кондомінанти, едифікатор, асектатори, екотони, ярусність, мозаїчність, сезонні ритми, фітомаса, сукцесії, дегресії, флуктуації, фітогенні, зоогенні, еврибіонти, стенобіонти, гомеостаз.

1. Будова фітоценозів, їх формування й основні ознаки.

Фітоценологія – розділ ботаніки та біоценології, що досліджує фітоценози; практично співпадає з геоботанікою, але приділяє більш значну увагу внутрішній будові рослинних спільнот.

Фітоценоз – більш-менш стійке природне угруповання (спільнота) видів рослин на відносно однорідній ділянці – *біотопі*, що знаходяться у складних функціональних взаєминах між собою та умовами навколишнього середовища (абіотичного чи біотичного походження).

Роль окремих видів у житті рослинної спільноти неоднакова. Залежно від цієї ролі їх об'єднують у різні групи (ценотипи), кожна з яких має відповідне значення для фітоценозу. За Б. Биковим виділяють наступні ценотипи:

1. домінанти – види рослин, що одноосібно господарюють у фітоценозі;
2. субдомінанти – одноосібно домінують у другорядних ярусах фітоценозу;
3. кондомінанти – содомінуючі у тому чи іншому ярусі види рослин;
4. інгредієнти – види, що мають меншу чисельність та продуктивність.

Близькими до понять «домінант» та «інгредієнт», але не співпадають з ними, є поняття «едифікатор» та «асектатор». *Едифікатор* – вид, що завдяки своїй чисельності і продуктивності виконує провідну роль у створенні фітосередовища у спільноті. Едифікатор завжди домінант, домінант не

завжди едифікатор. *Асектатори* – види, що присутні у фітоценозах, але при цьому відіграють другорядну роль у їх структурі та функціонуванні.

Межі між фітоценозами – *екотони* - досить умовні.

Видовий склад фітоценозу може слугувати *об'єктом екологічного та флористичного вивчення*. Особини одного виду у межах певного фітоценозу об'єднуються у ценопопуляції. Вивчення ценопопуляцій відіграє важливу роль при оцінці організації і динаміки фітоценозів. Властивості ценопопуляцій визначаються числом, віковим та життєвим станом особин, їх генетичною та екологічною неоднорідністю.

Ярусність фітоценозів – вертикальна розмежованість спільноти на структурні чи функціональні шари. Найкраще виражена в фітоценозах з різними біоморфами рослин, наприклад лісових. Має важливе еколого-біологічне значення: зі зміною ярусів змінюються мікрокліматичні умови, інсоляція, газопостачання, зростає вологість повітря, дещо знижується температура. Спостерігається і підземна ярусність рослин.

Розрізняють наступні надземні яруси:

- дерев;
- кущів;
- трав;
- мохів чи лишайників.

Мозаїчність спільнот, розміщення видів. Мозаїчність – явище неоднорідності фітоценозів у горизонтальному напрямку, їх розмежування на дрібні структури. Обумовлена неоднорідністю біотопу, середовищ, чинним впливом рослин та тварин, зачасти – людини.

Сезонні ритми. Фітоценози характеризуються сезонними змінами, зумовленими змінами фенологічних фаз у видів, із яких вони складаються. Це має важливе екологічне значення, оскільки таким чином забезпечується ймовірність існування більшої кількості видів завдяки не співпаданню ритмів розвитку рослин у фітоценозі.

Численність – число особин окремих видів у даному фітоценозі (на одиницю площі), *«обіліє»* - якісний вираз чисельності, *проективне покриття* – проекції рослин на поверхню ґрунту (розрізняють загальне проективне покриття ґрунту усіма рослинами, ярусне покриття тощо).

Запас фітомаси – загальна її кількість, що міститься у живих рослинах на одиниці площі. *Продуктивність фітоценозу* – загальна кількість фітомаси, вироблена популяцією чи спільнотою за певний проміжок часу. *Врожайність* – кількість корисної продукції, отриманої з певної ділянки фітоценозу и агроценозу за одиницю часу.

2. Часові та просторові зміни фітоценозів.

Фітоценоз, як і будь-яка екосистема у цілому, підлягає постійним змінам, які можуть бути зворотними та незворотними. Незворотні у часі послідовні зміни фітоценозів, що відбуваються на одній і тій самій території, називають *сукцесіями*. Сукцесійні процеси знаходяться під контролем абіотичних і біотичних факторів, а також антропогенних. Зміни, що відносяться до ритміки фітоценозів, наприклад зміна домінантів у лугових ценозах залежно від погодних умов, - це флуктуації. Сукцесійні та флуктуаційні зміни фітоценозів відбуваються на фоні фітоценогенеза – історичного процесу формування і розвитку нових фітоценозів.

Для екології важливими є процеси *сукцесії*, тобто низка послідовних змін рослинних угруповань у часі, що формуються на ділянках, позбавлених рослинності. Сукцесії бувають *первинні* і *вторинні*. В первинних рослинний покрив відсутній взагалі, у вторинних — частково збережений. Розрізняють також *антропогенну* і *ендоекогенетичну* сукцесії. Перша пов'язана з господарською діяльністю людини, друга — зумовлена впливом самого рослинного угруповання, що поступово змінює середовище існування внаслідок формування фітосередовища, фітоклімату, корневих виділень тощо.

Сукцесії перебувають у стані внутрішньої рухомої рівноваги, постійно змінюються. Ці зміни можуть бути зворотними і незворотними, у тім числі й еволюційними. Вони ведуть до формування або відновлення стійкого, стабільного фітоценозу чи, навпаки, до дегресій — погіршення стану, нестійкості, розпаду. Сукцесії відбуваються в результаті зміни фізичного середовища під впливом самого угруповання. Вони начебто контролюються угрупованнями. Водночас фізичне середовище визначає характер сукцесії, швидкість змін і нерідко межі розвитку. Функціональним показником зрілості екосистеми може слугувати співвідношення синтезу і дихання рослин.

Від сукцесій (незворотних змін) відрізняються *флуктуації* — форми модифікацій, що полягають у плавній, дуже повільній зміні ознак із незначним відхиленням їх від середньої величини, щорічні зміни рослинного угруповання, що визначаються зміною з року в рік метеорологічних умов та інших особливостей біотопу. Вікові зміни фітоценозів відбуваються дуже повільно і захоплюють великі території; вони пов'язані з кліматичними змінами, змінами флористичного складу та іншими процесами, малопомітними упродовж десятиліть і навіть століть.

3. Класифікація фітоценозів.

Існують різноманітні підходи до класифікації фітоценозів. Розглянемо базовану на відмінах життєвих форм, видового складу едифікаторів, з урахуванням географічного місцеположення угруповань:

1. гілеї – вічнозелена дерев'яниста рослинність вологих тропіків за умов клімату з рівною температурою на рівні 20 – 30 °С;
2. жорстколисті зимовозелені ліси та саванни – складаються із рослин, пристосованих до посухи, але не мають, чи майже не мають пристосувань до понижених температур. Адаптаційні пристосування до посухи – жорстколистність, заміна листя лусочками, листопад перед засушливим періодом;
3. літньо зелені ліси помірного клімату. Листопадні дерева, але не перед засушливим періодом, а на холодний зимовий період року;
4. хвойні вічнозелені ліси – знаходяться у помірно холодному та холодному кліматі;
5. луки – представлені мезофітною трав'янистою рослинністю, часто з домінуванням злаків;
6. степи – більшістю ксерофітних злаків;
7. рослинність напівпустель та пустель – адаптована до великих амплітуд температур, теплостійка, може переходити до стану спокою і в холодну, і у саму теплу пору року. Провідне місце займають напівкущі та напівкущики;
8. рослинність боліт та торф'яників – формації гігрофільних мохових та квіткових (переважно кореневищних) рослин. Місця їх мешкання характеризуються надмірною зволоженістю;
9. тундри – рослинність холодної пустелі;
10. рослинність морів, інших водойм та інша рослинність, не прикріплена до субстрату.

4. Екологічні фактори, їх класифікація.

Екологічні фактори – абіотичні, біотичні та антропогенні елементи середовища що впливають на організм у процесі його онтогенезу. У житті організмів вони рівнозначні, незамінні і взаємно впливають один на одного. Їх дія на організм є комплексною. Комплекс екологічних умов – абіотичних, біотичних, антропогенних, що впливають на живий організм у його місці існування формують середовище мешкання організмів. Розрізняють наземне, прісноводне, морське, підземне та повітряне середовище.

Екологічні фактори поділяються на абіотичні, біотичні та антропогенні.

Абіотичні. Поділяють на:

- *кліматичні*: світло, температура, опади, вологість повітря, вітер, газовий склад атмосфери, сніговий покрив, атмосферна електрика;
- *геологічні*: підземні води, фізичні та хімічні властивості материнських порід;
- *орографічні*: насамперед структура рельєфу – абсолютна й відносна висота, крутизна, орієнтація та довжина схилів тощо. Рельєф є важливим фактором, оскільки він впливає на перерозподіл та надходження до екосистем прямих (кліматичних, гідрологічних, ґрунтових) факторів;
- *гідрологічні*: - насамперед наявність вільної, тобто доступної для організмів води, а також режим змін її надходження із різних джерел (опади, підземні води). Надзвичайно важливими є і фізичний стан цієї вологи та її геохімічні властивості

Біотичні. Поділяють на:

- *фітогенні* – вплив вищих і нижчих рослин;
- *зоогенні* – вплив тварин;
- *ґрунтові* – взаємовплив ґрунтових рослин та тварин.

Антропогенні – вплив людини на окремі види рослин чи спільнот, що є наслідком її життєдіяльності.

У залежності від способу впливу екологічних факторів на організми їх підрозділяють на:

- *прямо діючі (чи прямі)*. Безпосередньо впливають на життя рослин – їх метаболізм, ріст, розвиток. Це фізичні та хімічні властивості середовища – світло, тепло, вода, повітря, рН ґрунту, солі тощо.
- *Опосередковано діючі (опосередковані)*. Впливають на життя рослин опосередковано, через проміжні ланки. Це клімат, рельєф, гірські породи, механічний склад ґрунту тощо.

Залежно від амплітуди толерантності види рослин (як і тварин) поділяють на *еврибіонти та стенобіонти*.

Різний ступінь вимогливості виду до факторів середовища визначається поняттям *екологічна валентність* чи екологічна пластичність виду (полі- чи еврифаги, стено- чи монофаги, еври-, стено-терми тощо).

Екологічна валентність у одного і того ж виду може змінюватись залежно від стадії онтогенезу (часто молоді особини є більш вразливими). Організми здатні до підтримки певної рівноваги у взаєминах із середовищем за допомогою механізмів саморегуляції. Здатність організмів (так само і

популяцій, екосистем) підтримувати свої властивості на певному, досить стабільному рівні називають *гомеостазом*. Важливу участь у реалізації механізмів гомеостазу у рослинних організмів відіграють ферментативні системи.

5. Вплив основних екологічних факторів на рослинні організми.

Кліматичні фактори:

Світло. Насамперед необхідне для реалізації процесів *фотосинтезу* (за рахунок променистої енергії сонця. Рослини переважно використовують розсіяну сонячну радіацію Фотосинтетично активна сонячна радіація представлена ділянкою спектру між 380 та 710 нм і максимальна у межах помаранчево-червоних променів (600 – 680 нм)). Впливає на *розвиток* рослин, *вміст продуктів метаболізму, формування рослинних тканин*. Чинить формуючу дію (проявляється у формі, розмірах і структурі світлового та тіньового листа, у впливі на ростові процеси, зміні структури тіла.

Одним із прикладів пристосовуваності рослин до світла є орієнтація листової пластинки по відношенню до сонячних променів:

1. перпендикулярно до сонячних променів (горизонтальна орієнтація). У цьому випадку сонячні промені найкраще уловлюються, коли сонце у зеніті;
2. паралельно сонячним променям (вертикальна орієнтація) – вранці та увечері;
3. листові пластинки розміщені на пагоні дифузно, як у кукурудзи, - то вертикально, то горизонтально. Сонячна радіація уловлюється найбільш повно на протязі усього дня.

У різних видів рослин, як і рослинних угруповань, існують різні потреби у світлі. Виділяють 3 екологічних групи рослин за відношенням до світла:

- світлові - геліофіти;
- тіневитривалі - гемісциофіти;
- тінелюбні – сциофіти.

Реакція рослин на сезонні зміни довжини дня і ночі називають *фотоперіодизмом*.

Тепло.

Життєдіяльність будь-якого виду протікає у межах певних інтервалів температур. При цьому існують зони оптимуму, мінімуму та максимуму.

Через нерухомий образ життя рослини виробили високу стійкість до добових та сезонних коливань температури. Отже всі вони – *евритермні*. При

цьому температура їх тіла (як і в мікроорганізмів, безхребетних та деяких хордових) цілковито залежить від температури навколишнього середовища. Такі організми мають назву *пойкілотермні*. (організми, що характеризуються здатністю до підтримки постійного температурного режиму організму – птахи та ссавці – є *гомойотермними*).

Температура впливає на ріст рослин, розповсюдження окремих видів та їх угруповань.

Для більшості видів рослин характерні індивідуальні реакції на температуру. Потреба рослин у теплі змінюється у процесі онтогенезу. Діючи у комплексі з іншими факторами, температура призводить до ряду адаптивних пристосувань у певних видів рослин, зокрема у еуксерофітів та сукулентів – надмірне опушення брунькових лусочок, листя, глянцеovitість листя, войлочне опушення, розміщення листя паралельно сонячним променям – це запобігає перегріву листя та надлишку транспірації. Температура впливає на формування життєвих форм рослин – *біоморфів*. За умов низьких температур це приземисті і розеточні форми рослин, карликові берези тощо.

Вода.

Обов'язків компонент живої клітини. Одна із необхідних умов формування фітомаси рослин. Холодостійкість та теплостійкість рослин залежить від кількості води. З водою пов'язане ґрунтове живлення рослин (надходження і транспорт мінеральних речовин). Необхідна для реалізації фотосинтезу, діяльності ферментативних систем.

За відношенням до вологи рослини поділяють на 2 екологічні групи:

1. пойкилогідридні – не мають спеціальних пристосувань для регуляції гідратури свого тіла. Це нижчі рослини – мохи, багато папоротей.
2. гомойгідридні – характеризуються наявністю спеціальних механізмів для регулювання свого водного режиму (апарати продохів, трихоми на листі тощо). Це абсолютна більшість насінневих рослин. Як приклад виключення – пустельна осока ілак.

За характерним для тих чи інших гомойгідридних рослин водним режимом їх підрозділяють на *гідрофіти, гелофіти, гігрофіти, мезофіти, ксерофіти, ультра ксерофіти*. Серед рослин, мезофітних за своєю будовою, але ксерофітних за умовами проживання виділяють *ефемери та ефемероїди*. Іншою формою пристосування до умов із дефіцитом вологи є *сукулентність*.

За способом використання рослинами ґрунтової вологи їх поділяють на *фреатофіти, омброфіти та трихогідрофіти*.

Водопостачання рослин здійснюється за рахунок 2-х джерел – опадів і ґрунтових вод. Оподи також сприяють додатковому мінеральному живленню рослин, а, наприклад сніг захищає їх від переохолодження.

Вітер.

Причина вітру – нерівномірний розподіл тиску на земній поверхні. Він характеризується прямою та опосередкованою дією на рослини. Приклад *опосередкованої дії* – посилення випаровування води з ґрунту та водних поверхонь, зміна температури повітря та ґрунту, посилення транспірації рослин, перенос вологи морів та океанів вглиб континенту, перерозподіл снігового покриву, видув ґрунту (що призводить до оголення коренів), зміна газового складу повітря (шляхом переміщення повітряних мас).

Найбільш біологічно значимим є *прямий вплив вітру* на рослини - його участь у процесах запилення, природної гібридизації та розповсюдження рослин.

Анемофілія – перехресне запилення рослин за допомогою вітру.

У процесах пристосування рослин до розповсюдження за допомогою вітру відбулась їх диференціація на анемохорні, такі, що утворюють дуже дрібне і легке насіння, група перекоти-поле та балісти.

Прямий вплив може бути і *негативним* – створення буреломів та вітровалів, охлестування гілками одних дерев гілок та стовбурів інших. При розкачуванні дерев порушується транспорт поживних речовин тощо. Формоутворююча дія вітру (за умов, коли він протягом року був направлений переважно в один бік) також призводить до негативних наслідків – формуються односторонні крони, зігнуті стовбури, спостерігається деструкція річних кілець тощо.

Ґрунтові (едафічні) фактори

Едафічне середовище складається із 3-х компонентів – ґрунту, підґрунтя та материнської породи, що пов'язані між собою генетично. З точки зору екології едафічне середовище є цілим комплексом умов, які підрозділяють на хімічні, фізичні та біотичні.

Важливе значення мають: механічний склад ґрунту, наявність ґрунтового перегною (гумусу) – основного постачальника і резерву кореневого живлення рослин (утворюється у результаті складних трансформацій органічних решток), газовий склад ґрунтів, що поряд із водним режимом складає важливий елемент «плодючості» ґрунтів.

Дія едафічних факторів є прямою, опосередкованою, у ряді випадків, зокрема щодо кислотності ґрунтів чи їх сольового режиму, - і прямою, і опосередкованою.

Кислотність (реакція) ґрунту. Розвиток (у т.ч. і ріст) підземних частин рослин повністю залежить від концентрації іонів водню (рН ґрунтового розчину). Від рН залежать мікробіологічні та біохімічні процеси, життя ґрунтової мікрофлори та рослинного покриву, розподіл видів рослин. За відношенням до рН рослини поділяють на 4 групи;

1. ацидофіли;
2. базофіли;
3. нейтрофіли;
4. індіферентні.

Сольовий режим. Більшість солей, що приймають участь у мінеральному харчуванні рослин або адсорбовані колоїдами ґрунту, або представлені у вигляді твердих нерозчинних мінералів і органічних речовин. Значно менша їх частина розчинена у ґрунті. Джерелом мінерального живлення рослин є також атмосферні опади (за рахунок розчинення в них летючих та пароподібних речовин, утворених в результаті антропогенної діяльності, та продуктів життєдіяльності ґрунтової мікрофлори). Різні види рослин по різному реагують на вміст тих чи інших солей у ґрунті. За реакцією на вміст кальцію виділяють, наприклад, кальцефілів, кальцефобів та нейтральних.

За умов низької концентрації у ґрунті важливе фізіологічне значення має магній – як компонент хлорофілу.

У різних типах ґрунтів розвивається притаманна їм флора та фауна. Важливу роль відіграють різноманітні бактерії – нітріфікуючі та денітрифікуючі, азот фіксуючі, бактерії гниття та ін. Для багатьох ґрунтових грибів характерне явище мікоризоутворення. У процесах формування структури ґрунту, його аерації помітну роль відіграють черв'яки, ґрунтова ентомофауна, гризуни.

ТЕМА 7. ЕЛЕМЕНТИ БОТАНІЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ ТА ОСНОВИ ФІТОЗООЛОГІЇ

План.

1. *Ареали, їх типи та формування.*
2. *Одиниці флористичного районування, принципи їх обґрунтування та виділення.*
3. *Флористичне районування України.*
4. *Червона книга України.*
5. *Зелена книга України.*

Ключові терміни та поняття: ареали, космополіти, ендеміки, релікти, вікаруючі види, флористичне царство, болота, водойми, літораль, фітозоологія, Червона книга, Зелена книга.

1. Ареали, їх типи та формування.

Ареал географічний – простір на поверхні Землі (чи в акваторії), зайнятий яким-небудь видом рослин чи тварин. Виділяють також ареали більш значних систематичних груп. Завдання *ареології* (вчення про ареали) – вивчення областей розповсюдження конкретних систематичних одиниць флори. Останнім часом цю науку називають *хорологією*.

Діапазон ареалів за величиною досить широкий. Існують види, розповсюджені на усіх континентах світу (окрім Антарктиди). Їх ареал займає майже половину суходолу нашої планети. Це *космополіти*. Космополітичні таксони формують, відповідно, космополітичні ареали. Їх антиподи – *ендеміки* – види рослин (чи інші таксони, більш високого рангу – рід, родина і т.д.), що мешкають лише на якійсь певній території. Їх ареал достатньо малий. Як правило це древні види. Найбільше ендеміків на ізольованих географічних та екологічних ділянках Земної кулі (Байкал, Галапагоські острова, Нова Зеландія, о. Святої Олени, Кавказ).

Типи ареалів.

Виділяють 2 типи ареалів:

1. *цілковиті* (характеризуються обов'язковим заселенням представниками виду властивих йому місць мешкання на усьому просторі ареалу. Наприклад клюква на добре розвинутих болотах північної лісової зони, сосна сибірська, ялина сибірська);

2. *розірвані* (перервані, дизюктивні) – характеризуються істотно більшим просторовим роз'єднанням окремих його ділянок. Розмежованість окремих ділянок ареалу зумовлена історичними причинами (вимирання виду у деяких частинах ареалу, опускання ділянок суходолу, переміщення материків, вплив льодовика), а не діяльністю людини.

Релікти (гінкго, метасеквойя, лимонник) – організми, організація яких не відповідає сучасним умовам оточуючого середовища. Припускають, що такі організми (рослини та тварини) є залишками флори та фауни минулих геологічних епох, які збереглися у невластивих їм умовах існування, насамперед кліматичних. *Ареал реліктів* може бути розірваним. Релікти характеризуються редукцією у просторі, ізольованим положенням у системі – відсутністю близьких і навіть віддалених живих «родичів».

Вікаруючі (кореспондуючі) види – споріднені види, які заміщують один одного у різних еколого-географічних ситуаціях. Приклад: багато видів родів наших хвойних лісоутворюючих порід – ялина звичайна, що росте у Західній та Північній Європі за Уральським хребтом у Західному Сибіру поступово заміщується ялиною сибірською, а в горах далекосхідного примор'я – ялиною аянською.

Ареали культурних рослин.

Провідна роль у вивченні даного питання належить *М. І. Вавілову*. Він показав, що можливості людини у розповсюдженні культурних рослин не безмежні, оскільки культурні рослини, як і дикоростучі, досить обмежені у просуванні, тобто мають свої цілком визначені ареали. При цьому слід відрізнити первинні центри від вторинних –

у *первинних* зосереджено різноманіття найбільш древніх та найбільш примітивних форм;

у *вторинних* – різноманітні молоді різновиди та форми.

2. Одиниці флористичного районування, принципи їх обґрунтування та виділення.

Флористичні одиниці виділяють на основі статистичного методу чисельних співвідношень таксонів різного рангу, особливо ендемічних видів, родів, родин – ранг та масштаб (загальне число ендемічних родів та видів), що мешкають на певній території.

Вищою таксономічною одиницею класифікації флор світу є *флористичне царство*. Формується на основі самого високого рангу ендемізму – на рівні ендемічних родин та родів.

Наступна, більш низька за рангом флористична одиниця – *флористична область*. Формується на основі ендемізму родового рангу, а також – набору певних родин, види яких стабільно домінують на даній території.

У межах флористичних областей виділяють *флористичні провінції*. Основа їх виділення – ендемізм більш низького рангу - видового та дещо родового порядку, а також інші критерії, вище вказані критерії.

Четверта ступінь – ботаніко-географічний округ. Критерієм його виділення також є оригінальність флори, виражена у ендемізмі, а саме мікроендемізмі (внутрішньовидовому чи підвидовому).

Сучасні флористичні царства й основні флористичні області Земної кулі.

На основі даних А.Г.Воронова (1987) виділяють 8 флористичних (біофілотичних) царств суходолу:

1. Орієнтальне; у його межах виділяють 4 флористичні області – Індійську, Індокитайську, Малайську, Тихоокеанську;
2. Ефіопське; 4 флористичних області – Суданська, Конголезька, Калахарі-Намібська, Атлантична;
3. Неотропічне; 5 областей – Карибська, Гвіанська, Амазонська, Південно-Бразильська; Андійська;
4. Капське;
5. Мадагаскарське;
6. Австралійське; 4 області: Материкова, Новогвінейська, Фіджійська, Новокаледонська;
7. Антарктичне; 4 області: Магелланова, Хуан-Фернандеська, Циркумпольна, Новозеландська;
8. Голарктичне; два під царства – Неарктичне (4 області: Канадська, Міссісіпська, Кордильєрська, Сонорська) та Палеарктичне (7 областей: Європейська, Ангарська, Середземноморська, Сахаро-Синдська, Ірано-Туранська, Центрально-Азіатська, Східно-Азіатська).

3. Флористичне районування України.

Відповідно до класифікації екосистем за Л.А. Потішем (2008) визначають основні фітоценози України:

- Ліси помірного поясу, зокрема тайга та змішані і листяні ліси помірної зони;
- Степи;
- Пустелі;

- Болота;
- Водні рослини.

Північний захід України (Українське Полісся) – переважно ліси, північний схід, центр, захід – лісостеп, південь – степ, Карпати – тайга.

Тайга.

Тайгою називають шпилькові ліси, що широкою смугою простягаються на Євро-Азіатському та Північно-Азіатському континентах південніше від лісотундри.

Для екосистем тайги характерні холодна зима та доволі тепле і тривале літо. Екосистеми тайги також можуть формуватись в гірських масивах і представляють там один із гірських поясів. Такі типи екосистем можна спостерігати в Карпатах. Тут вони утворені *ялиною європейською, білою ялицею та сосною*. *Деревостої* частіше одноярусні, *підлісок* відсутній. *Кореневі системи* дерев як правило поверхневі. Це робить тайгу нестійкою до посух та схильною до буреломів. *Зімкнутість крон* дерев висока у на землю проникає мало світла. Саме тому у тайзі слабо розвинутий підлісок і трав'яний покрив. *Ґрунт* вкритий зеленими мохами, а в більш вологих місцях – сфагнумом. На моховому покриві часто ростуть *дрібні чагарнички* – брусниця, чорниця, лохина та мучниця.

У цілому у тайзі деревостій представлений ялиною сибірською або європейською, ялицею, соснами та модриною. Для Земної кулі екологічно важливі соснові ліси – вони займають друге місце після вологих тропічних лісів за продукцією газоподібного кисню з розрахунку на одиницю поверхні ґрунту.

Змішані та листяні ліси помірної зони.

Кліматичні умови у зоні листяних лісів більш м'які, ніж у зоні тайги. *Ґрунти* підзолисті, багатші на гумус та мінеральні речовини, ніж у зоні тайги. У центральній Європі ліси утворені *буком європейським, грабом та липою*. Їх *ярусна структура* складніша, ніж у тайзі. Найбільш складна – у Білорусі та Правобережній Україні. В Україні ліси становлять 13,8 % усієї території. Відповідно до лісових деревних порід вони розподіляються таким чином: *соснові ліси* – 33,6 %, *ялинові* – 9,8 %, *ялицеві* – 1,4 %, *дубові бори* – 26,1 %, *букові ліси* – 9,8 %, *вільхові* – 4,3 %, *березові* – 5,6 %.

Південний кордон поширення листяних лісів визначає дефіцит вологи та засолення ґрунту. Тут ліси поступово переходять у лісостеп, далі – у степи.

Степи.

Степові екосистеми формуються у в помірному поясі в умовах посушливого клімату і тому для них характерне внутрішньо континентальне розташування. Зволоження тут є основним фактором, що визначає розвиток рослин. У північній півкулі степова зона розташовується на південь від лісової та широкою смугою тягнеться у центрі Євразії.

Ґрунти степів – потужні чорноземи (тільки у південній частині їх замінюють бідні чорноземи та каштанові ґрунти). Швидкість мінералізації в них незначна, що є причиною накопичення потужних шарів гумусу.

Коріння рослин проникає на глибину до 2 м. *Рослинний покрив* степів формується за рахунок багаторічних трав. Головним чином це *злакові*. Рослинному покриву степів характерна *полідомінантність* та *багатоярусність* травостою. Є в степах і *чагарники* та *чагарнички*, але суцільного ярусу вони не утворюють. Усі рослини характеризуються наявністю *ознак пристосованості до недостатності вологозабезпечення* – опушення, восковий покрив на листках, глибокі кореневі системи. Степам характерне почергове цвітіння різних видів рослин, що проявляється у послідовній зміні *аспектів*.

Аспект – зовнішній вигляд рослинного угруповання, його фізіономічність у даний момент, що змінюється протягом року відповідно до почергової зміни фаз розвитку рослин, їх квітіння і називається за кольором домінуючого кольору квітів, наприклад, блакитний – волошки і т. п. розрізняють аспект сезонний (за сезонним станом рослинності) та аспект частковий (за видом домінуючого квітучих чи плодоносячих рослин).

Протягом вегетаційного періоду їх буває 8 – 10. Видове різноманіття у степах досить значне. На 1 м² реєструється до 80 видів квіткових рослин. У північних частинах степів переважають *мезофітні крихко дернові та кореневищні злаки*, а в південних їх замінюють *дерновинні*. Північні степи іноді називають *луговими*, або *ковилково-різнотравними*. Південний степ завжди має переважну кількість злаків, які представлені *різнотравно-типчачково-ковилковими, типчачково-ковилковими та полинно-злаковими* формами.

Висока родючість ґрунту степів та сприятливий клімат спричинили те, що степова зона стала найзручнішою для землеробства. Основна маса степових екосистем нині цілком розорана.

Болота.

Болотні екосистеми є азональними. Вони виникають у місцях сильного перезволоження ґрунту. Рослинні опади накопичується із року в рік у напіврозрідженому стані та утворює *торф*. Торфова маса погано прогривається, бідна на мінеральні речовини, і тому рослинний покрив боліт досить убогий. Болотному ґрунтові характерна так звана *фізіологічна сухість*. При загальній високій вологості рослини ледь отримують із нього воду. Перешкодою є низька температура торфової маси та насиченість води гуміновими кислотами. В Україні болота можна спостерігати в усіх 3-х природно-кліматичних зонах. В Українському Поліссі найбільш поширені оліготрофні (верхові болота, основу рослинного покриву яких складають сфагнові мохи. Їх ґрунти досить бідні на органічні та мінеральні речовини, що спричинено низькою інтенсивністю процесів гуміфікації та мінералізації сфагнового торфу) *сосново-сфагнові та евтрофні* (у яких досить виражені процеси мінералізації) трав'янисті болота. У лісостепу України частіше зустрічаються евтрофні осокові та очеретяні болота. У степу їм на зміну приходять прісноводні чи засолені трав'янисті болота. У цілому в Україні можна виділити 3 основних райони поширення боліт:

- Поліські сфагнові болота;
- Поліські та лісостепові трав'яно-гіпнові болота;
- Поліські лісові болота.

Усього болотних формацій в Україні налічується 53.

Водойми.

У прісноводних екосистемах виділяють 3 частини, які можна розглядати як окремі екосистеми:

- Прибережна частина – літораль;
- Глибоководна частина – профундаль;
- Основна товща води – пелагіаль.

Літораль характеризується наявністю великої кількості прикріплених рослин – *макрофітів* (рослини-макроорганізми, головним чином вищі (судинні), але також прикріплені нижчі рослини та плаваючі водорості).

У *пелагіалі* рослини представлені *планктоном* із *синьозелених, діатомових та зелених водоростей, макрофітами, що плавають (елодея, рдести)*.

У *прибережній частині струмків та річок* ростуть звичайні для цих місць *очерети, комиші, лепешняки та стрілолист*. У товщі води плавають

елодея та латаття. Планктон для річок не характерний, оскільки зноситься течією.

Річки та озера України містять 195 видів водяних макрофітів.

Рослинність *морів та океанів* бідніша. В основному це *водорості*.

4. Червона книга України.

Фітосоціологія – наукова дисципліна про охорону рослинного світу, яка розробляє теоретичні основи, правові норми та організаційні заходи, направлені на збереження видового складу та підтримку чисельності видів рослин на рівні, що забезпечує їх існування.

Червона книга України – це основний державний документ, який узагальнює відомості про сучасний стан видів тварин і рослин України, що перебувають під загрозою зникнення та заходи щодо їх збереження і відтворення на науково обґрунтованих засадах. Об'єктами Червоної книги України є тварини і рослини на всіх стадіях розвитку, які постійно або тимчасово перебувають чи зростають у природних умовах у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, види яких є рідкісними і перебувають під загрозою зникнення, а також гнізда, частини та інші продукти цих тварин і рослин. Стаття 10 законопроекту містить перелік заходів з охорони та відтворення тварин і рослин, види яких занесені до Червоної книги України. Червона книга України про кожний із видів тварин і рослин містить такі відомості:

- категорія;
- поширення;
- основні місця знаходження;
- чисельність у природі;
- відомості про розмноження або розведення в штучних умовах;
- заходи, що вжиті та які необхідно здійснити для їх охорони;
- джерела інформації;
- картосхеми поширення на території України;
- фотографії (малюнки).

Перша Червона книга, присвячена українській флорі та фауні, була видана в 1980 році під назвою "Червона Книга Української РСР". Перше видання Червоної книги України (1980 р.) містило опис 85 видів (підвидів) тварин: 29 — ссавців, 28 — птахів, 6 — плазунів, 4 — земноводних, 18 — комах і 151 вид вищих рослин. Після набуття Україною незалежності у видавництві "Українська енциклопедія" було випущене друге видання

Червоної книги України: в 1994 році - том "Тваринний світ" (наклад - 2400 примірників), в 1996 році - том "Рослинний світ" (наклад - 5000 примірників). З огляду на малий наклад ці два видання відразу стали раритетами

Перший том - «Червона книга України. Тваринний світ» - складається з 11 розділів, що включають статті про 382 види тварин.

Другий том Червоної книги України - «Рослинний світ» вийшов з друку у 1996 році. Він складається з 5 розділів, що включають статті про 541 вид (підвид, різновидність, форма) рослин і грибів.

В залежності від стану та ступеня загрози для популяції видів тварин, рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, вони поділяються на такі категорії:

- зниклі (0) - види, про які після неодноразових пошуків, проведених у типових місцевостях або в інших відомих та можливих місцях поширення, відсутня будь-яка інформація про їх перебування в дикій природі;

- зникаючі (I) - види, що знаходяться під загрозою зникнення, збереження яких є малоімовірним, якщо продовжиться згубна дія факторів, що впливають на їх стан.

- вразливі (II) - види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії «зникаючих», якщо продовжиться дія факторів, що виливають на їх стан.

- рідкісні (III) - види, популяції яких невеликі, які у даний час не відносяться до категорії «зникаючих» чи «вразливих», хоча їм і загрожує небезпека.

- невизначені (IV) - види, про які відомо, що вони відносяться до категорії «зникаючих» чи «рідкісних», однак достовірна інформація, яка б дозволяла визначити, до якої із зазначених категорій вони відносяться, — відсутня.

- недостатньо відомі (V) - види, які можна було віднести до однієї з вище перерахованих категорій, однак у зв'язку з відсутністю повної достовірної інформації питання залишається невизначеним.

- відновлені (VI) - види, популяції яких завдяки вжитим заходам щодо їх охорони не викликають стурбованості, однак не підлягають використанню і вимагають постійного контролю.

5. Зелена книга України

Зелена книга України є офіційним державним документом, в якому зведено відомості про сучасний стан рідкісних, таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні. Зелена книга є основою для розроблення охоронних заходів щодо збереження, відтворення та використання занесених до неї природних рослинних угруповань.

Охорона цих угруповань спрямовується на збереження їх ценотичної структури, популяцій рідкісних видів рослин та умов місцезростання.

Ідея створення Зеленої книги започаткована в Україні й відображена в монографії "Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества"/Под общ. ред. Шеляга-Сосонко Ю.Р. – К.: Наук. думка, 1987. Це видання було присвячене опису сучасного стану рідкісних рослинних угруповань та заходам щодо їх збереження і науково-обґрунтованого відтворення.

Основні положення ведення Зеленої книги України базуються на принципах:

- централізованого управління;
- координації дій;
- пріоритетності наукової ініціативи;
- обов'язкового інформування громадськості;
- необхідності обліку, кадастру та моніторингу рідкісних рослинних угруповань;
- зацікавленості та відповідальності землекористувачів;
- відповідності міжнародним вимогам.

Ідеологія Зеленої книги України знайшла своє втілення у цілому ряді прийнятих законодавчих та нормативних документів, зокрема: "Програмі перспективного розвитку заповідної справи в Україні (Заповідники)" (22 вересня 1994 р.), "Положенні про Зелену книгу України" (19 лютого 1997 р.; 29 серпня 2002 р.), "Національній доповіді України про збереження біологічного різноманіття" (1997), "Концепції збереження біологічного різноманіття України" (12 травня 1997 р.), "Про затвердження Положення про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення" (8 лютого 1999 р.), "Про рослинний світ" (9 квітня 1999 р.), "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки" (21 вересні 2000 р.). Функції ведення Зеленої книги України, формування та забезпечення діяльності відповідної міжвідомчої комісії покладено на Міністерство охорони навколишнього природного середовища України.

Запитання для самоконтролю.

1. Нуклеоморф – це...
2. Автотрофи – це...
3. Екологічні групи водоростей.
4. Визначення поняття «планктон». Типові представники планктонних водоростей. Пристосування до планктонної форми існування.
5. Термофільні водорості – це ... Типові представники.
6. Визначення поняття «бентос». Типові представники бентосних водоростей. Пристосування до бентосної форми існування.
7. Кріофільні водорості – це ... Типові представники.
8. Фотосинтезуючі пігменти синьо-зелених водоростей.
9. Фотосинтезуючі пігменти діатомових водоростей.
10. Фотосинтезуючі пігменти зелених водоростей.
11. Фотосинтезуючі пігменти жовто-зелених водоростей.
12. Продукти асиміляції еугленофітових водоростей.
13. Продукти асиміляції червоних водоростей.
14. Продукти асиміляції бурих водоростей.
15. Продукти асиміляції діатомових водоростей.
16. Типові представники зелених водоростей.
17. Типові представники синьо-зелених водоростей.
18. Типові представники жовто-зелених водоростей.
19. Типові представники діатомових водоростей. Характерна ознака.
20. Кристи – це...
21. Клітинний органод, у якому відбувається фотосинтез—це ...
22. Абіотичні фактори впливу на розповсюдження та розвиток водоростей.
23. Біогенні речовини, які впливають на розповсюдження та розвиток водоростей.
24. Фізичні фактори впливу на розповсюдження та розвиток водоростей.
25. Галобіонти – це... Типові представники.
26. Аерофільні водорості – це ... Типові представники.
27. Едафофільні водорості – це ... Типові представники.
28. Літофільні водорості – це ... Типові представники. Охарактеризуйте класифікацію грибів.
29. Охарактеризуйте екологічні групи грибів за середовищем мешкання, їх адаптивні ознаки. Вкажіть типових представників.

30. Охарактеризуйте екологічні групи грибів за трофічною направленістю, їх адаптивні ознаки. Вкажіть типових представників.
31. Гриби паразити. Типи паразитичних грибів. Представники.
32. Характерні ознаки царства Гриби.
33. Вкажіть риси подібності грибів до тварин.
34. Вкажіть риси подібності грибів до рослин.
35. Вегетативне розмноження у грибів.
36. Нестатеве розмноження у грибів.
37. Статеве розмноження у грибів.
38. Парасексуальний цикл та гетерокаріоз у грибів. Біологічне значення парасексуального циклу.
39. Чим представлене вегетативне тіло грибів?
40. Охарактеризуйте різновиди міцелію грибів.
41. Охарактеризуйте екологічне значення лишайників.
42. Які компоненти входять до складу лишайників?
43. Охарактеризуйте природу взаємин лишайникових компонентів.
44. Охарактеризуйте типи лишайників за анатомічною будовою.
45. Охарактеризуйте типи лишайників за морфологічною будовою.
46. Охарактеризуйте способи розмноження лишайників, їх пристосування до розмноження вегетативним шляхом.
47. Охарактеризуйте процес живлення лишайників.
48. Охарактеризуйте екологічні групи лишайників. Дайте коротку характеристику. Вкажіть типових представників.
49. Охарактеризуйте метод ліхеноіндикації. Назвіть індикаторні види лишайників.
50. Охарактеризуйте метод ліхенометрії.
60. Будову рослини
61. Будову генеративної, вегетативної бруньок.
62. Будову кореню.
63. Будову квітки.
64. Форми галуження пагонів їх видозміни.
65. Типи корневих систем.
66. Спеціалізація та метаморфози коренів.
67. Типи стебел.
68. Видозміни пагонів.
69. Суцвіття. Біологічне значення суцвіть.
70. Класифікацію плодів.
80. Пристосування плодів до різних способів розповсюдження насіння.
81. Що таке тканини?

82. Що таке морфогенез?
83. Чим відрізняються рослини від тварин?
84. За допомогою чого забезпечується ріст рослин?
85. Які виділяють системи тканин?
86. Охарактеризуйте:
- твірні тканини (будова, локалізація, функції),
 - класифікацію твірних тканин,
 - основні тканини (будова, локалізація, функції),
 - класифікацію основних тканин;
 - покривні тканини (будова, локалізація, функції),
 - види покривних тканин;
 - механічні тканини (будова, локалізація, функції),
 - види коленхіми,
 - види склеренхіми за походженням.
 - типи склереїд,
 - видільні тканини (будова, локалізація, функції)
 - структури зовнішньої секреції,
 - структури внутрішньої секреції,
 - походження тканин у філогенезі,
 - походження тканин у онтогенезі: насіння, кореню, стебла.
87. Дайте визначення поняттю «Фітоценологія».
88. Дайте визначення поняттю «Фітоценоз».
89. Охарактеризуйте будову фітоценозів.
90. Видовий склад фітоценозів.
91. Ярусність фітоценозів.
92. Мозаїчність спільнот.
93. Сезонні ритми фітоценозів.
94. Мозаїчність рослинних спільнот.
95. Численність фітоценозів.
96. Запас фітомаси фітоценозів.
97. Продуктивність фітоценозу.
98. Динаміка фітоценозів.
99. Класифікація фітоценозів.
100. Класифікація екологічних факторів.
101. Абіотичні, біотичні, антропогенні екологічні фактори.
102. Приведіть приклад прямої та опосередкованої дії різних екологічних факторів.
103. Дайте визначення «закону толерантності».

104. Охарактеризуйте вплив на рослинні організми наступних екологічних факторів: кліматичних, едафічних.
105. Які екологічні групи рослин виділяють за відношенням до температури, кількості вологи, кислотності ґрунтів?
106. Дайте визначення поняття "ареал географічний».
107. Чим визначаються межі ареалів?
108. Чим визначається діапазон ареалів?
109. Які види ареалів визначають за межами та діапазоном?
110. Які виділяють типи ареалів?
111. Охарактеризуйте реліктових та вікаруючих видів.
112. Охарактеризуйте ареали культурних рослин.
113. Флористичні одиниці.
114. Сучасні флористичні царства й основні флористичні області Земної кулі.
115. Флористичне районування України, характеристика місцевої флори.
116. Дайте визначення поняттю «Фітосозологія».
117. Які відомості містить Червона книга України про кожний із видів тварин і рослин?
117. На які категорії поділяються популяції видів тварин, рослин та грибів, занесених до Червоної Книги України в залежності від стану та ступеня загрози для них?
118. Що таке "Зелена Книга"?
119. На яких принципах базуються основні положення ведення Зеленої книги України?

РОЗДІЛ 3. ЗООЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН.

ТЕМА 8. НАЙПРОСТІШІ, ЇХ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА. ХАРАКТЕРИСТИКА ГУБОК ТА КИШКОВОПОРОЖНИННИХ

План.

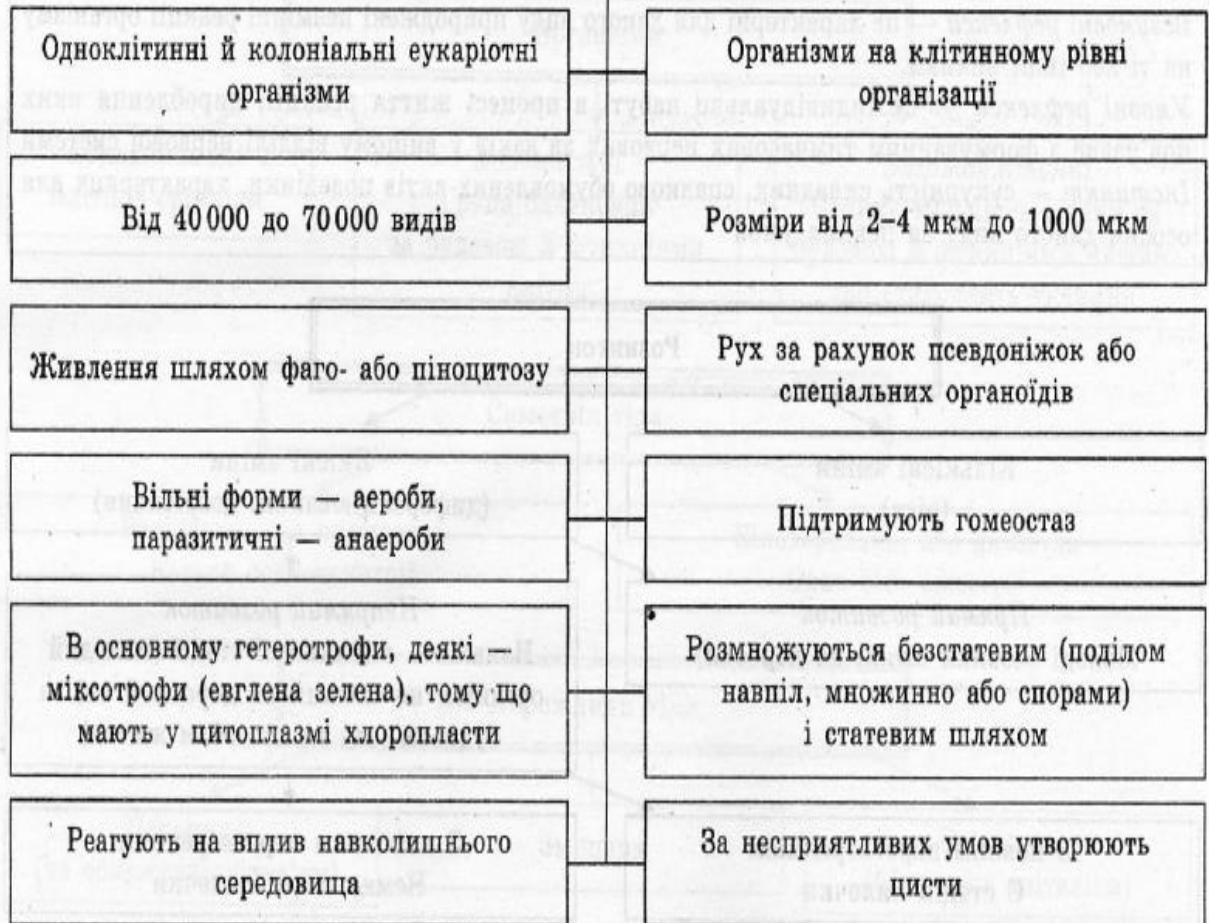
1. Загальна характеристика підцарства Одноклітинні.
2. Еколого-біологічна характеристика Найпростіших.
3. Губки як примітивні сидячі багатоклітинні.
4. Двошарові радіально-симетричні або Кишковопорожнинні.

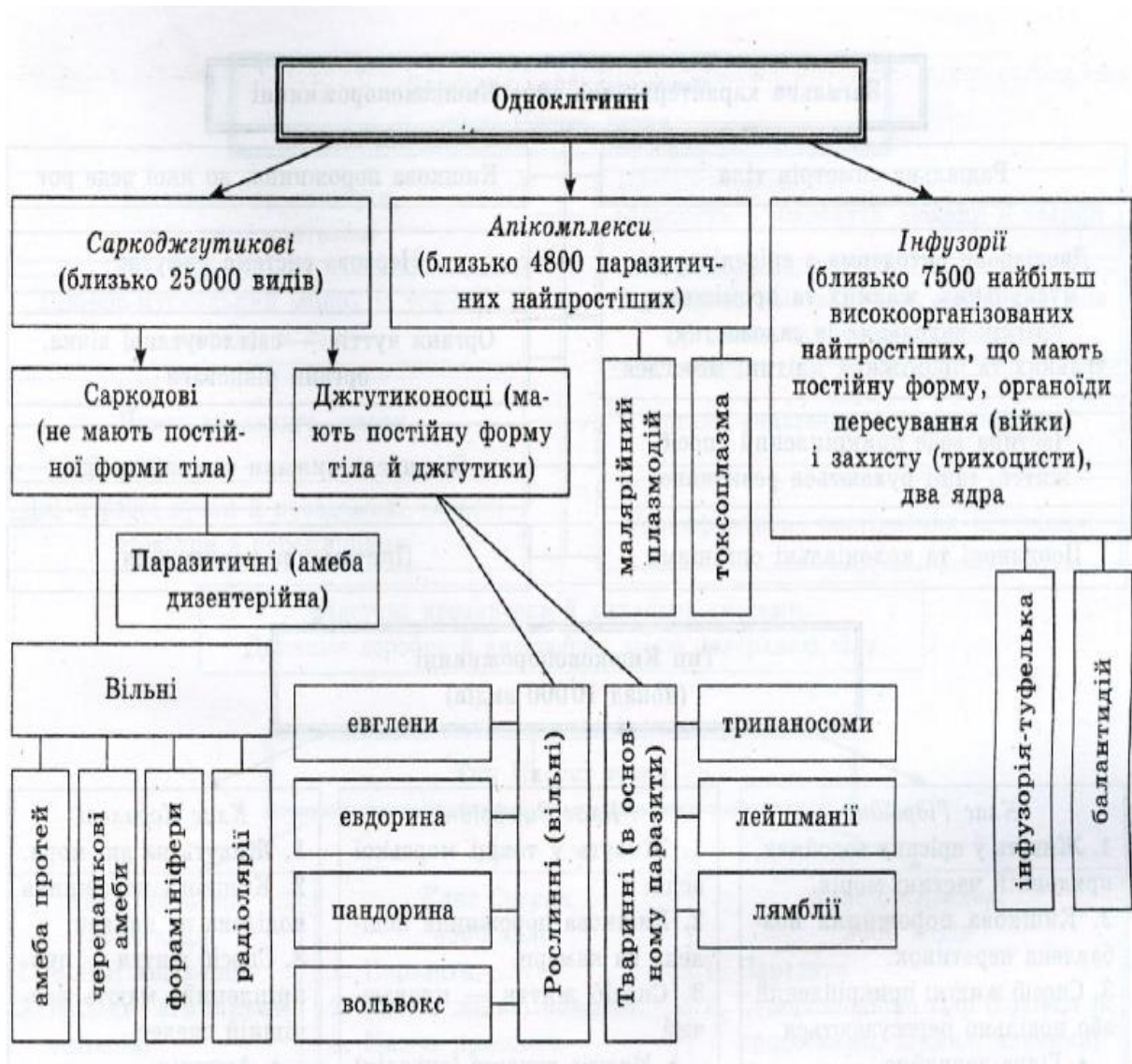
Ключові терміни та поняття: одноклітинні, багатоклітинні, рецептори, псевдоподії, війки, джгутики, екзоцитоз, життєвий цикл, Губки, мезоглеї, склеробласти, спікули, Гідра, Сцифоїдні медузи.

1. Загальна характеристика підцарства Одноклітинні.



**Загальна характеристика
підцарства Одноклітинні**





2. Еколого-біологічна характеристика Найпростіших.

До найпростіших відносяться наступні типи:

- Саркомастігофори. Клас *кореніжки* (представники різні види амеб, серед морських видів – вкриті раковинами форамініфери, планктонні радіолярії чи променевики, диск цитоплазми яких підтримується кремнієвими спікулами). Клас *джгутикові* (серед них є представники, здатні до фотосинтезу (у цитоплазмі присутні хлоропласти) за умов достатнього освітлення, за інших умов вони переходять до гетеротрофного харчування – так звані *факультативні гетеротрофи*. Наприклад, Евглена зелена. За іншими джерелами – це водорість). Серед джгутикових відомі *паразити* людини. Особливо небезпечні – *трипаносоми* (переважно у тропічних країнах), зараження якими супроводжується складними ураженнями нервової системи. Проміжний господар цих паразитів – тропічний кровососучий клоп. Інший паразит – *лейшманія*, зараження яким супроводжується появою язв на

тілі (лице, руки). Переносник – комахи москити. Цей паразит та його переносник розповсюджені у Середній Азії.

- Тип Апікомплекси. Численні види *усередині клітинних паразитів*, для яких характерна наявність спеціальних структур, необхідних для проникнення до клітини господаря – більш жорсткі ділянки зовнішньої мембрани та мембранні мішечки, наповнені ферментами, що розчиняють клітинні покриви господаря. Типові представники – малярійні плазмодії – збудники різних форм малярії.

- Тип війчасті чи інфузорієві. Живуть у морях і прісних водоймах. Є колоніальні та вільно існуючі інфузорії. Серед прісноводних – інфузорія туфелька, інфузорія трубач. Серед морських – тинтиниди, які будують будиночки з піску. Відомі ще з юрського періоду. Серед інфузорій є *симбіонти* (І., що живуть у одному із відділів шлунка жуйних тварин. Підтримують корисну для травлення флору бактерій) та *паразити* (наприклад, шкідлива для людини кишкова І., яка зумовлює важкий коліт. Людина може заразитися від свиней).

Рецептори. Сприйняття механічних, хімічних, температурних, світлових впливів здійснює глікокалікс.

Органели руху: псевдоподії, війки, джгутики.

Псевдоподії («псевдо» ніжки) – вип'ячені ділянки цитоплазми у місцях розрідження її зовнішнього шару – гелю. Псевдоподії утворюються і зникають у відповідь на зовнішнє подразнення, визначаючи рух особини у найбільш сприятливий бік. Псевдоподії за структурою різні: або язикоподібні (лобоподії), або досить тонкі із більш щільною центральною частиною (ризоподії). Тип руху за допомогою псевдоподій має назву амебоїдний. Він реалізовується за рахунок того, що в ектоплазмі (периферійний желеподібний шар цитоплазми) відбуваються активні скорочувальні процеси, за рахунок яких золеподібна ектоплазма переміщується у напрямку руху.

Війка – пучок тонких фібрил-мікротрубочок, покритих плазматичною мембраною, що виступає на поверхню із клітини; фібрили зібрані у 9 пар пучків, що йдуть вздовж по периферії, і в 2 повздовжніх пучка у її центрі; основання війки – енергетично збудлива ділянка цитоплазми – базальне тільце. Таких війок у особини велика кількість. У невеликої групи прикріплених (колоніальних) видів інфузорій війки є лише у період їх розселення.

Джгутик – подовжена війка; зачасти вигнутий джгутик зкріплений із тілом клітини тонкою плівкою – це плавничок.

Війки та джгутики є пристосування для «*мерехтливого*» руху. За його допомогою також «підганяється» вода, яка утримує кисень та їжу. Цей тип

руху притаманний ряду клітин багатоклітинних тварин, у т. ч. хребетних. Зокрема сперматозоїдам. У всіх типів тварин (за виключенням членистоногих і круглих червів) він приймає участь у транспорті речовин у системах порожнин тіла (кишечник, ниркові каналці).

Органи живлення. Травні вакуолі та лізосоми. Вільно існуючі одноклітинні тварини живляться бактеріями, детритом та одноклітинними водоростями. Інша форма живлення – симбіоз: у цитоплазмі багатьох вільно існуючих видів постійно присутні одноклітинні водорості. Паразитарні види використовують для живлення тканинні та порожнинні рідини (кров) багатоклітинних. Перетравлення їжі відбувається у травних вакуолях, які утворюються навколо частинок їжі у результаті їх фагоцитозу.

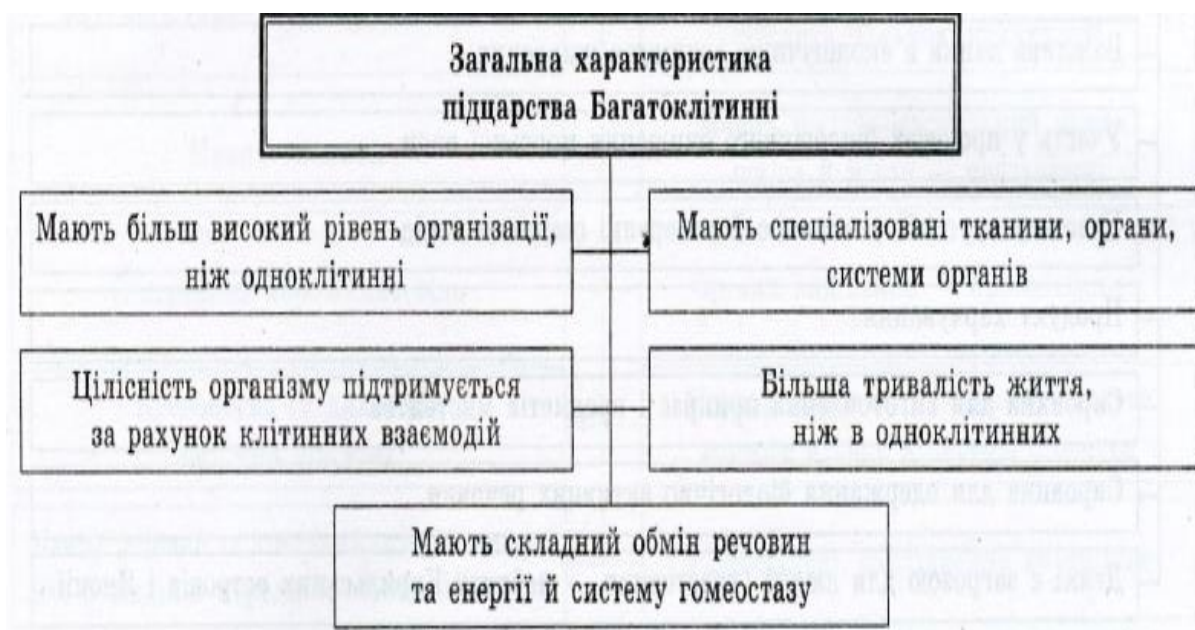
Екскреція (виділення). Неперетравлені частки виділяються назовні. Цей процес має назву екзоцитоз. Реалізовується за допомогою скорочувальних вакуолей (однієї чи двох). Вони видаляють із тіла надлишки води разом із продуктами розпаду. У амеби (тип саркомастігофори, клас корененіжки) неперетравлені рештки видаляються назовні у будь-якій ділянці тіла. У інфузорій (тип війчасті) видалення решток їжі відбувається через спеціальний отвір – порошицю, який розміщений позаду ротового отвору.

Розмноження може здійснюватись поділом – з мітозом – однієї особини на 2 чи більше (нестатеве, за іншими даними – вегетативне розмноження); деякі з них переходять до поділу з мейозом і стають особинами-гаметами.

Значення найпростіших

У природі	У житті людини
1. Джерело живлення для мешканців водойм.	1. Індикатори чистоти водойм.
2. Збагачують водойми киснем.	2. Штучно вирощуються людиною для корму мальків ставкових і акваріумних риб.
3. Черепашкві найпростіші утворюють осадові породи.	3. Покращують переварювання їжі
4. Беруть участь у ґрунтоутворенні	4. Є паразитами
5. Поліпшують переварювання їжі у тварин	

3. Губки як примітивні сидячі багатоклітинні.



Губки – багатоклітинні тварини із нестабільною спеціалізацією клітин. Це тварини, у яких протягом життя клітини з одними формами та функціями перетворюються у клітини з іншою формою та функціями. У сучасній фауні види цих тварин складають один тип з декількома класами.

Статус тваринних організмів губки одержали лише в 1825 р., а до цього їх разом з деякими іншими сидячими тваринами відносили до *зоофітів* — *напівтварин, напіврослин*.

Відомо близько 5 тисяч видів губок, переважна більшість яких живе в морях і океанах, а решта — у прісних водах. У річках живуть прісноводні губки — бадяги, представники родів *Spongilla* і *Ephydatia*. Вони люблять чисту воду й *можуть служити індикаторами чистоти водойми*.

Зовні губки не дуже привабливі. Здебільшого вони нагадують нерухомі кірки, грудки, що іноді галузяться (рис. 1–3), найчастіше невиразно забарвлені (хоча деякі мають дуже яскравий колір). Вони абсолютно *нерухомі*, а також *не реагують* на різного роду подразнення. Отже, у них відсутні *дві істотні ознаки*, що відрізняють тварин від рослин і грибів: рухливість і відносно швидка реакція на зовнішній вплив.

Зовнішній шар тіла губок утворений плоскими покривними клітинами — *пінакоцитами*, з-поміж яких є великі циліндричні клітини, що пронизують тіло наскрізь, — *пороцити*. Канали *пороцитів* з'єднують зовнішнє середовище з внутрішньою порожниною. *Внутрішній шар* тіла утворюють *джгутикові клітини* — *хоаноцити*, цікаві тим, що джгутик у них оточений

плазматичним комірцем. Такі комірці зустрічаються також лише в однієї групи найпростіших джгутиконосців — хоанофлагеллятів. У більшості губок хоаноцити утворюють шар не безпосередньо в атріальній порожнині (хоча буває й таке), а в особливих її *кишенях*, або в камерах, розташованих між зовнішнім і внутрішнім шарами й з'єднаних із зовнішнім середовищем і внутрішньою порожниною каналами.

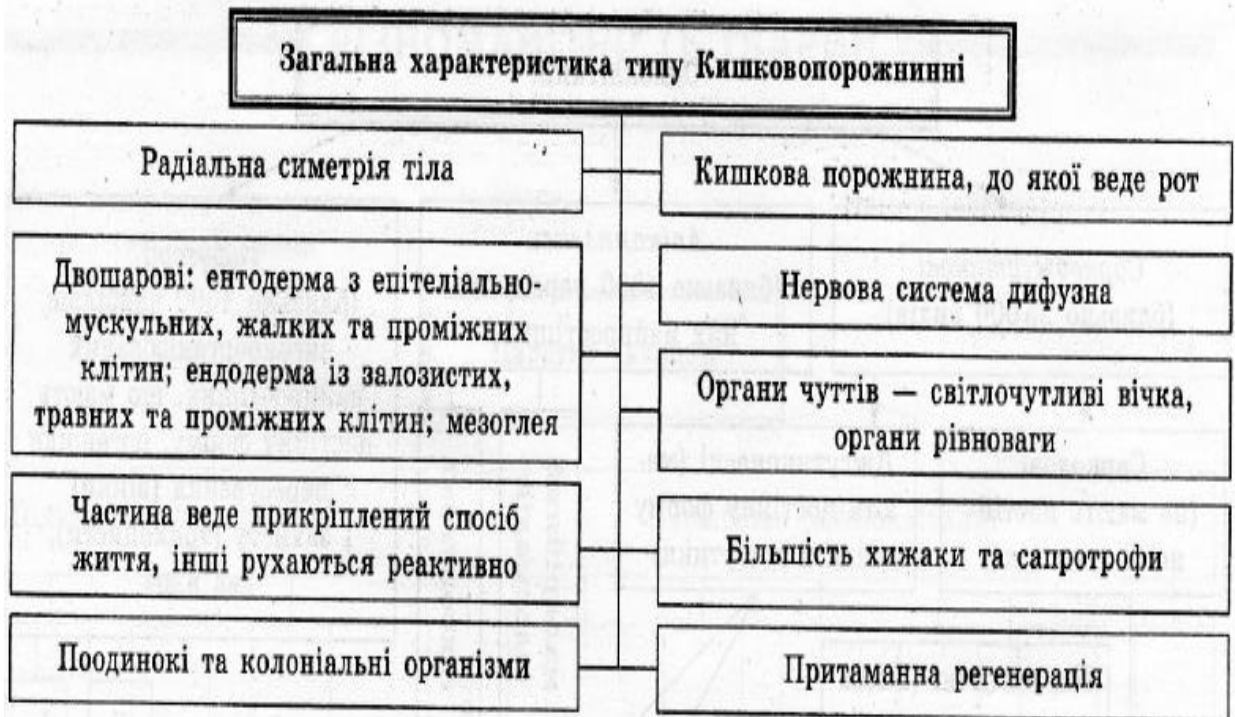
Губки — *гермафродити*. Статеві клітини в них утворюються за рахунок тих самих недиференційованих клітин-археоцитів у розташованій між двома шарами клітин драглистій мезоглеї. Сперматозоїди зі струменем води потрапляють у внутрішню порожнину, захоплюються хоаноцитами й передаються рухливим амебоцитам, а ті вже доставляють їх до яйцеклітин. Утім, іноді цю доставку здійснюють самі хоаноцити, відкидаючи джгутики та набуваючи амебоїдної форми.

По-різному влаштований і різними речовинами утворений внутрішній скелет у різних класів губок. Кістякові голки — спікули — можуть складатися з кремнезему або вапна. Крім того, до складу кістяка багатьох губок входить органічна речовина спонгін, з якого утворюються вигадливі решітки. Кістяк — основна ознака, за якою губки поділяються на класи. Зазвичай їх виокремлюють три.

Вапнякові губки (*Calcispongia*, або *Calcarea*). Винятково морські, зазвичай дуже невеликі за розмірами й невиразні губки. Найчастіше вони не забарвлені, а їхній скелет представлений вапняними трипроменевими, чотирипроменевими й одноосьовими голками.

Скляні губки (*Hyalospongia*). Морські, причому найчастіше глибоководні організми. Бувають вони як одиночними, так і колоніальними. Живі губки зазвичай непоказні, блякло забарвлені, хоча й досягають досить великих розмірів — 50 см у висоту. У деяких скляних губок кістякові голки зростаються своїми кінцями, утворюючи надивовижу гарні ажурні конструкції, що нагадують Ейфелеву вежу.

4. Двошарові радіально-симетричні або Кишковопорожнинні.



Тіло кишковопорожнинних має променеву або радіальну симетрію. У ній можна розрізнити головну подовжню вісь, якої в радіальному розміщені різні органи. Залежно від кількості останніх через тіло тварини можна провести декілька (2, 4, 6, 8 і більше) симетрії. Радіальна симетрія тіла свідчить про те, що предки кишковопорожнинних вели прикріплений спосіб життя (а багато хто з них веде такий спосіб життя і зараз).

У онтогенезі в кишковопорожнинних формуються лише два зародкові листки — ектодерма і ентодерма. У дорослих тварин також виражені два шари : зовнішній — ектодерма (епідерма) — і внутрішній — ентодерма. Ці шари клітин можна визначити як тканини. Оскільки вони утворені у результаті спеціалізації вищезазначених зародкових тканин (шарів клітин) у процесі онтогенезу.

Між ектодермою та ентодермою лежить майже позбавлений прошарок мезоглеї, клітини якої виконують опорну функцію.

У кишковопорожнинних розвинена лише одна порожнина тіла — кишкова (звідси назва). Рот оточений одним або декількома віночками щупалець, які захоплюють їжу. Неперетравлені залишки їжі викидаються через рот. Є жалкі клітини.

Розмноження кишковопорожнинних відбувається статевим і безстатевим шляхом (брунькуванням). В не доведеного до кінця брунькування утворюються колонії сотень і тисяч особин.

Відомо близько 9 тис. видів, які живуть переважно в морях, декілька видів — в прісній воді. Кишковопорожнинні ведуть хижацький спосіб життя. Дуже різноманітні зовні. Є окремі та колоніальні види, рухливі та такі, що ведуть прикріплений спосіб життя.

Тип жалкі.

Клас гідроїдні поліпи.

Гідра прикріплюється до стебел водних рослин в ставках, озерах або річках. Тіло її буро-зеленого кольору завдовжки до 1 см. Рот оточений віночком із 6—12 щупалець, які можуть витягуватися до декількох сантиметрів. На протилежному кінці тіла знаходиться підошва, за допомогою якої тварина прикріплюється до субстрату.

У ектодермі розвинені декілька типів клітин. Покривно-м'язові клітини утворюють покрив тіла. У кожній такій клітині є м'язове волокно. Завдяки скороченню волокон гідра може стискуватися, витягуватися, згинатися убік і таким чином поволі пересуватися. Нервові клітини мають зірчасту форму, їх відростки з'єднуються між собою, утворюючи нервове сплетення, або дифузну нервову систему. Проміжні клітини дрібні, круглі, великими ядрами і невеликою кількістю цитоплазми. При пошкодженні тіла гідри вони

починають посилено рости. З проміжних клітин можуть утворюватися покривно-м'язові, нервові і інші клітини. Тому гідра дуже швидко відновлює (регенерує) втрачені або пошкоджені ділянки тіла. Кропив'яна, або жалка, клітина містить кулькоподібну жалячу капсулу із спіральний складеною усередині жалячою ниткою. Порожнина капсули заповнена отруйною рідиною.

Більшість кишковопорожнинних живуть в морях. На дні морів зустрічаються окремі поліпи — актинії (*Тип жалкі, клас Коралові поліпи*) з великою кількістю щупалець, схожі на квіти. Більшість поліпів утворюють колонії завдяки тому, що дочірні особини при брунькуванні не від материнської. Багато коралових поліпів мають вапняний скелет. Впродовж тисячоліть скелетів загиблих коралових поліпів в південних морях утворилися коралові рифи і острови. Скелети коралових поліпів використовують для отримання вапняку. Зі скелетів червоного корала роблять намиста і інші прикраси

У морях і океанах зустрічаються схожі на парасольку медузи (*Тип жалкі. Клас Цицфоїдні медузи*). По краях тіла у них звисають щупальця, в центрі увігнутої сторони на стеблинці знаходиться ротовий отвір. Кишкова порожнина має вид центрального шлунку і пов'язаної з ним системи каналів. Медузи бувають різного розміру — від мікроскопічних до гігантської цианеї, якої діаметр парасольки перевищує 2 м, а щупальця досягають 30 м.

До *типу Гребньовиків* належать морські тварини. Форма тіла різна — мішковина, стручковидна, є навіть пласкі (повзаючі).

На поверхні тіла (епідерми) розміщені 8 вузьких смужок «поповерхово» розміщених пластинок. Кожна пластинка — ряд потужних, тісно наближених війок, а кожна з них — сплетіння багатьох, більш тонких війок. Це і надає тваринам подібності до гребня.

ТЕМА 9. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОСКИХ ТА КРУГЛИХ ЧЕРВІВ

План

1. Загальна характеристика типу Плоскі черви.
2. Клас Стъожкові черви.
3. Первиннопорожнинні.
4. Тип Круглі черви. Екологія представників.

Ключові терміни та поняття: білатеральна симетрія, мезодерма, мезобласт, Стъожкові черви, Плоскі черви, Круглі черви, паразити, гермафродитизм, скребні, волосатики, первиннопорожнинні.

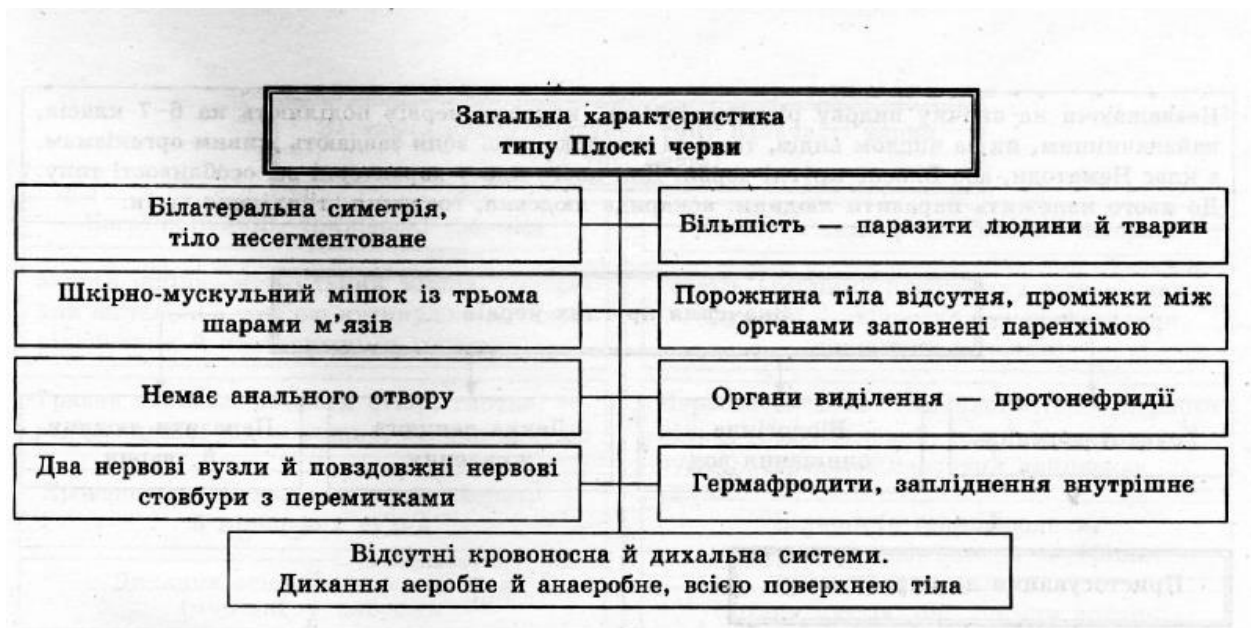
1. Загальна характеристика типу Плоскі черви.

Білатеральна (двостороння) симетрія у будові тіла організмів визначається симетричним розміщенням одноіменних органів тіла по обидва боки вертикальної площини. Вперше з'являється у плоских черв'яків і притаманна тваринам на усіх наступних стадіях філогенезу.

Особливості білатерально симетричних.

У білатерально симетричних структурно виражений передній кінець тіла, на якому завжди розвинені органи чуття, фіксоване положення роту на одному із кінців тіла, морфологічно розрізнені черевна та спинна частини тіла, що фіксує праву та ліву його сторони.

Тришаровість обумовлена розвитком третього ембріонального зачатку – мезобласту, який у процесі онтогенезу розвивається у тканину – мезодерму.



Тіло плоских червів сплюснуте в спинно-черевному напрямі. Під шкірним покривом (епітелієм) розвинена мускулатура, яка складається з кілець, подовжніх і спинних черевця м'язів. Сукупність епітелію і м'язів утворює шкірно-м'язовий мішок, скорочення м'язів якого характерні — «червоподібні» — рухи плоских черв'яків.

У плоских черв'яків відсутня порожнина тіла, проміжки між внутрішніми органами заповнені рихлою масою — паренхімою, тобто сполучною тканиною мезодермального походження.

Травна система примітивна, складається з передньої і середньої кишок. Задня кишка і анальний отвір відсутні. У багатьох паразитів травної системи взагалі немає.

Кровоносна і дихальна системи у Плоских червів відсутні.

Система виділення має вид каналців, через які викидаються назвні рідкі продукти виділення.

Нервова система складається з парного мозкового вузла і декількох подовжніх нервових стовбурів яких найбільш розвинені два.

2. Клас Стьожкові черви.

Свинячий і бичачий ціп'яки або солітери.

Дорослі ціп'яки паразитують в кишечнику людини. Личинки бичачого ціп'яка розвиваються в організмі великої рогатої худоби, свинячого — в організмі свиней.

Тіло ціп'яка, завдовжки 4—10 м, складається з маленької голівки короткої шийки і великої кількості (близько тисячі) члеників.

На голівці знаходяться органи прикріплення: бичачого ціп'яка чотири круглі присоски, свинячого окрім них є ще і хоботок із двома рядами гачків.

За допомогою присосків і гачків цїп'як прикрїпляється до стїнки кишки. Від заднього кінця шийки постійно відокремлюються нові членики; спочатку вони маленькі, а з їх розміри збільшуються. У кожному членику розвиваються органи розмноження: один яєчник і багато сім'яників. Запліднені, сформовані яйця поступово дозрівають в матці. У кінцевих члениках тіла цїп'яка матка дуже розростається, вона заповнена зрілими яйцями. Задні членики поступово відриваються і разом з екскрементами виводяться назовні.

Велика рогата худоба може проковтнути яйця бичачого цїп'яка із забрудненою травою. Після цього в кишечнику тварини з яєць виходять мікроскопічні личинки з шістьма гострими гачками. За допомогою їх личинки продірявлюють стінку кишки, разом з кров'ю розносяться по всьому тілу тварини і осідають найчастіше в м'язах. Тут вони перетворюються на міхури величиною з горошину, усередині яких є голівка і шийка цїп'яка (така личинка називається фінною). Людина може заразитися цїп'яком, вживаючи недостатньо проварене або прожарене м'ясо, в якому залишилися жвавї фінни. У кишечнику людини з фінни вивертається голівка і прикрїпляється до стїнки кишечнику. Поступово від шийки зачинають відростати членики *цїп'яка*.

Таким чином, *цикл розвитку* бичачого цїп'яка, як і багатьох інших паразитів, відбувається *зміною двох господарів*: остаточного (людина) і проміжного (велика рогата худоба). У тілі остаточного господаря відбувається статеве розмноження, в тілі проміжного розвиваються личинки паразита.

Особливості будови цїп'яків тісно пов'язані з необхідністю пристосування до паразитичного способу життя. *Травна система* у них повністю відсутня. Харчуються паразити поживними речовинами, які знаходяться в кишечнику, всмоктуючи їх всією поверхнею тіла. *Нервова система* у них розвинена слабо — вона складається з центрального нервового вузла, розміщеного в голівці, і двох подовжніх нервових стовбурів, які тягнуться уздовж всього тіла. *Органи чуття* відсутні. Пристосуванням до паразитичного способу життя є *дуже добре розвинена статевая система і гермафродитизм*, а також *надзвичайно висока плодючість* (у кожному членику бичачого солітера знаходиться до 175 тис. яєць, за добу з організму їх виводиться близько 5 млн.). Велика яєць гине в зовнішньому , і лише невеликий відсоток потрапляє до проміжного господаря.

У кишечнику людини бичачий цїп'як може існувати більше 10 років. Він виділяє *отруйні продукти обміну речовин*. У зараженої людини спостерігаються нудота, блювота, біль і розлад шлунку, недокрів'я, безсоння,

підвищена дратівливість і інші нервові явища. З кишечника хворих людей ціп'яків виганяють лікарськими препаратами, наприклад екстрактом папороті.

Статевозрілі особини *ехінокока* паразитують в кишечнику собак, лисиць, вовків (основні господарі), личинки — в печінці, легенях інших внутрішніх органах великої рогатої худоби, овець, свиней, коней, кролів, а також людини (проміжні господарі). Усередині однієї фінни ехінокока розвивається декілька тисяч голівок (тобто відбувається чергування статевого і безстатевого поколінь). Збільшення кількості голівок у фіннові зростання чисельності потомства і, таким чином, підвищує ймовірність зараження остаточного господаря.

3. Первиннопорожнинні.

В тілі первиннопорожнинних, на відміну від тришарових, мезенхіма майже повністю зникає і простір між кишкою та субепітеліальною повздожньою мускулатурою повністю зайнятий *первинною порожниною тіла (псевдоцелом)* – вперше у філогенетичному ряді з'являється внутрішня порожнина тіла. Це щілини між структурами, які її заповнюють. У ній знаходяться відростки м'язових клітин ектодерми, петлі каналів статевої системи чи яйцеклітини – усі внутрішні органи. У рідині між цими структурами знаходяться нечисленні окремі клітини мезодерми. Порожнинна рідина надає тілу тварин значної пружності і зберігає його округлу форму.

Система первиннопорожнинних:

- тип круглі черви;
- тип черево в'їчасті (мікроскопічні морські та прісноводні тварини);
- тип коловратки (переважно прісноводні, з розміром тіла не більше 1 мм, морських видів небагато);
- тип волосатики (прісноводні, личинки паразитують на комах);
- тип скребні (небезпечні паразити хребетних);
- тип лорицифери (морські мікроскопічні тварини, вдягнені у кутикулярний панцир зі щетинками);
- тип приапуліди (малочисленна група морських донних тварин, здатні робити нірки у м'якому ґрунті).

За іншою системою первиннопорожнинних включають до одного типу – круглі червяки, у межах якого виділяють наступні класи:

- клас власне круглі черви;
- клас волосатики;
- клас коловратки;
- клас черево в'їчасті.

4. Тип Круглі черви. Екологія представників.

Загальна характеристика типу Круглі черви (20 тис. видів)	
Багатоклітинні, тришарові тварини	Двобічна симетрія. Тіло несегментоване, покрите щільною кутикулою
Мають тканини	Мають шкірно-мускульний мішок: шкіра й м'язи — повздожні
Є первинна порожнина тіла	Органи виділення — протонефридії
Кровоносна та дихальна системи відсутні	Нервова система — навкологлоткове нервово кільце й нервові стовбури
Мають ротовий та анальний отвори; кишка має 3 відділи: передній, середній, задній	Різностатеві, запліднення внутрішнє

Тіло несегментоване, білатерально симетричне. Стінка тіла складається із шкірно-мязового мішка, покритого ззовні кутикулою. Це багат шаровий неклітинний пласт з різнонаправленими волокнами колагену в шарах. Така кутикула дозволяє тваринам виживати за умов значної посухи, а при паразитичному способі існування – протистояти агресивним речовинам організму господаря. Наявність кутикули спричинила необхідність декількох линьок у процесі онтогенезу тварин.

Видільна система. представлена однією-двома одноклітинними шкірними залозами, від яких відходять 2 бокових канали, а також декількома фагоцитарними клітинами, що мають багато вбираючих відростків і знаходяться на гіподермі, поблизу глотки.

Центральна *нервова* система представлена навкологлоточним нервовим кільцем, від якого відходять стовбури. Органи чуття розвинуті слабо. Є

органи дотику і хімічного чуття. У вільно живучих видів – також світлочутливе вічко.

Травна система починається ротовим отвором і закінчується задньопрохідним. Складається із передньої, середньої та задньої кишок.

Статева система. Більшість нематод роздільностатеві.

Дихальна та кровоносна системи відсутні.

Серед *паразитів людини* – аскарида людська, гострики, власоглави. Дуже небезпечні –

- трихінела, що потрапляє в організм людини при вживанні свинини, ураженої трихіною;
- анкілостома – її личинки, потрапляючи із ґрунту в кишечник, руйнують його стінки;
- філярії, що вражають суглоби та тканини. переносники – кровососучі комахи.

Серед *паразитів рослин* – пшенична угриця, стеблова картопляна нематода, цибулева нематода, бурякова нематода, галові нематоди.

Характерні особливості паразитів рослин –

- мають в роті стилет з каналом, через який виділяється секрет залоз стравоходу. Під його впливом руйнуються оболонки клітин.
- наявність бульбусу – м'язового органу для всмоктування.

Небезпечні паразити хребетних – представники типу *Скребні*. Їх хоботок з потужними гачками утримує паразитів на стінках кишечника господаря. Личинки представників типу *Волосатики* паразитують на комах.

ТЕМА 10. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯКУНІВ ТА КІЛЬЧАСТИХ ЧЕРВІВ

План

1. Телобластичні вториннопорожнинні.
2. Тип Молюски. Екологія представників.
3. Загальна характеристика типу Кільчасті черви.
4. Тип Кільчасті черви. Екологія представників.
5. Система та екологія типу Кільчасті черви.

Ключові терміни та поняття: телобластичні вториннопорожнинні, целома, трохофора, Молюски, Кільчасті черви, нейрогормони,

1. Телобластичні вториннопорожнинні.

До цієї групи належать *молюски, кільчасті черви, членистоногі*. У сучасній фауні ця група є найбільш чисельною. Для вказаних груп безхребетних тварин характерно утворення мезодермічного епітелію (тонкого шару зімкнутих клітин) шляхом поділу і диференціації онтогенетичних похідних мезодерми – телобластів. Разом з епітеліальних шляхом диференціації мезодерми має місце і паренхіматозний (як у первиннопорожнинних) – накопичення рихло розміщених клітин мезодерми.

У процесі онтогенетичних переутворень телобластів утворюються симетричні стрічки мезодерми (що є ознакою білатеральної симетрії). Між ними – майбутня кишка. Надалі клітини стрічок розсуваються. Між ними спочатку утворюється щілина, потім – порожнина. У процесі подальших переутворень стрічок мезодерми та порожнин усередині них відбувається формування фундаментальної структури телобластичних безхребетних – *вторинної порожнини тіла – целома*. У своєму повному розвитку – це порожнина тіла між його стінкою та кишечником. Зсередини вона вкрита епітелієм мезодермічного походження. Покриття епітелієм дозволяє стабілізувати стан внутрішнього середовища організмів, що проявляється у стабільності іонного складу – необхідної умови роботи нейронів. Целомічна рідина є гідростатичним скелетом. Наявні у целомі внутрішні органи отримують за рахунок осмосу поживні речовини із целомічної рідини. З розвитком целому пов'язано також формування кровоносної системи.

Молюски, кільчасті червяки складають одну групу телобластичних тварин, яких об'єднує один тип личинки – *трохофора*.

2. Тип Молюски. Екологія представників.

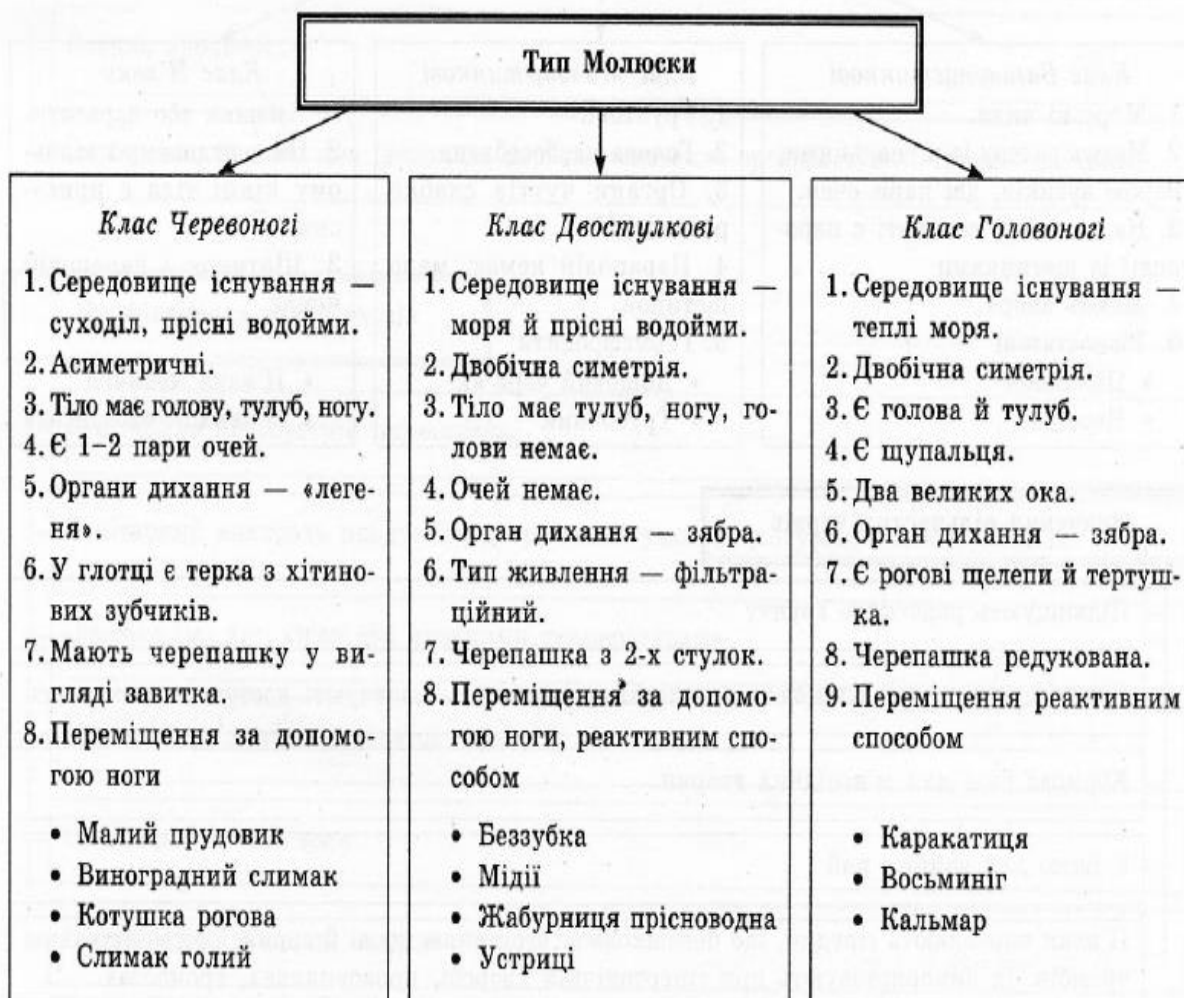


Тіло молюсків несегментоване, за виключенням ряду нижчих представників. Вториннопорожнинні тварини. Залишки первинної порожнини представлені перикардом (навколосерцева сумка) і порожниною гонад. Усі порожнини між органами заповнені сполучною тканиною.

Основа тулуба оточено великою шкіряною складкою — *мантиєю*. Між мантиєю та тілом знаходиться мантийна порожнина, у якій розміщені зябра, деякі органи чуття та відкриваються отвори задньої кишки, нирок та статевого апарату. На спинній стороні тіла як правило знаходиться *захисна раковина*, зформована вільним краєм мантиї та її виділеннями (у личинок — органічний конхіолін, у дорослих особин карбонат кальцію). Зверху мінералізована раковина дорослих молюсків вкрита органічною плівкою — *периостракумом*, який також виділяє мантия). Раковина частіше суцільна, ніж двостворкова. Або складається із декількох пластинок.

Кровоносна система характеризується наявністю серця, яке складається із шлуночка та передсердь. Вона незамкнута, тобто частину свого шляху кров проходить по системі не оформлених у судини лакун та синусів.

Формування *нервової* системи супроводжується концентруванням нервових клітин – формується декілька пар гангліїв, пов'язаних між собою нервовими тяжами. До складу гангліїв входять поліплоїдні гігантські нейрони, які також виконують функцію залоз внутрішньої секреції, виробляючи нейрогормони у особливо великих кількостях (на відміну від інших нейронів). Нейрогормони регулюють функціонування багатьох систем, як у процесі онтогенезу, так і у дорослих тварин. Робота серця молюсків багато в чому пов'язана з ними. Нервова система такого типу має назву розкидано-вузлової. У молюсків, окрім ЦНС, також виявлена підшкірна нервова сітка – периферична нервова система.



1. Моноплакофори. Глибоководні донні морські молюски з суцільною ковпачковидною раковиною. Характерна наявність рис метамерії – наслідок походження від метамерних предків – спільних з кільчастими червяками;

2. Черевоні. Морські, прісноводні та наземні тварини, декілька паразитуючих видів. Поділяють на:

- передньозяброві – кінці загострених зябер чи однієї жабри (при асиметрії) направлені уперед. Багато видів слугують їжею риби, птахам, а також є проміжними господарями сисунів. Паразити – екто- та ендопаразити голкошкірих (морських зірок). Для них характерна редукція практично усіх органів за виключенням статевих клітин. Лише наявність трохофороподібної личинки дозволила визначити їх як молюсків.

- задньозяброві. Одна зябра гострим кінцем повернена назад. Є інші пристосування, пов'язані з хижацьким способом існування. Морські тварини.

- легеневі. Функцію дихання виконує частина стінки мантийної порожнини, пронизана кровоносними судинами. Наземні та прісноводні. Деякі з наземних шкодять культурним насадженням. Здатність закривати дихальний отвір дозволяє їм мешкати у прісних водоймах (ставковики, катушки). Прісноводні легеневі відіграють значну роль у житті водойм та функціонуванні екосистем як проміжні господарі паразитичних сисунів. Серед наземних також є проміжні господарі паразитичних нематод та сисунів.

3. Панцирні. Морські тварини. Тіло покрито панциром – раковиною, що складається із окремих пластин, які налягають одна на одну (як черепаця);

4. Бороздчаточеревні. Морські тварини. Відрізняються від панцирних наявністю у покривах тіла вапнякових спікул. Мешкають серед колоніальних жалких поліпів, живлячись ними;

5. Двостулкові морські та прісноводні. Раковина, що формується боковими складками мантиї, складається із двох стулок, які прикривають тіло з боків. Відіграють значуну роль у формуванні донних відкладень за рахунок біофільтрації води – необхідного елемента живлення (поживні частинки залишаються в організмі, решта – частинки органіки, мінеральні речовини виводяться назовні). Багато двостулкових – основний корм деяких промислових риб, морських ссавців, птахів. Устриці, морські гребінці, мідії – людей з прадавніх часів. Корабельний черв'як – тередо шляхом руху стулок із зубчиками пропилює дерев'яні та більш тверді підводні конструкції, пошкоджуючи їх. Личинки багатьох видів, особливо дрейссени,

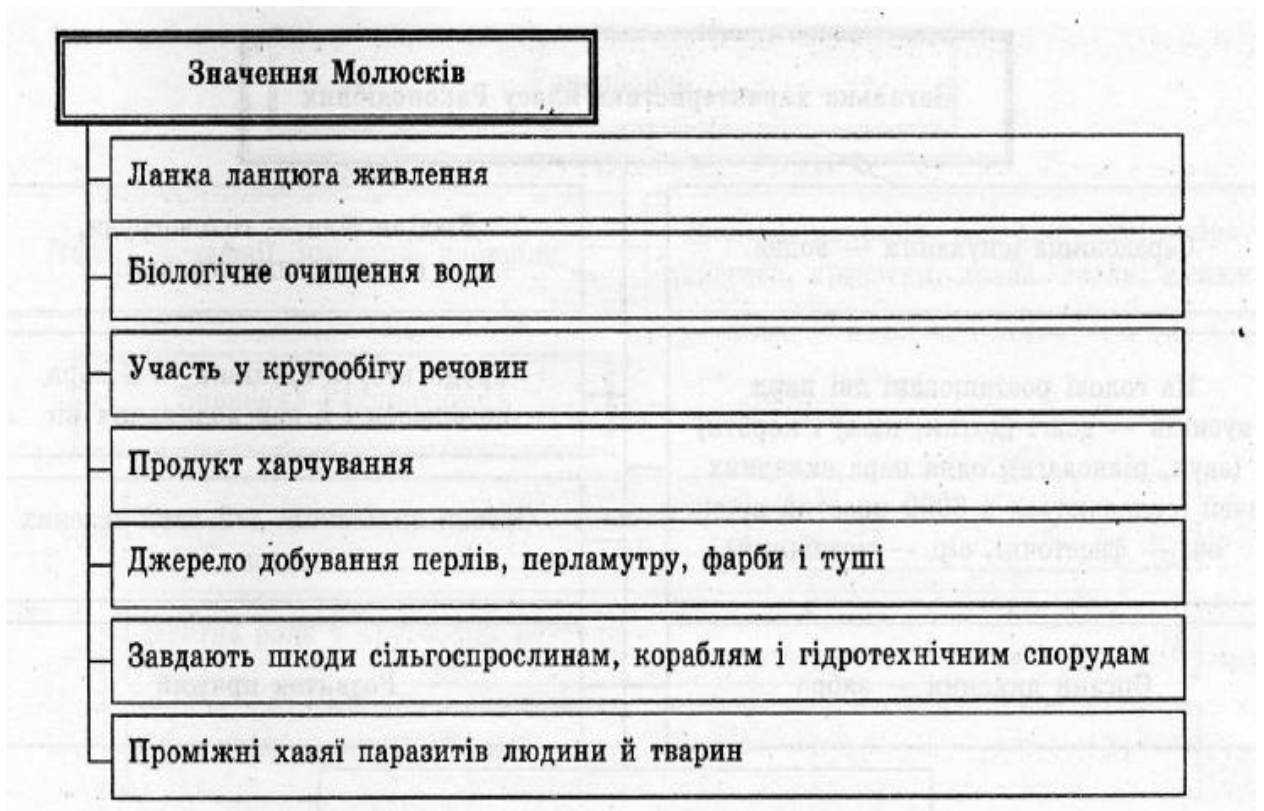
прикріплюючись до днищ кораблів або у водозабірних трубах перешкоджають руху води. На їх раковинах поселяються інші організми – формується біоценоз «оброщувачів», що посилює шкідливий вплив першопоселенців. Декілька морських та прісноводних двостулок формують перли – відкладання карбонату кальцію навколо інеродних тіл, що потрапили у щілину між мантиєю та раковиною;

6. Лопатонігі. Придонні молюски, що мешкають у багатьох морях, навіть арктичних. Раковина вапнякова, трубковидна, подовжена, відкрита з обох боків. Живляться в основному форамініферами;

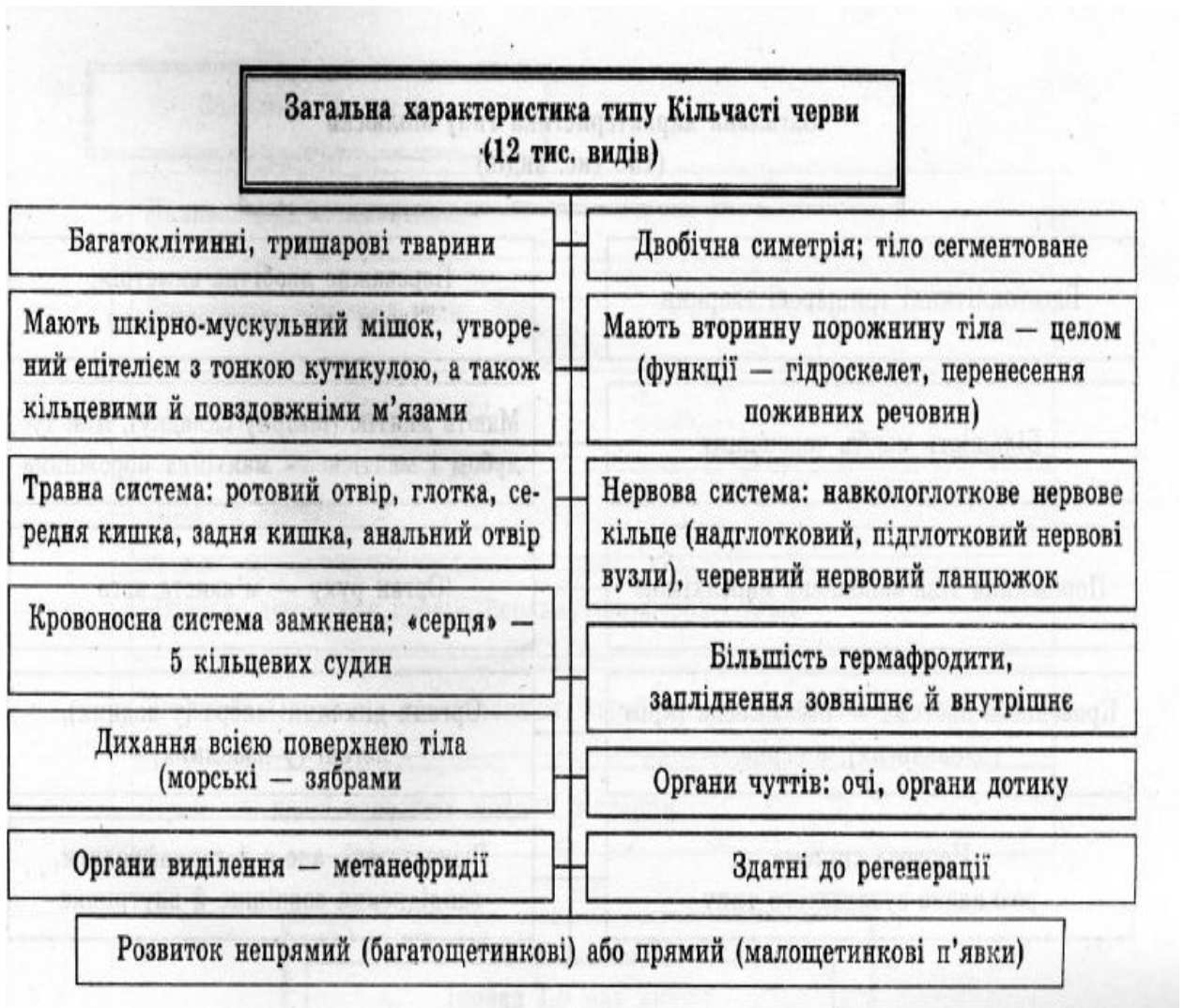
7. Головоногі. Морські тварини. Роздільностатеві. Характерна наявність комплексу щупалець (8 – 10 шт), що оточують голову. Він формується шляхом зміни зачатка ноги у процесі онтогенезу. Особливістю є реактивний рух. Усі вони – хижаки (живляться планктоном, придонними безхребетними, рибами). Але можуть житись і падлом. Серед викопних – загальновідомі белемніти, амоніти. Поділяють на дві групи:

- Поверхневораковинні. Не більше 6 видів. Це наутилуси (кораблики). Мешкають в теплих морях південно-східної Азії.

- Всерединораковинні. Кальмари, каракатиці, восьминоги. У них раковина – рихла пластинка, поміщена в тканину мантиї на спинній стороні тулуба. Мешканці морів з повною океанічною солоністю.



3. Загальна характеристика типу Кільчасті черви.



4. Тип Кільчасті черви. Екологія представників.

Морські, прісноводні та наземні види. У сучасній фауні більше 7 тис видів. Червоподібне тіло складається із голови, метамерно сегментованого тулуба, заднього сегменту, на якому розміщений анальний отвір.

Метамерія – розміщення вздовж прокольної осі тіла однойменних органів, що повторюються.

Сегментованість – розмеження на ділянки усієї товщі тіла або лише його поверхневих шарів.

Голова – відділ тіла, що складається з двох ділянок – простоміума з органами чуття та перистоміума з ротом.

Тулуб Кільчастих черви сегментований з метамерним повторенням на поверхні або усередині сегментів органів або придатків. Поверхнева

сегментація виражена у наявності бороздок на поверхні тіла, які розмежовують сегменти. Усередині бороздкам відповідають перегородки.

Травна система. Починається з ротового отвору на передньому кінці тіла і закінчується анальним отвором – на задньому. Між ними – передній (ектодермальний), середній (ентодермальний) та короткий задній (ектодермальний) відділи кишки.

Дихальна система. У наземних газообмін відбувається через багату кровоносними судинами шкіру, у водних – зябра.

Видільна система. Представлена мета нефридіями – у кожному сегменті є лійка, від якої відходять каналні. У лійку збираються продукти обміну, які виділяються назовні через отвір у боковій стінці тіла.

Кровоносна система у більшості Кільчастих червів замкнута. Представлена спинною та червною судинами, що тягнуться вздовж усього тіла. Їх у кожному сегменті з'єднує кільцева судина.

Нервова система. Центральна частина представлена навкологлоточним кільцем (з'єднані надглоточний та підглоточний ганглії) та червними нервовими стовбурами, що відходять від кільця. Периферична представлена метамерно розміщеними гангліями, які з'єднуються між собою перетинками.

Органи чуття – вусики, очки, органи рівноваги, що переважно розміщені на головній частині.

Статева система представлена жіночими гонадами – яєчниками (комплекс статевих клітин, оточених епітелієм) та чоловічими монадами – сім'яниками, що лежать усередині сім'яних мішків.

Серед Кільчастих черви є гермафродити та роздільностатеві форми.

Усі вони, як і плоскі черви (зокрема планарії) здатні регенерувати.



5. Система та екологія типу Кільчасті черви.

Виділяють 4 класи:

1. Багатощетинкові (поліхети). Більшість – мешканці морів. Декілька видів – прісноводні. Це вторинні вселенці у прісні водойми або види, що адаптувались до опріснення після перерви зв'язку водойму з морем. Ряд видів – паразити, сильно змінені у своїй будові. Багатощетинкових поділяють на дві групи – *сидячі* та *бродячі*. Для перших характерним є здатність до утворення шкірястих трубок, у яких вони живуть. У деяких ці трубки завапнуються та прикріплюються до каменів або таломів макролітів. Рот оточений численними щупальцями, якими вони захоплюють їжу – планктонні водорості та органічний дендрит. Бродячі представлені планктонними та повзаючими видами. Органи руху – параподії – дволопасті вирячування стінки тіла, що пронизані пучками пружних хітинових щетинок. У сидячих параподій нема, зате добре розвинуті щетинки.

2. Малощетинкові (олігохети). Більшість з них - прісноводні та ґрунтові тварини. Органи руху – щетинки, що виступають з обох боків сегмента. Серед них зустрічаються гігантські види – з довжиною тіла до 2 м. Деякі прісноводні формують шкірясті трубки. Це дозволяє їм переносити значні забруднення водойм органічними речовинами. Їх значна кількість у водоймі – ознака його забруднення. Особливу роль у біосфері відіграють ґрунтові малощетинкові. Серед них – дощовий черв'як.

3. П'явки (гірудіни). Прісноводні та наземні види. Декілька – солоноватоводні. Наземні мешкають у багатьох тропічних країнах, де нападають на тварин та людину (потрапляючи у взуття і т.д.). Прісноводні досить широко розповсюджені. Завдають значної шкоди малькам риб. Усі п'явки - хижакі – кровососи. Адаптація до такого способу існування призвела до утворення передніх та задніх присосок – шляхом злиття декількох передніх та задніх сегментів, а також бокових виростів середньої кишки – кишень, у які тварина направляє кров і там її запасає. Наявність особливого ферменту – гірундіну дозволяє крові не згортатися протягом тривалого часу. Біологічно активні ротові виділення п'явок складають основу гірудотерапії.

4. Малосегментні (олігомери). Не чисельна група морських тварин, тіло яких складається із 5 – 7 сегментів. Вони не мають параподій чи щетинок. Вважаються найбільш древніми.

ТЕМА 11. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЛЕНИСТОНОГИХ – ПАВУКОПОДІБНИХ, РАКОПОДІБНИХ

План

1. Загальна характеристика Членистоногих.
2. Біологія Членистоногих.
3. Біологія Павукоподібних.
4. Екологія Павукоподібних
5. Ракоподібні: екологія, різноманітність та значення.

Ключові терміни та поняття: Членистоногі, тришаровість, двостороння симетрія, хітиновий покрив, Павукоподібні, Ракоподібні, кліщі, скорпіони.

1. Загальна характеристика Членистоногих.



2. Біологія Членистоногих.

Поведінка Членистоногих визначається взаємодією вроджених і набутих рефлексів. Найпростіші форми поведінки — рухові реакції стосовно джерела подразнення. Більш складна форма — інстинкт (ланцюг послідовних безумовних рефлексів). Найбільш складна поведінка серед членистоногих спостерігається у суспільних комах, які живуть великими родинами з досить складною внутрішньою ієрархією.

Між внутрішніми органами в порожнині тіла членистоногих знаходиться рихла сполучна тканина — жирове тіло.

Опорно-руховий апарат.

Роль зовнішнього скелету виконує хітинізована кутикула. Мускулатура Членистоногих представлена окремими м'язовими пучками і не утворює суцільного шкірно-мускульного мішка.

Кінцівки членистоногих (розвинулися з параподій кільчастих червів) складаються з кількох члеників і рухомо з'єднані з тілом. У більшості представників класу Комахи органами руху, крім кінцівок, є також крила (фактично це складки стінки тіла).

Дихальна система. Дихання в найдрібніших видів здійснюється всією поверхнею тіла, а у решти — зябрами, легенями або трахеями. Зябра й легені членистоногих є видозміненими кінцівками, а трахеї — порожніми трубочками, що утворюються як заглиблення зовнішніх покривів. Трахеї багаторазово галузяться, а їхні кінцеві трубочки обплітають усі внутрішні органи організму. Будова *органів дихання* залежить від місць мешкання — у водних тварин — зябра, у наземних — легені та трахеї.

Кровоносна система членистоногих незамкнена. У них є серце, розміщене на спинній стороні тіла, й головні кровоносні судини (аорта й артерії), що від нього відходять. Функції крові виконує гемолімфа. Це рідина двоїстого походження, що частково відповідає справжній крові, а частково — ціломічній рідині.

Органи чуттів членистоногих: очі (прості або складні фасеткові), механо- й хеморецептори, органи слуху. У різних груп членистоногих ступінь розвитку різних органів чуттів різний.

Розмноження

Серед членистоногих в основному зустрічаються роздільностатеві форми (зазвичай вони *розмножуються* лише статевим шляхом), але є й гермафродити, у деяких видів виявлено партеногенез (розмноження без запліднення).

Травна система складається із 3 відділів – переднього, середнього, заднього, який закінчується анальним отвором. У середньому відділі присутні травні залози, що виділяють травні ферменти.

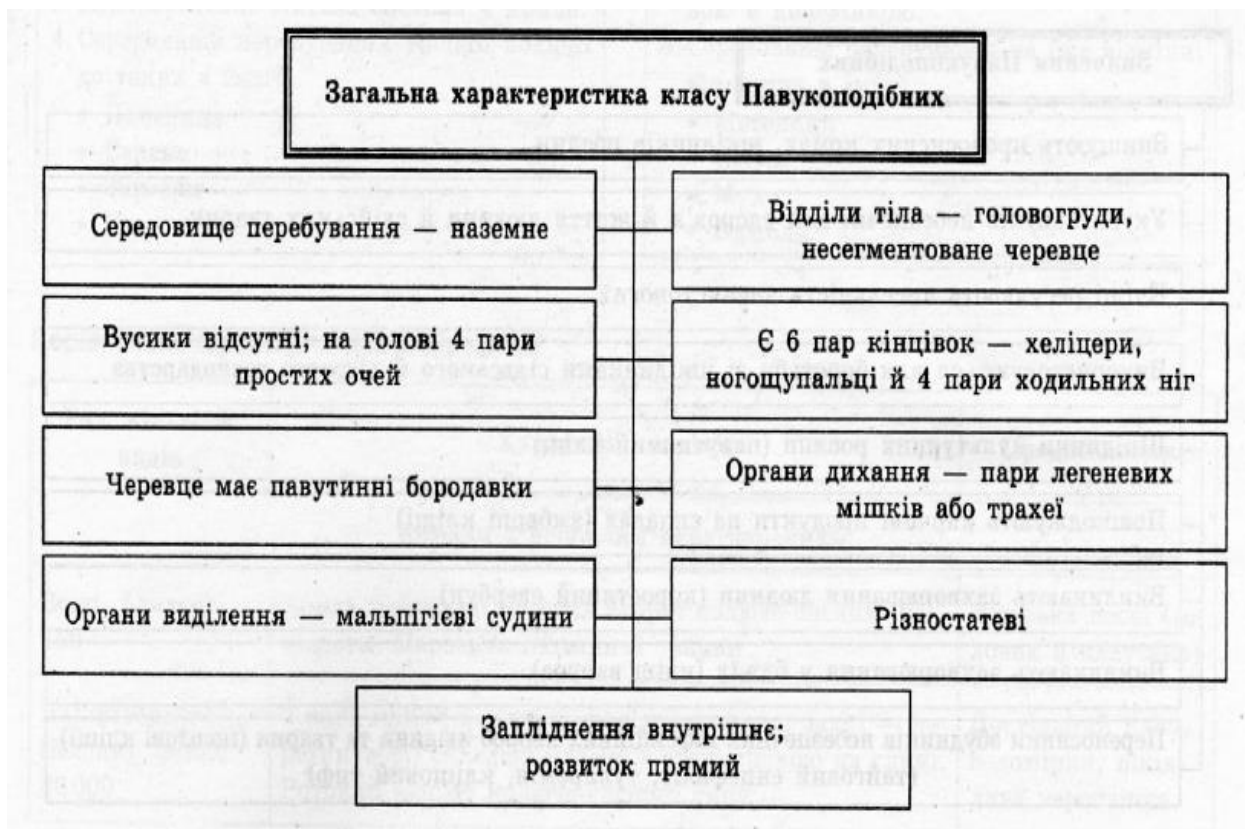
Видільна система представлена різними типами видільних залоз, мальпігієвими судинами (видозміненими мета нефридіями) й жировим тілом.

Нервова система у цілому подібна до кільчастих черв'яків, але більш вдосконалена – з'явився головний мозок внаслідок злиття нервових вузлів, особливо у головній частині тіла. Головний мозок зазвичай складається з трьох відділів. Ускладнення нервової системи дозволило членистоногим досить успішно реалізовувати безумовні поведінкові рефлексії. Також вони отримали здатність до формування умовних рефлексіїв. У регуляції усіх процесів життєдіяльності, окрім нейрогормонів, приймають участь похідні ендокринної системи.

Найбільше медичне та господарче значення мають 3 класи:

- Павукоподібні,
- Ракоподібні,
- Комахи.

3. Біологія Павукоподібних.



Павукоподібні - переважно наземні членистоногі, але серед кліщів і павуків є вторинноводні форми. Їхнє тіло зазвичай складається з головогрудей і черевця. Вусиків павукоподібні не мають. Характерною ознакою групи є наявність у багатьох видів на черевці павутинних бородавок з павутинними залозами. Вони виробляють павутинні нитки, які павукоподібні використовують для створення ловчих сіток, вистилання нірок, виготовлення коконів та інших цілей.

Особливості зовнішньої будови павукоподібних

Форма тіла й розміри

Тіло павукоподібних розділене на окремі сегменти, має двобічну симетрію. Групи подібних між собою сегментів утворюють відділи тіла павукоподібних. Найчастіше виокремлюють два основні відділи — головогруди й черевце. На головогрудях розташовані шість пар кінцівок: хеліцери, ногощупальці й чотири пари ходильних ніг. На черевці кінцівок немає або вони видозмінені (павутинні бородавки, легеневі мішки). Розміри павукоподібних варіюють у широких межах — від часток міліметра до 20 см.

Покриви тіла

Зовні тіло павукоподібних укрите хітиною кутикулою. Її основу становить хітин (полісахарид, до складу якого входить Нітроген). Затвердіння кутикули зумовлює просочування її особливими білками. Зовнішній шар кутикули є водонепроникним.

Особливості внутрішньої будови павукоподібних

Опорно-рухова система

Типова для типу Членистоногі. Для пересування використовуються ходильні кінцівки (4 пари).

Травна система

Травна система павукоподібних включає передню, середню й задню кишки, а також печінку. Ротовий апарат сисний. Передня кишка зазвичай утворює розширення — глотку, що має сильні м'язи та здатна виконувати роль насоса, який втягує напіврідку їжу (павукоподібні не вживають тверду їжу шматками). Під час харчування секреті слинних залоз і печінки вводяться в тіло здобичі й забезпечують позакишкове травлення.

Дихальна система

Дихання в найдрібніших видів здійснюється всією поверхнею тіла, а у решти — легеневими мішками та трахеями.

Кровоносна система

Типова для типу Членистоногі. Зазвичай добре розвинена, особливо у видів з великими розмірами тіла

Видільна система

Типова для типу Членистоногі. Добре розвинені мальпігієві судини.

Центральна нервова система представлена головним мозком (ганглії, що злилися) і черевним нервовим ланцюжком. У павукоподібних спостерігається злиття розташованих поряд вузлів нервового ланцюжка, що утворюють підглоткову нервову масу. Органи чуттів павукоподібних: прості очі, механо- й хеморецептори, органи слуху.

Розмноження

Павукоподібні представлені роздільностатевими формами. Розвиток частіше прямий, але може бути й непрямим (наприклад, у кліщів).

Ряд Кліщі

У представників ряду головогруді й черевце цілком зливаються. У передній частині тіла розташована голівка, що утворена хеліцерами й ногощупальцями. Розвиток непрямий.

Серед кліщів є ґрунтоутворювачі, хижаки й паразити. Види, що паразитують на людині, є збудниками захворювань (корости, дерматитів). Багато паразитичних кліщів здатні переносити різні захворювання (енцефаліти, геморагічні лихоманки тощо).

Кліщі, що паразитують на рослинах, можуть завдавати значних утрат урожаю сільськогосподарських культур.

Ряд Скорпіони

У представників ряду черевце розділене на дві частини — широку передню й вузьку задню. На останньому членику черевця розташовується отруйна залоза. Хижаки, великі тропічні види своїм укусом можуть спричинити смерть. Види, що живуть в Україні, не становлять небезпеки, хоча їхні укуси болючі.

Ряд Павуки

Велика група, представники якої мають будову, типову для павукоподібних. Розміри значною мірою варіюють (від часток міліметра до 20 см). Усі представники — хижаки. Розвиток прямий.

Відіграють важливу роль у біоценозах як регулятори кількості дрібних тварин. Представники: павук-хрестовик, паук-сріблянка (живе у водоймах), павук-птахоїд.

Деякі павуки отруйні й становлять небезпеку для людини.

З отруйних павуків на території України живуть тарантул і каракурт. Укуси тарантула дуже болючі та спричиняють набрякання тканини в місці

укусу, а укуси каракурта можуть призводити навіть до смертельного результату.

Порівняльна характеристика рядів павукоподібних

Ряд, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Павуки, понад 27 000	Тіло складається з головогрудей і черевця, з перетяжкою між ними. Хеліцери гачкоподібні, із протоками отрутних залоз, педипальпи короткі. 8 простих вічок. 4 пари ходильних кінцівок. Органи дихання — легені й трахеї. На нижній стороні черевця — павутинні бородавки	Домовий павук, павук-хрестовик, тарантул, павук-сріблянка
Косарики, 2500	Тіло складається з головогрудей і черевця, перетяжка відсутня. Хеліцери клешнеподібні	Косарик звичайний
Скорпіони, 600	Тіло складається з головогрудей і членистого черевця з отрутною голкою на кінці. Хеліцери клешнеподібні, педипальпи з великими клешнями. Дихання легеневе	Строкатий скорпіон
Акариформні кліщі, 15 000	Тіло або його частина злиті, дихання шкірне або трахейне	Коростяний свербун, волосяні кліщі, павутинний кліщ
Паразитоформні кліщі, 10 000	Усі частини тіла злиті в суцільний панцир, у деяких ротовий апарат утворює «голівку» і складається з різучих хеліцер і педипальп, завдяки яким вони прокушують шкіру	Тайговий кліщ, собачий кліщ

4. Екологія Павукоподібні.

Належать до підтипу Хеліцерові.

Включають скорпіонів (власне скорпіонів та несправжніх), сольпуг, косариків, павуків та кліщів.

Скорпіони - мешканці суходолу у південних районах із сухим кліматом. Хижаки. Паралізують свої жертви отруйним уколом шипа заднього сегмента.

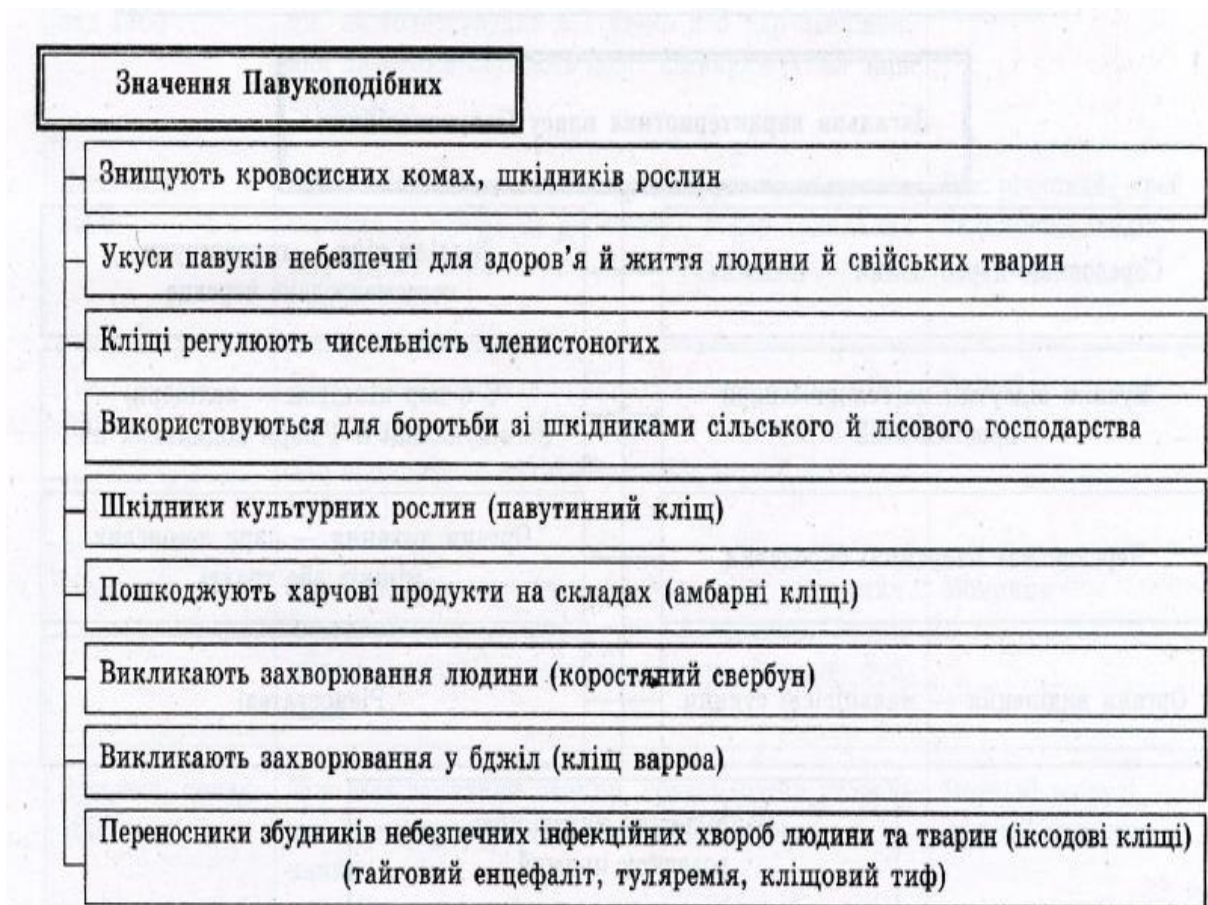
Сольпуги (або фаланги) – як і скорпіони - мешканці суходолу у південних районах із сухим кліматом. Хижаки. Укус не ядовитий, але може

зумовити місцеве запалення у враженої тварини чи людини через наявність на хеліцерах гниючих решток їжі.

Косарики – мешканці суходолу. Розповсюджені від полюсів до тропіків. Хижаки. Більшість – присмеркові та нічні тварини. Характеризуються наявністю бійки за самку між самцями. Властиве явище автотомії – самокаліцтва. Отруйних та павутинних залоз не мають.

Павуки – переважно мешканці суходолу. Хижаки. Більшість створює павутину. Окрім засобу полювання павутина, зокрема у прісноводних павуків також слугує дзвоном, під який павук затуляє пухирці повітря при зануренні. Її використовують як будинок та кокон. Небезпечні для людей – каракурт (розповсюджений у азійських країнах, укусу може бути смертельним для людини), тарантул – укусу спричиняє біль, але не ядовитий.

Кліщі – мешканці суходолу, води, паразити. На суходолі мешкають у лісній підстилці, на подушках моху, водні – у товщі води, біля дна, на водних рослинах. Живляться найдрібнішими тваринами. Особливо небезпечні кровососучі кліщі – іксодові та аргасиди. Оскільки кліщі часто змінюють господарів – вони є переносниками збудників тяжких інфекційних захворювань – кліщових зворотніх тифів, спірохетозів, поліомієліту.



5. Ракоподібні: екологія, різноманітність та значення.



Переважно водні безхребетні (лише деякі види пристосували-ся до існування в наземних умовах). Для них характерна наявність двох пар вусиків (антен) і двогіллястих кінцівок.

Органом дихання ракоподібних є зябра.

Особливості зовнішньої будови ракоподібних.

Форма тіла й розміри.

Тіло ракоподібних розділене на окремі сегменти, має двобічну симетрію. Групи подібних між собою сегментів утворюють відділи тіла ракоподібних. Найчастіше виокремлюють три основні відділи — голову, груди й черевце. У деяких випадках голова і груди можуть нерухомо з'єднуватися, утворюючи головогруді. Розміри ракоподібних варіюють у широких межах — від кількох міліметрів до 3 метрів.

Покриви тіла

Зовні тіло ракоподібних укрите хітиною кутикулою. Її основу становить хітин (полісахарид, до складу якого входить Нітроген). Затвердіння кутикули зумовлює просочування її вуглекислим вапном.

Особливості внутрішньої будови ракоподібних

Опорно-рухова система

Скелет ракоподібних зовнішній, утворений хітиною кутикулою. Мускулатура представлена окремими м'язовими пучками й не утворює суцільного шкірно-мускульного мішка. Для пересування можуть використовуватися ходильні кінцівки, хвіст або подовжені й розгалужені вусики.

Травна система

Типова для типу Членистоногі.

Дихальна система

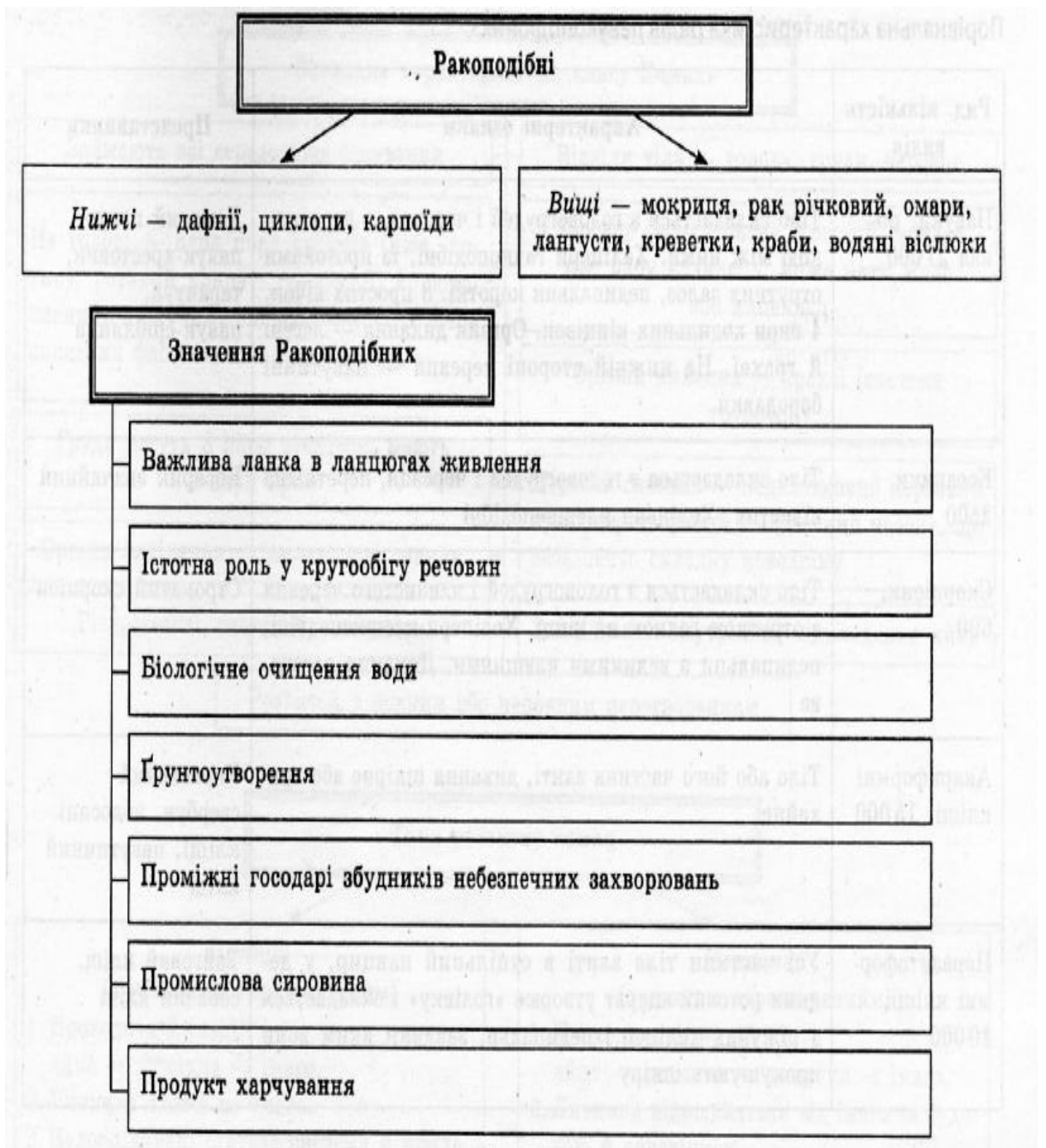
Дихання в найдрібніших видів здійснюється всією поверхнею тіла, а у решти — зябрами. Зябра є розгалуженими або пластинчастими виростами кінцівок.

Кровоносна система

Типова для типу Членистоногі. Зазвичай добре розвинена, особливо у видів з великими розмірами тіла.

Порівняльна характеристика рядів ракоподібних

Ряд, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Веслоногі, понад 1800	Тіло складається з головогрудей, грудей і черевця, на головогрудях є 1 вічко й 6 пар кінцівок, для плавання слугують довгі антени (1-ша пара вусиків)	Циклоп
Десятиногі, 8500	Тіло складається з головогрудей і сегментованого черевця (у крабів не виражене), 5 пар ходильних ніг, перша з яких зазвичай закінчується клешнями	Рак річковий, краб пальмовий злодій, креветка
Гіллястовусі, 400	Більша частина тіла прикрита головогрудним щитом, грудні ніжки листоподібної форми (у дафній для пересування слугують великі антени 2-га пара вусиків)	Дафнії
Рівноногі, 4500	Тіло сплюснене у спинно-черевному напрямку, складається з голови, грудей і черевця. Грудні ніжки ходильні, черевні виконують дихальну функцію	Мокриця
Вусоногі, понад 1000	Тіло має вапняний панцир, грудні ніжки утворюють густу мережу, що забезпечує живлення й дихання	Морські жолуді, морські качечки



ТЕМА 12. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМАХ

План

1. Загальна характеристика Комах.
2. Будова і життєві функції Комах.
3. Порівняльна характеристика рядів Комах.
4. Екологія Комах.

Ключові терміни та поняття: Комахи, трахейні, перетинчасто крилі, феромони, фасеткові очі, мальпієві судини, метаморфоз, імаго, лялечка, генерація поколінь.

1. Загальна характеристика Комах.



Комахи - найчисленніша група тварин. Відомо понад 1 млн видів комах, поширених від Антарктиди до 84° північної широти, з них в Україні - близько 40 тис.

Комахи як первинноназемні істоти входять до складу найрізноманітніших біоценозів суші – від безводних пустель до Антарктиди. Пристосування до польоту сприяло освоєнню комахами повітряного середовища. Проте суто наземних форм серед комах порівняно небагато. Понад 90% усіх видів комах у певний період свого життя пов'язані з ґрунтом або водою як середовищами

існування. У житті комах значну роль відіграють лише прісні водойми. Відкритих просторів морів і океанів вони не заселяють, окремі види комах є в прибережній зоні, у морських бухтах та закритих затоках. Філогенетичне комахи пов'язані з багатоніжками - типовими наземними тваринами.

2. Будова і життєві функції Комах.

Розміри комах дуже варіюють - від 0,25 мм (їздці, яйцеїди) до 20-26 см (тропічні види: жук-геркулес, паличник та ін.). Тіло завжди складається із трьох відділів: голови, грудей і черевця. Голова складається з акрона і чотирьох сегментів, груди - завжди з трьох, черевце - з 11 сегментів (рис. 1).

Голова несе чотири пари придатків: одну пару вусиків та три пари ротових органів (видозмінених кінцівок). Вусики бувають різні за формою (рис. 2. Форма вусиків - важлива систематична ознака комах. Ротові органи залежно від способу живлення можуть бути різних типів. Вихідним типом є гризучий ротовий апарат, пристосований до живлення твердою їжею - органічними рештками, частинами живих рослин та ін. (рис. 3). Гризучий ротовий апарат властивий прямокрилим, тарганам, жукам та ін.

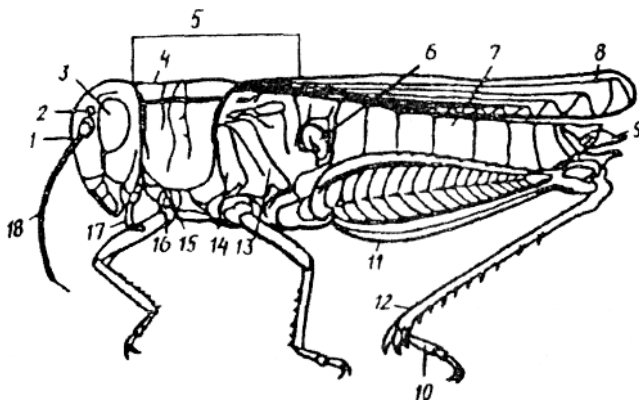


Рис. 1. Тіло італійської сарани збоку (права пара крил видалена):

1 – лоб; 2 – просте очко; 3 – фасеткове око; 4 – передньогруди; 5 – груди; 6 – тимпанальний орган; 7 – черевце; 8 – крила; 9 – яйцеклад; 10 – лапка; 11 – стегно; 12 – гомілка; 13 – задньогруди; 14 – середньогруди; 15 – тазик; 16 – вертлуг; 17 – щупик; 18 – вусик

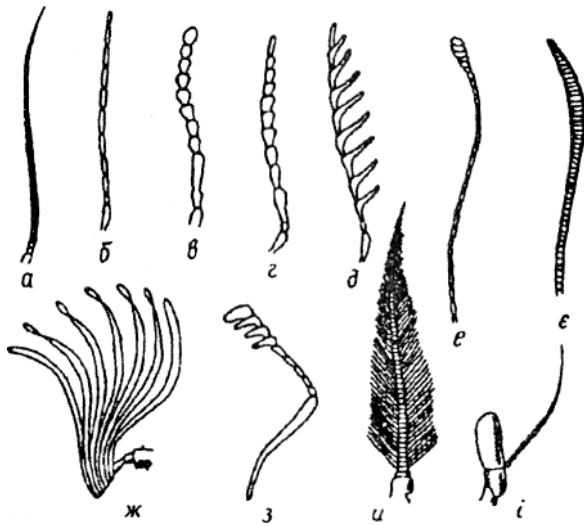


Рис. 2. Типи вусиків комах:

а – щетинкоподібний; б – ниткоподібний; в – чоткоподібний; г – пильчастий; д – гребінчастий; е – булавоподібний; є – веретеноподібний; ж – пластинчастий; з – колінчастий; и – пірчастий; й – щетинконосний

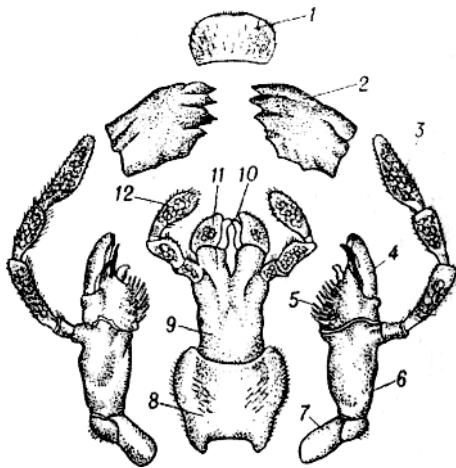


Рис. 3. Ротовий апарат чорного таргана (гризучо-жувального типу):

1 – верхня губа; 2 – верхні щелепи; 3 – нижньощелепний щупик; 4, 5 – зовнішня і внутрішня жувальні лопаті; 6 – стволик; 7 – основний членик; 8 – підпідборіддя; 9 – підборіддя; 10, 11 – жувальні лопаті;

12 – нижньогубні щупики

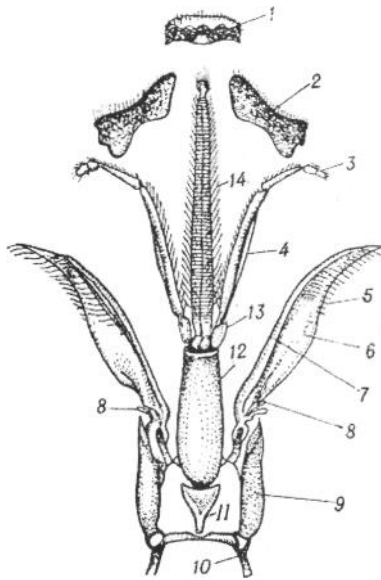


Рис. 4. Ротовий апарат бджоли (гризучолижучого типу):

1 – верхня губа; 2 – верхні щелепи; 3 – нижньогубні щупики; 4 – нижня губа; 5 – нижні щелепи; 6 – зовнішня жувальна лопать; 7 – внутрішня жувальна лопать; 8 – максиллярний щупик; 9 – стволик; 10 – основний членик; 11 – підпідборіддя; 12 – підборіддя; 13 – додаткові язички; 14 – язичок.

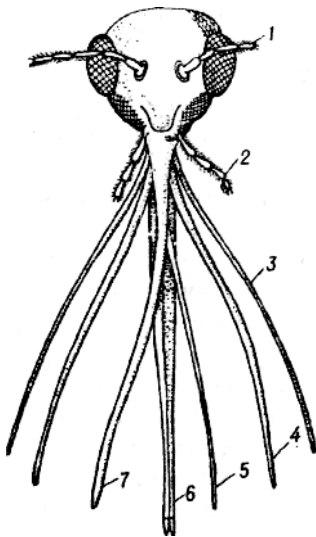


Рис. 5. Ротовий апарат самки комара (колючосмокотального типу): 1 – антени; 2 – щупики; 3 – нижні щелепи; 4 – верхні щелепи; 5 – підглоточник; 6 – нижня губа; 7 – верхня губа

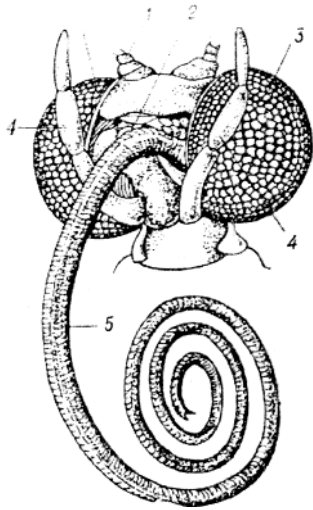


Рис. 6. Ротовий апарат метелика (смоктального типу): 1 – основа антени; 2 – верхня губа; 3 – очі; 4 – губні щупики; 5 – хоботок

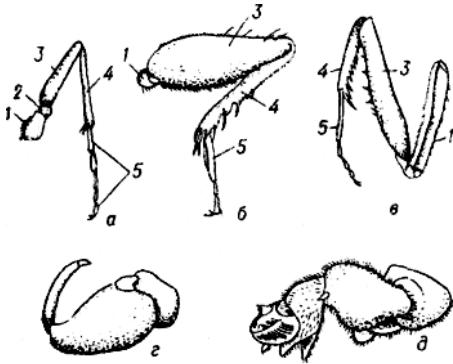


Рис. 7. Типи ніжок комах:

а – бігальна (жужжелиці); б – стрибальна (цвіркуна); в – хапальна (богомолу); г – хапальна (клопа); д – риюча (капустянки): 1 – тазик; 2 – вертлуг; 3 – стегно; 4 – гомілка; 5 – лапка

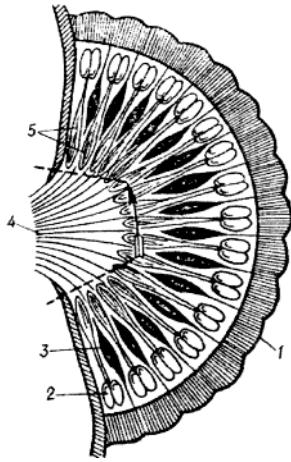


Рис. 8 Фасеткове око комахи:

1 – рогівка; 2 – кришталевий конус; 3 – світлочутливі елементи ока; 4 – зоровий нерв; 5 – пігментні прошарки між омаїдіями

Найменших змін порівняно з гризучим зазнав гризучолижучий ротовий апарат, характерний для перетинчастокрилих, що живляться нектаром квітів (бджіл, джмелів) (рис. 4).

Колючосисний ротовий апарат служить для проколювання шкіри і тканини та висмоктування крові або соку (наявний у комарів, мошок, клопів, гедзів, попелиць, метеликів). Характеризується наявністю стилетів, які разом утворюють міцний колючий хоботок. (рис. 5).

Ротовий апарат смоктального типу притаманний метеликам (рис. 6).

Лижучий ротовий апарат є в багатьох мух. За його допомогою ці комахи можуть шкребти, смоктати і фільтрувати поживу. Основна його частина - видозмінена нижня губа (хоботок), лопаті якої несуть фільтраційний апарат.

Груди комах складаються із трьох сегментів - передньо-, середньо- і задньогрудей. Кожний сегмент грудей, як і черевця, складається з 3-х частин. На кожному сегменті грудей розташовано по парі ніг, які бувають різних типів залежно від способу життя і переміщення комах: ходильні, бігальні, стрибальні, хапальні, риючі та ін. Найбільш типовими для комах є ходильні та бігальні ноги. Перші характеризуються порівняно короткими частинами та розширеними члениками лапок; другі - більш видовженими і стрункими складовими частинами. При цьому всі три пари ніг більшою чи меншою мірою подібні між собою. Унаслідок пристосування до життя в різних типах середовищ кінцівки (1 і 3 пари) зазнають істотних змін (рис. 7).

У більшості комах на 2-му і 3-му сегментах грудей є по парі крил. Первиннобезкрилі комахи ніколи не мали крил; у деяких вони редукувалися

в процесі еволюції (воші, блохи, пухоїди та ін.). Крила - пластинчасті придатки, які розвиваються з складок покривів середньо- і задньогрудей. У крило, як і в усі частинки тіла, заходять трахеї і нерви. У місцях їх проходження на крилі утворюються характерні трубчасті хітинові потовщення - жилки. По жилках, крім того, під час формування крила в нього нагнітається гемолімфа, унаслідок чого пластинка крила розправляється. Уздовж крила проходять поздовжні жилки; їх з'єднують поперечні. Типи крил і характер жилкування - важливі систематичні ознаки комах. Розрізняють крила кількох типів. Для сітчастих крил, які наявні в бабок (Odonoptera) і сітчастокрилих (Neuroptera), характерною ознакою є наявність між поздовжніми жилками великої кількості поперечних жилок.

Перетинчасті крила, властиві для перетинчастокрилих (Hymenoptera), метеликів (Lepidoptera), двокрилих (Diptera) і інших комах, характеризуються невеликою кількістю поперечних жилок та негустим жилкуванням. У деяких комах (жуків - Coleoptera, тарганів - Blattoptera, прямокрилих - Orthoptera) передня пара крил перетворюється в надкрила, або елітри: вони стають щільними і виконують покривну (захисну) функції, не беручи участі в польоті. У клопів (Hemiptera) вершина крила ніжна, перетинчаста, а решта щільна. Такі крила виконують захисну роль, а також беруть участь у польоті. Друга пара крил у зазначених вище комах — перетинчасті крила.

Отже, комахи - перші на Землі істоти, здатні до активного польоту, при цьому крила не є видозміненими кінцівками, за якими зберігається їх первісна функція.

Рух крил у комах і їх політ обумовлені з'єднанням крил з тулубом і роботою особливих крилоподібних м'язів.

Завдяки польоту комахи змогли розселитися по всій Землі й освоїти різні біотопи.

Черевце комах складається з неоднакової кількості сегментів у різних представників класу: найчастіше їх буває 8-9, а у високоорганізованих до 4-5. Кінцівки на черевці відсутні. У деяких комах зачатки кінцівок видозмінилися в придатки черевця. Самки багатьох видів комах на кінці черевця мають яйцеклад, а в окремих він перетворився на жало, на якому відкривається протока отруйної залози.

Тіло комах, як і інших членистоногих, вкрите кутикулою, що виділяється гіподермою, яка лежить під нею (гіподерму підстилає базальна мембрана). У наземних комах кутикула має дуже тоненький зовнішній шар - епікутикулу, яка перешкоджає випаровуванню води з тіла комах, а також погано змочується водою, тобто є гідрофобною, оскільки в ній наявні віск і

ліпоїди, а хітин відсутній. У ґрунтових і водних комах епікутикула або позбавлена воскового шару, або не виражена зовсім.

Внутрішній шар кутикули (прокутикула) складається переважно з хітину та білків. Хітин дуже стійкий до хімічних впливів: він не розчиняється в спиртах, ефірах, на нього не діють слабкі кислоти. Механічної міцності кутикулі надають білки, які можуть утворювати сполуки з дубильними речовинами, сприяючи її склеротизації. У багатьох комах, зокрема, жуків (Coleoptera) кутикула дуже склеротизована, вона утворює твердий панцир. Проте в личинок і деяких дрібних комах вона тонка й дуже еластична. Така сама еластичність властива кутикулі в місцях з'єднання частин тіла, що забезпечує необхідну його гнучкість та рухомість. Усю прокутикулу пронизують численні (до 10-15 тис. на 1 кв. мм) вертикальні перові каналці, усередині яких проходять тоненькі відростки гіподермальних клітин. Вони забезпечують зв'язок гіподерми з кутикулою і утворення епікутикули під час линьок.

Отже, кутикула захищає від механічних пошкоджень, перешкоджає випаровуванню води з тіла комахи, а також проникненню в організм хімічних речовин (крім тих органічних отрут, які розчиняються в жирах). Усе це слід враховувати при розробці й застосуванні засобів регулювання чисельності комах.

Хітинова кутикула утворює внутрішні вирости — своєрідний ендоскелет (тенторій), до якого із середини прикріплюються м'язи.

Похідними шкіри є різні кутикулярні утворення (шипики, горбки, боріздки), а також волоски, щетинки та їх видозміна- лусочки. Нерідко (наприклад, у нічних метеликів, джмелів) волоски утворюють густий покрив, що має значення в терморегуляції. У більшості випадків волоски і щетинки розміщені поодинокі і відіграють роль чутливих елементів.

У комах добре розвинені різноманітні шкірні залози: воскові (у бджіл, попелиць, кокцид), пахучі (у клопів), отруйні (у гусениць деяких метеликів), шовковидільні (у личинок лускокрилих, волохокрилих, перетинчастокрилих) та ін.

Забарвлення тіла комах залежить від пігментів, що містяться в кутикулі; металевий блиск спричинений заломленням або відбиттям променів світла. Найпоширенішими пігментами є меланіни, які зумовлюють забарвлення в темні кольори, а також каротиноїди - у жовті та червоні.

Для м'язової системи комах характерною особливістю є те, що і скелетні м'язи, і м'язи внутрішніх органів є поперечносмугастими. У той же

час в них спостерігається значна диференціація та спеціалізація окремих елементів м'язової системи.

Порожнина тіла — місоцель - поділена перетинками (діафрагмами) на три відділи - синуси. У верхньому, або перикар-діальному, синусі міститься спинна кровоносна судина; у середньому (вісцеральному) - травна, видільна й статева системи; у нижньому (перинеуральному) - черевний нервовий ланцюжок. Порожнина тіла заповнена гемолімфою.

Проміжки між внутрішніми органами в комах виповнені жиром тілом.

Нервова система комах, порівняно з іншими членистоногими, має значно вищий рівень розвитку і спеціалізації. Центральна нервова система включає парний надглотковий ганглії («головний мозок»), підглотковий ганглії та ганглії черевного нервового ланцюжка. Комахи, що мають складну поведінку, характеризуються більшими розмірами головного мозку. У бджоли він становить 1/174 об'єму тіла, а в жука-плавунця - лише 1/420.

Головний мозок складається з трьох відділів: переднього (протоцеребрума), середнього (дейтоцеребрума) і заднього (тритоцеребрума). У гуртових комах у передньому відділі розміщені так звані «грибоподібні тіла», які краще розвинені у форм зі складною поведінкою (наприклад, у робочих бджіл порівняно з маткою і трутнями) і є вищим асоціативним та координуючим центром нервової системи. Крім того, передній відділ інервує складні очі, середній - вусики і задній - верхню губу. Підглотковий вузол інервує ротові органи і передній відділ кишечника.

Черевний нервовий ланцюжок у примітивних комах складається з трьох грудних і восьми черевних гангліїв. Від гангліїв центральної нервової системи відходять нерви, що регулюють роботу внутрішніх органів та м'язової системи.

У всіх відділах центральної нервової системи є нейросекреторні клітини. Найбільше їх у протоцеребрумі: вони виділяють мозковий, або активаційний, гормон, який активізує виділення гормонів іншими ендокринними органами, що впливають на розвиток організму, линьку (екдізон), обмін речовин, затвердіння кутикули (бурсикон) та ін.

Органи чуття комах складні й різноманітні. Морфологічною і функціональною основою кожного з них є сенсили, що розкидані по тілу поодинокі, або ж зібрані в більші чи менші скупчення.

Хеморецептори комах представлені нюховими і смаковими сенсилами.

Нюх допомагає комахам у пошуках їжі. Крім того, орієнтація за запахом є каналом передачі інформації, тобто своєрідною «мовою» комах.

Доведено, що комахи виділяють у навколишнє середовище біологічно активні речовини феромони, які сприймаються іншими особинами даного виду і впливають на їх поведінку, а іноді й на ріст і розвиток. Є феромони тривоги, оборони, слідові та ін. Статеві феромони - атрактанти - сприяють знаходженню особин протилежної статі.

Органи зору комах представлені парою складних фасеткових очей (рис. 8) та 2—3 простими очками.

Встановлено також здатність комах змінювати рух залежно від напрямку сонячних променів, тобто сонцекомпасна орієнтація. Суть її в тому, що кут падіння променів на певні ділянки сітківки ока протягом певного часу зберігає свою постійність; перерваний рух відновлюється під тим же кутом. Але оскільки сонце переміщається, то напрямок руху змінюється на відповідну кількість градусів. Нічні комахи, які летять на світло, теж орієнтуються подібним чином. Оскільки джерело світла нерухоме, а комаха зберігає фіксований кут при русі до нього, то рух іде по логарифмічній спіралі і врешті-решт приводить комаху до джерела світла.

Крім названих органів чуття, у комах є ще деякі рецепторні апарати: сенсили, що сприймають температуру, вологість. Водні комахи відчувають зміну тиску, терміти - магнітне поле Землі.

Органи травлення комах (рис. 107) розпочинаються ротовою порожниною, куди відкриваються слинні залози. У кровососів слина містить антикоагулянти, у галоутворюючих комах - гормон росту рослин, під впливом якого утворюються гали. Ротова порожнина за допомогою короткої глотки з'єднується зі стравоходом, задня частина якого розширюється у волю. Воно є резервуаром для їжі, проте тут їжа зазнає і деяких змін. Так, перетворення нектару в мед у бджіл відбувається частково уже у волі. У наступному відділі - шлунку, який вистелений кутикулою з гострими зубцями або щетинками, відбувається механічне перетирання твердої їжі або фільтрується рідина. Печінки немає. Травні ферменти виділяються безпосередньо стінками середньої кишки, яка в багатьох комах утворює пілоричні відростки, що збільшують всисну поверхню кишечника. У задній кишці всмоктується вода. Неперетравлені рештки виділяються крізь анальний отвір.

Органи виділення продуктів обміну речовин - мальпігієві судини (від 2 до 250), а також жирове тіло. У мальпігієвих судинах утворюється сечова кислота. Кристалики сечової кислоти виводяться назовні разом із неперетравленими рештками через анальний отвір.

Органами дихання є складна система трахей, які пронизують усе тіло комах і закінчуються найтоншими гілочками - трахеолами.

Кровоносна система незамкнена. Типова для типу Членистоногі.

Статеві органи самки складаються з яєчників (парних), яйцепроводів, що зливаються у піхву, яка відкривається на кінці черевця під анальним отвором. У піхву відкривається сім'я-приймник, де зберігається сім'я після запліднення (у деяких комах протягом кількох років; сперматозоїди при цьому залишаються живими). У деяких комах самки мають яйцеклад для відкладання яєць у ґрунт, тканини рослин та ін.

Статеві органи самця теж парні і складаються із сім'яників, сім'япроводів, які зливаються в сім'явивідний канал. У більшості екопулятивний орган; якщо його немає, то сперматозоїди склеюються в сперматофори і в такому вигляді вводяться в статеві органи самки.

Запліднення внутрішнє, рідше - зовнішньо-внутрішнє, при якому самець відкладає сперматофори у зовнішнє середовище, а самка захоплює його статевим отвором. Запліднені яйця комах відкладають у зовнішнє середовище: поодиночі чи групами, відкрито, або ж маскуючи їх різними способами. Деякі комах за допомогою яйцеклада відкладають яйця в ґрунт чи в тканини рослин.

Протягом індивідуального розвитку, або онтогенезу, комах проходять два періоди: розвиток всередині яйця, або ембріональний, і розвиток після виходу з яйця, або постембріональний. Розвиток комах відбувається з перетворенням (метаморфозом). Ембріональний розвиток розпочинається з дробіння яйця. Завдяки особливостям ембріогенезу створюються сприятливі умови для розвитку зародка, що поряд із прогресивною організацією і особливостями поведінки дозволило комахам стати домінуючою групою серед безхребетних тварин суші.

Розрізняють три основних типи постембріонального розвитку комах: 1) прямий розвиток без метаморфозу - аметаболія, або протометаболія; 2) розвиток з неповним перетворенням - геміметаболія; 3) розвиток з повним перетворенням - голометаболія.

При неповному метаморфозі (геміметаболії) властивому нижче організованим комахам, з яйця виходить личинка, подібна до дорослої форми (імаго), але менша за розмірами, з недорозвиненими крилами і статевими органами. Вона кілька разів линяє, росте й перетворюється на імаго без стадії лялечки. Личинки старшого віку з добре вираженими зачатками крил називаються німфами. Імагоподібні личинки одноденок, веснянок, бабок, які живуть у воді і дихають за допомогою личинкових зябер, дістали назву наяди.

У комах з повним метаморфозом (голометаболії) із яйця виходить личинка, зовсім не схожа на імаго: у неї відсутні крила, слабо розвинені

органи чуття (немає фасеткових очей, маленькі вусики), інший тип ротового апарату, інша кількість і будова кінцівок. Часто личинки комах, що розвиваються з повним метаморфозом, живуть в іншому середовищі і споживають іншу їжу, ніж імаго. Ріст личинки супроводжується линьками, яких буває декілька; личинка останнього віку перестає живитися, стає нерухомою, линяє востаннє і перетворюється на лялечку.

У фазі лялечки відбуваються складні процеси гістолізу (розпад внутрішніх органів личинки шляхом фагоцитозу за допомогою гемоцитів і самоперетравлення - автолізу) і гістогенезу - утворення органів, властивих імаго. Не зазнають гістолізу нервова, статева системи, спинна кровоносна судина і частково трахеї. У стадії імаго комах не линяють і не ростуть.

Доведено, що цикл розвитку комах, послідовність фаз, тривалість їх линьки регулюються гормонами (екдізоном та ювенільним), надходження яких у гемолімфу координується нейросекреторними клітинами мозку. Нейросекреторні клітини мозку продукують активаційний гормон, що надходить у гемолімфу; він стимулює виділення проторакальними залозами гормону линяння - екдізону. Останній діє на клітини гіподерми, спричиняючи розчинення старої кутикули і виділення нової.

Крім описаного вище бісексуального розмноження за участю обох статей і відкладання яєць у зовнішнє середовище, у комах спостерігаються й інші способи розмноження: живонародження, партеногенез, педогенез і поліембріонія. Педогенез, або дитяче розмноження, - це партеногенетичне розмноження у фазі личинки. Спостерігається в деяких жуків, клопів. Поліембріонія являє собою розмноження у фазі яйця і властива, наприклад, паразитичним перетинчастокрилим. З одного яйця, відкладеного в тіло хазяїна, розвивається кілька десятків або й сотень яєць.

Весь цикл розвитку комах від фази яйця до фази імаго називається генерацією (поколінням). Тривалість генерації залежить від двох основних факторів - спадковості і впливу навколишнього середовища.

Типи розвитку комах

Прямий

(з неповним перетворенням)

1. Проходить 3 стадії:
яйце → личинка → імаго.
2. Личинка схожа на імаго.
3. Недорозвинені статеві система й крила.
4. Середовище перебування та їжа подібні до таких в імаго.
 - Попелиця
 - Сарана
 - Таргани
 - Клопи

Непрямий

(з повним перетворенням)

1. Проходить 4 стадії:
яйце → личинка → лялечка → імаго.
2. Личинка відрізняється від імаго за будовою й поведінкою.
3. Середовище перебування та їжа відмінні від таких в імаго.
 - Метелики
 - Жуки
 - Мухи
 - Бджоли

Порівняльна характеристика рядів комах

Ряд, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Комахи з неповним перетворенням		
Воші, близько 150	Крила зменшені. Ротовий апарат колючо-сисний. Чіпкі ноги. Паразити людини й тварин	Людська воша (головна й платтяна)
Напівтвердокрилі (Клопи), понад 30 000	2 пари крил (передні — напівнадкрилля, задні — перетинчасті) складені пласко в стані спокою на спині. Ротовий апарат колючо-сисного типу	Постільний клоп, водомірки, шкідлива черепашка

Ряд, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Прямокрилі, понад 20 000	2 пари крил (передні — надкрила із прямим жилкуванням, задні — віялові перетинчасті крила). Ротовий апарат гризучий. Задні ноги зазвичай стрибальні	Звичайний коник, домовий цвіркун, сарана
Бабки, близько 4500	2 пари сітчастих крил. Тіло зазвичай витягнуте. Голова рухлива, очі дуже великі. Ротовий апарат гризучий	Коромисло, лютка, стрілки
Таргани, 2500	2 пари крил (передні — шкірясті надкрила, задні — віялові перетинчасті). Ротовий апарат гризучий. Яйця відкладають в оболонці	Чорний тарган, рудий тарган, або прусак
Комахи з повним перетворенням		
Блохи, близько 1000	Крила зменшені. Кінцівки добре розвинені, особливо задні (стрибальні). Ротовий апарат колючо-сисний	Людська блоха
Двокрилі, близько 80 000	Одна пара сітчастих крил, друга перетворена на дзизкальця. Ротовий апарат колючий або лижучий	Комарі, муха кімнатна
Твердокрилі (Жуки), близько 250 000	2 пари крил (перша — тверді надкрила без жилок, друга — перетинчасті). Ротовий апарат гризучий	Жужелиця-карабус, колорадський жук
Перетинчастокрилі, понад 300 000	2 пари сітчастих крил (задні менші за передні). Ротовий апарат гризучий або що гризучо-лижучий. Другий і третій сегменти можуть утворювати стебельце. На кінці тіла може бути жало або яйцеклад	Медоносна бджола, звичайна оса, руда лісова мураха
Метелики, близько 140 000	2 пари крил, покритих лусочками. Ротовий апарат сисний (у личинок-гусениць — гризучий)	Капустяна білявка, платяна

4. Екологія Комах.

Комахи як складова частина біогеоценозів суходолу та водойм зазнають впливу різноманітних факторів навколишнього середовища, у свою чергу впливаючи на нього.

Абіотичні фактори. У зв'язку з тим що комахи - пойкилотермні тварини, їх поведінка, життєдіяльність, тривалість розвитку, а також популяційна динаміка часто визначаються температурними умовами середовища, що набувають значення головного екологічного фактора. Зона толерантності температурного фактора - від +10 °С до +45 °С (при оптимумі від +25°С до +27 °С).

Комахи чутливі до вмісту вологи в середовищі. Переважна більшість видів комах нашої фауни потребує помірної вологості (у межах 50-80%). Вологолюбні (наприклад, цвіркун, стебловий метелик) заселяють долини річок та інші зволожені місця, де відносна вологість повітря становить 80-100% . Водночас є види, які пристосувалися жити при посушливому кліматі пустель і напівпустель (пустельна сарана, жуки-чорнотілки, жужелиці, мурашки, клопи).

Світло значною мірою впливає на фізичні й хімічні процеси в організмі комах, обмін речовин, поведінку, розвиток, розселення в біотопі.

У розвитку комах існує стан тимчасового фізіологічного спокою - діапауза. Вона характеризується різким зниженням обміну речовин та припиненням формотворних процесів. Діапауза виникла в процесі еволюції як одне із пристосувань до перенесення несприятливих умов навколишнього середовища взимку, а в посушливому кліматі - улітку. Діапауза перебуває під контролем тих факторів середовища, які мають правильну сезонну періодичність. Такими є довжина світлового дня (фотоперіод), температура і вологість повітря, біохімічний стан рослин. Серед цих факторів вирішальне значення має фотоперіод - астронімічно точний сигналізатор про наступну зміну життєвих умов. Проте було помічено, що висока температура восени навіть при короткому дні гальмує настання діапаузи в деяких комах, зокрема, у колорадського жука.

Форми, або типи, діапаузи різноманітні. Вона може бути на всіх фазах розвитку (імагінальна, лялечкова, ембріональна), але кожен вид має лише одну діапаузу на тій чи Іншій фазі розвитку.

Для комах характерний добовий ритм активності.

Вітер як фактор середовища впливає на розселення комах.

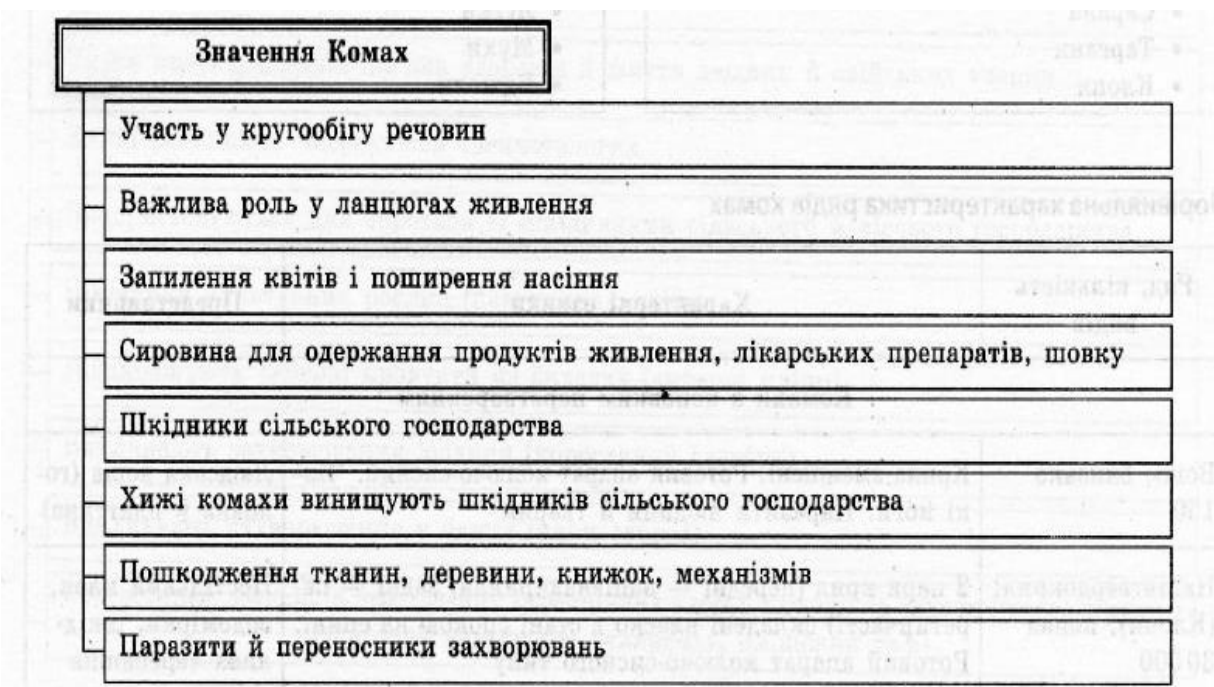
Біотичні фактори. Важливу роль у житті комах відіграють їх взаємозв'язки із рослинами та іншими тваринами, насамперед, харчові, або трофічні. За способом живлення серед комах є фітофаги (саранові,

довгоносики, попелиці, короїди, вусачі, листоїди та ін.), хижаки (жужелиці, кокцинеліди, бабки, богомоли, ктирі та ін.), паразити (їздці, мухи-тахіни, гедзі, пухоїди, воші, блохи), сапрофаги (личинки деяких жуків, двокрилих), некрофаги (жуки-мертвоїди, личинки мух, мурашки), копрофаги (жуки-гноїтовики, мухи, терміти), всеїдні (таргани). Серед комах є й такі, що живляться роговою речовиною — кератофаги (грец. keras - ріг): представники родин шкіроїди (Dermestidae), облудники (Ptinidae), пухоїди (Mallorhaga); а також воском (вогнівка воскова). Комах-ксилофаги (грец. xylon - зрубане дерево) живляться деревиною (терміти, личинки багатьох видів вусачів).

Живлення - вирішальний фактор зміни чисельності популяції виду. Ним зумовлюється плодючість і виживання потомства.

У процесі еволюції в комах з'явився ряд пристосувань до виживання: захисне та застережне забарвлення, здатність виділяти отруйні речовини, мімікрія та ін.

Антропогенні фактори. Характеризуються прямим та непрямим впливом. Основні наслідки посилення антропогенного тиску на ентомофауну – збіднення видового різноманіття, створення умов для процвітання комах-шкідників, посилення і прискорення розселення комах далеко за межі їх природного ареалу, поява серед комах форм, стійких до інсектицидів, порушення існуючих в біоценозах взаємозв'язків (від інсектицидів гинуть не лише шкідники, а й ентомофаги - природні регулятори чисельності шкідників, антофіли - запилювачі рослин та ін.).



ТЕМА 13. ОСНОВНІ РИСА ОРГАНІЗАЦІЇ ХРЕБЕТНИХ. ЕКОЛОГО - БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РИБ ТА ЗЕМНОВОДНИХ

План:

1. Загальна характеристика та біологічне значення Хордових;
2. Загальна характеристика Безчерепних;
3. Основні риси організації Хребетних.
4. Біологічна та морфологічна характеристика Риб.
5. Біологія Земноводних.

Ключові терміни та поняття: Хордові, локомоторна функція, двостороння білатеральна симетрія, вториноротість, метамерія, хорда, Безчерепні, фільтратори, Ланцетник, акомодація.

1. Загальна характеристика та біологічне значення Хордових

До типу Хордових відноситься близько 40 тис видів. Мешканці морів, океанів, суходолу, товщі ґрунту, повітря та прісних вод.

Еволюція органічного світу досягла найвищого ступеню розвитку у типі Хордових, а саме у підтипі Хребетні. Вивчення еволюції хребетних допомагає у розумінні особливостей та будови тіла людини. Хребетні мають велике народногосподарське та медичне значення.

Це білатерально симетричні, вториннопорожнинні та вториннороті тварини із метамерним розміщенням багатьох органів.

Характерні риси Хордових.

1. внутрішній осьовий скелет, спочатку представлений хордою. У нижчих представників вона зберігається протягом усього життя. У вищих – частково або повністю заміщується сегментованим осьовим скелетом – *хребтом*. *Хорда* – пружний не членистий тяж, що складається із вакуолізованих клітин ентодермального походження. Основна її *функція* – опорна, оскільки вона сприяє збереженню форми тіла. Додаткова – локомоторна (рухова). Тісний зв'язок хорди з осьовими м'язами, певна рухливість та пружність визначають її участь у бокових вигинах тіла, що створюють поступальні рухи тіла у щільному водному середовищі. У риб, як філогенетично перших хребетних, хребет виконує усі функції хорди (опорну та локомоторну), у наземних хребетних – в основному опорну, а участь його у локомоції замінюється функцією опори для окремих частин рухового апарату. Внутрішнє розміщення осьового скелету і його функціональний

зв'язок з локомоторними м'язами відкривають можливість активізувати рух, не обмежуючи ріст тварин.

2. ЦНС представлена нервовою трубкою з каналом усередині. Вона розміщується над хордою. У вищих хордових передній відділ нервової трубки розростається і перетворюється у *головний мозок*, задня її частина стає *спинним мозком*. У процесі ембріогенезу нервова трубка формується шляхом згортання нервової пластинки, яка в свою чергу є похідною ектодерми. Усередині утвореного таким чином спинного мозку виникає порожнина – *невроцель* (спинномозковий канал), заповнений спинномозковою рідиною. ЦНС у вигляді трубки із порожниною усередині – строго специфічна ознака типу Хордові. У хребетних передня частина нервової трубки ускладнюється і утворює головний мозок. *Невроцелі* у цьому випадку – *шлуночки головного мозку* та Сильвієв водопровід. Надзвичайне біологічне значення такого типу нервової системи полягає в тому, що наявність порожнини усередині головних нервових структур забезпечує їх живлення не лише з поверхні, але і з середини. Це відкриває можливість нарощування маси нервових клітин, зокрема у області головного мозку. У стінках шлуночків головного мозку розміщені кровоносні судини, що забезпечують постачання нервової тканини поживними речовинами та киснем. Ці сплетіння є джерелом спинномозкової рідини, яка приймає участь у винесенні продуктів метаболізму нейронів, а також у деяких регуляторних процесах (наприклад, у риб – у нейроендокринному контролі гіпофізарної функції).

3. *глотка* (передній відділ кишечника) має зяброві щілини, які утворюються у період ембріонального розвитку але до кінця життя зберігаються лише у первинно водних тварин. Зяброві щілини утворилися внаслідок фільтруючого способу живлення: через них повертається назовні вода після відділення від неї харчових речовин, що поступали до організму через ротовий апарат. Зябровими ці щілини називають тому, що у вищих хордових (підтип Хребетні) у їх порожнині розміщуються органи водяного дихання – зябра (у наземних хребетних зяброві щілини існують лише на ранніх стадіях ембріогенезу).

Існує ряд ознак, що вказують на *філогенетичну спорідненість* Хордових із більш примітивними тваринами.

Двостороння (білатеральна) симетрія пов'язана із переходом від сидячої форми існування до активного переміщення у життєвому просторі. Вперше у філогенетичному ряді зустрічається у плоских черв'яків. У сидячих форм відносити із навколишнім середовищем рівноцінні у всіх напрямках

(радіальна симетрія). У тварин, що мають здатність до активного переміщення на передній частині тіла розміщується ротовий апарат, органи чуття, найбільше накопичення нервових клітин. Відбувається процес формування голови та білатеральної симетрії. Перехід до активної форми існування супроводжується підвищенням рівня метаболізму, різноманітності життєвих форм та місць мешкання.

Вторинна порожнина тіла (целом). Наступне суттєве еволюційне досягнення, починаючи із моллюсків та кільчастих черв'яків – формування вторинної порожнини тіла. Це дозволило відокремити процеси руху та травної активності (у безпорожнинних та первиннопорожнинних переміщення їжі у травній системі здійснюється за допомогою скорочень шкірно-м'язового мішка, що одночасно спричиняє рух усього організму). Целом виконує також *функції* «гідроскелету» та транспортну – постачання тканин тіла поживними речовинами та киснем (за рахунок виростів целому, що проникають глибоко у тканини). Із целомом пов'язані також органи виділення. Отже на базі вторинної порожнини тіла підтримується обмін речовин на тканинному та органному рівнях.

Усі Хордові відносяться до вториннопорожнинних, що філогенетично пов'язує їх із кільчастими черв'яками, членистоногими та іншими вториннопорожнинними, які беруть початок від древніх кишковопорожнинних.

Вторинноротість. За особливостями ембріогенезу усіх вториннопорожнинних поділяють на первинноротих та вторинноротих. Усі хордові відносяться до вторинноротих. Вони переважно характеризуються наявністю замкнутої кровоносної системи, нервова система характеризується наявністю гангліїв.

Вторинноротість вказує на філогенетичну спорідненість Хордових із голкошкірими, погонофорами та напівхордовими, які також вториннороті.

Найбільш прогресивні із вторинноротих еволюціонували у напрямку утворення внутрішнього скелету. У голкошкірих – це целом. У хордових – це хорда або хребет, що виникає у вищих на її основі.

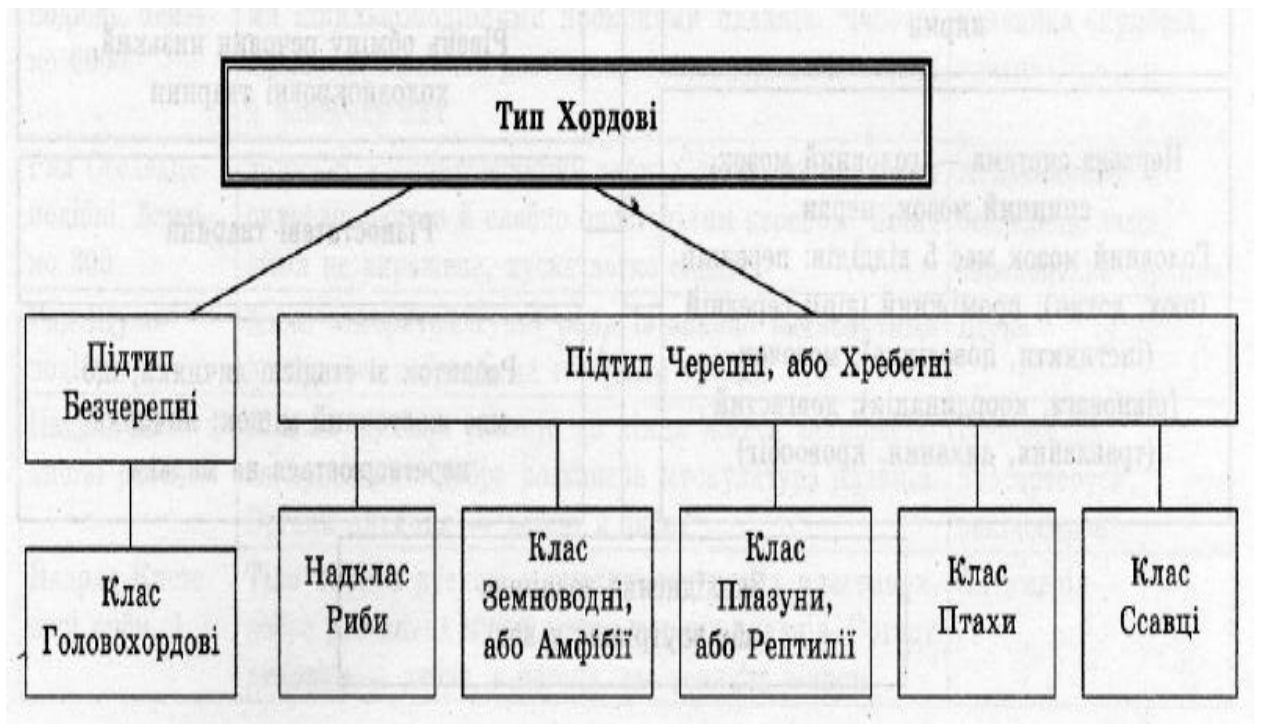
Доказом філогенетичної спорідненості Хордових із кільчастими черв'яками та у межах свого типу є *метамерія*, що пов'язана із активним рухом і є явно вираженою у ранньому онтогенезі та замаскованою морфологічною спеціалізацією на більш пізніх стадіях розвитку.

Особливості будови й життєдіяльності хордових

<p>Хоча б на одній зі стадій розвитку осьовий скелет представлений спинною струною, або хордою, у вигляді пружного тяжа. Хорда зберігається до кінця життя тільки в безчерепних, в інших хордових замінюється на хрящовий або кістковий хребет</p>
<p>Над осьовим скелетом (хордою) закладається центральна нервова система у вигляді порожньої трубки ектодермального походження. Спочатку вона об'єднана з хордою загальною оболонкою й розташовується на спинному боці тіла. У передній частині нервової трубки в більшості хордових розвивається головний мозок</p>
<p>Кишкова трубка, хоча б на одному з етапів розвитку, має зяброві щілини в області глотки, тобто початкові відділи травної й дихальної систем не розділені. У частини хордових ці зяброві щілини зберігаються все життя і мають зябри, що забезпечують зяброве дихання, оскільки в інших зяброві щілини заростають ще в зародковому періоді розвитку, і дихання здійснюється за допомогою легенів</p>
<p>Характерна вторинна порожнина тіла</p>
<p>Кровоносна система замкнена, у більшості має м'язовий насос — серце</p>
<p>Вториннороті тварини, у яких первинний рот, що утворився при гастрюляції, перетворюється на анальний отвір, а вторинний проривається на протилежному кінці тіла</p>
<p>Сегментація тіла чітко виражена на ранніх ембріональних етапах розвитку й зберігається тільки в нижчих хордових</p>
<p>Двобічна симетрія тіла</p>
<p>Скелетна мускулатура посмугована</p>

До переліку специфічних рис Хордових слід додати строго закономірне розміщення ведучих систем органів:

- Над осьовим скелетом (хордою), ближче до спинної сторони тіла розміщена нервова трубка.
- Безпосередньо під хордою — кишкова трубка, передній кінець якої утворює глотку, пронизану зябровими щілинами. Ротовий отвір розміщений на передньому кінці голови, а анальний відкривається у задній частині тулуба, перед основанням хвоста.
- Під травною трубкою, у черевній частині порожнини тіла — центральний орган кровообігу — серце, кров із якого рухається уперед.



2. Загальна характеристика Безчерепних.

Це не чисельна група нижчих хордових, що до кінця життя зберігають усі ознаки типу із чітко вираженим розміщенням систем органів. Одна із основних особливостей Безчерепних – відсутність черепа (звідси й назва), і, відповідно щелепного апарату. Тому усі Безчерепні – фільтратори. Вони здатні до активного плавання у товщі води за допомогою бокових вигинів тіла. Деякі з них ведуть пелагічний (у товщі води) образ життя, більшість – придонні форми, які зариваються в ґрунт і виставляють на поверхню лише головну частину тіла. Особливості організації безчерепних відповідають їх активному способу життя. Розмір їх тіла досягає 8 см. Воно сплюснене з боків і загострене з обох кінців. До цього підтипу відноситься клас Головохордові, або Ланцетники.

Осьовий скелет Ланцетників представлений хордою. На передньому кінці тіла розміщена ротова воронка, оточена щупальцями. Мускулатура має сегментарну будову.

Травна система пов'язана із дихальною. Обидві починаються передротовою воронкою, оточеною щупальцями. Вода разом із харчовими частинками надходить до глотки, де у між зябрових щілинах відбувається, газообмін, а частинки їжі потрапляють до кишки – прямої трубки, що відкривається назовні анальним отвором. Позаду зябрової частини кишки знаходиться порожнистий виріст – печінка.

Органи виділення – нефридії (близько 100 пар), розміщені у між зябрових проміжках.

Кровоносна система – замкнута. Коло кровообігу одне. Серця нема. Фізіологічно його замінює черевна аорта, до якої надходить венозна кров. Далі кров поступає до зябрового апарату, де газообмін відбувається безпосередньо через стінку аорти, без капілярних розгалужень. Артеріальна кров надходить від зябер до спинної аорти і далі до усіх органів тіла.

Нервова система типова для представників Хордових. Головний мозок у зачатковому стані. Периферійна нервова система представлена нервами, що відходять від мозкової трубки. Органи чуття розвинуті слабо.

Опорно-рухова система. Її основа – хорда, оточена сполучнотканинним чохлом, відростки якого формують опорні елементи плавникової складки, а також проникають між окремими порціями мускулатури – міом ерами, утворюючи міосепти, які їх розділяють. Мускулатура поперечно-смугаста. Послідовне скорочення м'язових сегментів зумовлює бокові вигини тіла.

3. Основні риси організації Хребетних.

1. нервова трубка диференційована на спинний та головний мозок. Головний мозок поділений на 5 відділів: передній, проміжний, середній, мозочок та довгастий.

2. осьовий скелет частково або повністю представлений хребтом, який дає опору для тіла та кінцівок і служить захистом для спинного мозку. З'являються парні кінцівки та їх пояси. Зростання рухливості зумовило перебудову рухової системи.

3. навколо головного мозку формується череп, що складається із мозкової коробки, а також опорних елементів ротового та зяберного апарату (лицьовий та вісцеральний череп).

4. спеціалізовані органи дихання – зябра – є у водяних, а у наземних хребетних вони збереглися на ембріональних стадіях розвитку.

5. кровоносна система замкнута. Є центральний орган кровообігу – серце, що лежить на черевній стороні. Поява серця, як органа, що забезпечує більш швидкий рух крові по судинам, зумовлена прискоренням інтенсивності процесів метаболізму внаслідок переходу до більш активного способу життя.

6. видільна система представлена складно організованими нирками, які, окрім видільної, виконують функцію регуляції водно-сольового обміну.

7. розвинуті різноманітні органи чуття.

8. прискорення метаболічних процесів зумовило появу травних залоз – печінки та підшлункової залози.

9. із переходом до активного руху пов'язана поява щелеп, призначення яких – захоплення, утримання та подрібнення їжі.

4. Біологічна та морфологічна характеристика Риб.



Опорно-рухова система та локомоція. Уже у Круглоротих у сполучнотканинній оболонці хорди формуються елементи хребців. У Хрящових риб хребці протягом усього життя хрящові, у кісткових у ході онтогенезу хрящ заміщується кісткою. Верхні елементи хребців утворюють верхні дуги з остистими відростками. Під верхніми дугами розміщується спинний мозок. Нижні – дають початок поперечним відросткам, до яких, приміром прикріплюються ребра, що підтримують стінки черевної порожнини та служать опорою для прикріплення міомерів.

У хвостовому відділі поперечні відростки утворюють нижні дуги з гемальним каналом, у якому розміщені крупні кровоносні судини.

У Хрящових риб хорда зберігається протягом усього життя і розміщується у каналі, який проходить крізь центри тіл хребців. У деяких кісткових риб (Лососеподібні, Осетроподібні) вона частково зберігається протягом життя, у інших – повністю витісняється кістковими тілами хребців. Розмежування цілісного осьового стержня на рухливо з'єднані хребці та диференціація хребта на тулубний та хвостовий відділи сприяє збільшенню гнучкості тіла.

Осьова мускулатура первинно-водних тварин має сегментну будову і складається із конусовидних міомерів. Послідовні скорочення окремих сегментів зумовлюють бокові рухи тіла і хвоста. Така будова опорно-рухового апарату і обтічна форма тіла забезпечують ефективну локомоцію у щільному водному середовищі.

Луска. Ефективність локомоторного апарату підвищується за рахунок наявності поверхневого покриття із луски. Спочатку луски розвивались як захисні утворення, але в ході еволюції зростали їх гідродинамічні функції, які забезпечувались формою луск та слизом.

Парні кінцівки. У риб – грудні і черевні плавники. Їх поява пов'язана із гідродинамічною функцією підтримки плавучості. Нерухома риба обов'язково буде тонути, оскільки маса її тіла більша, ніж у води (особливо у крупних Хрящових – акул та скатів). У рухливому стані цьому протидіє підйомна сила, що виникає під час похилого положення тіла. Горизонтально розміщені бокові плавники посилюють цей гідродинамічний ефект.

Гідродинамічна функція посилюється також за рахунок накопичення жиру у печінці та м'язах (у акул), що зменшує питому вагу їх тіла. У кісткових риб цьому сприяє спеціальний гідродинамічний орган – плавальний міхур, який формується як виріст передньої частини кишечника. Особлива частина кровоносних судин дозволяє регулювати ступінь заповнення міхура газом і відповідно змінювати положення тіла у Риб по вертикалі.

Для активної роботи парних кінцівок потребується опора їх основань у тілі – пояса кінцівок: плечовий – для грудних плавників, тазовий – для черевних.

Череп поділяється на осьовий та вісцеральний. Функція осьового – захист головного мозку та органів чуття, вісцерального – опора ротового та зябрового апарату. До вісцерального апарату входять вісцеральні дуги, що складаються із декількох елементів, рухомо з'єднаних між собою. Це зумовлює участь вісцерального апарату у активних рухах, пов'язаних із захватом їжі (передні вісцеральні дуги, що переутворюються у рухливі челюсті) та диханням (зяброві дуги).

Дихальна система представлена зябрами, які складаються із чисельних зябрових пелюсток ектодермального походження, прикріплених до зябрових дуг вісцерального скелету. Розширення ротової порожнини і глотки у хрящових риб утворює різницю тиску між ротовою порожниною та зовнішнім середовищем. Це сприяє засмоктуванню води. Акули посилюють цей ефект за рахунок плавання із відкритим ротом, використовуючи «напірний» тип вентиляції.

У кісткових риб з'являється зяброва кришка. Це сприяло зростанню ефективності дихальних рухів: сформувалась система нагнітача (ротова порожнина) і всмоктуючого (зяброва порожнина) насоса, що забезпечило інтенсивність руху води крізь зябра.

Кровоносна система. Серце двокамерне. Одне коло кровообігу. **Артеріальна система** представлена черевною аортою, зябровими артеріями (що приносять та виносять кров), спинної аорти, сонних та підключичних артерій. Останні несуть кров до голови та передньої частини тулуба. Спинна аорта направляє до заднього кінця тіла. Від неї відходять судини до різних органів та тканин, що розгалужуються на капіляри. **Венозна кров** по капілярам надходить до дрібних вен, далі – до крупних парних судин – кардинальних вен (передніх і задніх), що впадають у парні кюв'єрові протоки, які об'єднуються у венозний синус. У риб є хвостова вена, що ділиться на 2 воротні вени нирок, де кров очищується від азотмістких сполук. Потім судини об'єднуються у задні кардинальні вени. Воротна система печінки, яка дозволяє очищувати кров від токсичних речовин, утворених в процесі травлення, представлена воротною веною печінки та печінковою веною, через яку очищена кров потрапляє до венозного синусу.

Травна система. Загальні принципи будови травної системи та її відділів склались у еволюції тварин досить рано і являються подібними у різних систематичних груп. У риб – ротовий апарат (функція – захват та подрібнення їжі), далі – глотка (у водних хребетних суміщує функції дихання

та проведення їжі), далі – стравохід (лише транспортна функція), далі – шлунок (початок процесу перетравлення їжі), далі – тонкий кишечник (продовження процесу перетравлення їжі). Перша петля тонкого кишечника формує дванадцятиперстну кишку, у яку впадають протоки підшлункової залози та жовчовивідні протоки. Процес травлення закінчується у товстому кишечнику, де також відбувається всмоктування води і поживних речовин. Пряма кишка закінчується анальним отвором у клоаці – розширеному задньому відділі кишкової трубки, у який також відкриваються отвори сечових та статевих протоків.

Видільна система представлена органами зі складною будовою – нирками. У більшості риб, особливо прісноводних, основним продуктом білкового обміну є досить ядовитий аміак. Його вивід із організму потребує багато води, що для мешканців водойм не складає труднощів.

У сечі морських риб збільшений вміст сечовини – речовини, менш токсичної, ніж аміак, для виведення якої із організму потребується значно менша кількість води.

Утворена в нирках сеча по сечоводам потрапляє до сечового міхура або виводиться прямо назовні.

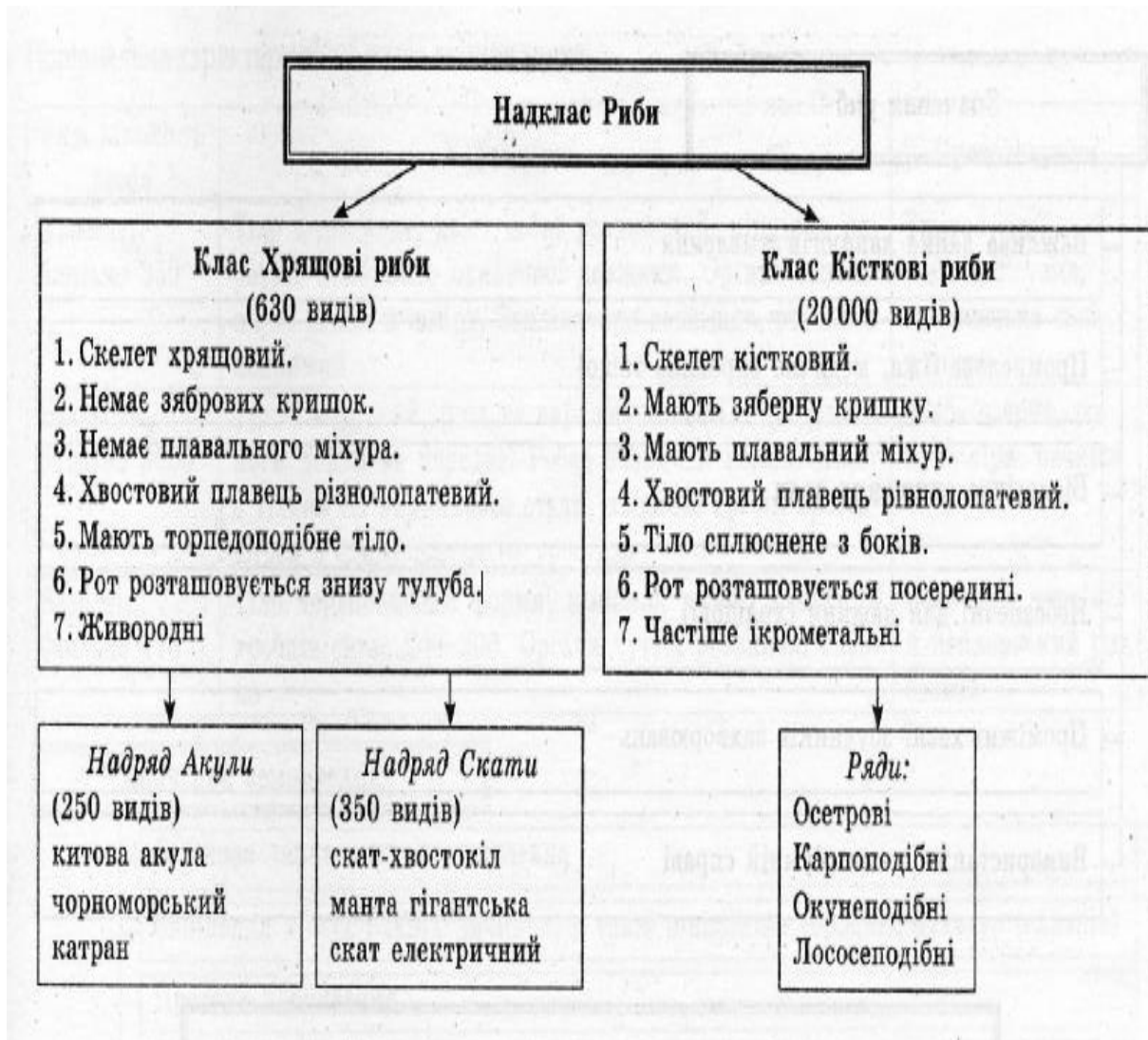
Статева система. Усі водні хребетні роздільностатеві. Переважно у всіх них (окрім Хрящових риб та деяких Кісткових) запліднення зовнішнє, а яйця розвиваються у зовнішньому середовищі. Розвиток, переважно, включає стадію личинки. У багатьох видів Хрящових риб яйця затримуються у матці, де утворюється особлива сітка кровоносних судин, що морфологічно та функціонально нагадує плаценту ссавців.

Нервова система. ЦНС представлена головним та спинним мозком. Головний мозок, як у всіх хребетних, має 5 відділів:

1. передній мозок. Від нього відходять нерви нюху.
2. проміжний мозок, від якого відходять зорові нерви до очей.
3. середній мозок, який у багатьох риб здійснює аналіз зорових сприйнятів.
4. мозочок, що регулює координацію рухів та збереження рівноваги.
5. довгастий мозок, який переходить у спинний.

Серед **органів чуття** у риб розвинуті органи **зору** (представлені очима із округлим кришталіком та плоскою рогівкою і здатні до акомодатії (здатність ока ясно бачити предмети, розміщені на різній відстані за допомогою переміщення кришталіка по відношенню до сітківки)), **слуху** (представлені внутрішнім вухом. Риби здатні утворювати різні звуки зубами,

тертям кісток зябрової кришки, шляхом зміни об'єму плавального міхура. Звукова сигналізація відіграє значну роль у поведінці риб), **нюху** (відкриваються назвні двома ніздрями. Відіграють важливу роль у пошуках їжі, забезпечують зустріч статевих партнерів і т.д.), **смаку** (розміщені на губах, у ротовій порожнині, в інших ділянках тіла і на його поверхні), **бокової лінії** (це канал, що лежить у шкірі по бокам тіла і поєднується із зовнішнім середовищем за допомогою дрібних отворів, які проходять крізь луску. У стінках каналу знаходяться численні нервові закінчення, за допомогою яких риби сприймають зміни тиску і руху води. Це дозволяє їм запобігти зіткненню з підводними предметами, успішно полювати та рятуватись від ворогів).



Порівняльна характеристика систематичних груп кісткових риб

Систематична група, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Ряд Осетроподібні, 25	Хрящовий скелет зберігається все життя, на передньому кінці тіла — витягнуте рило. Шкіра гола або з кількома рядами кісткових пластинок — жучків	Російський осетр, білуга, севрюга, стерлядь
Ряд Короподібні, 66	Прісноводні відкритоміхурні риби, різноманітні за зовнішнім виглядом, живленням й розмноженням	Короп, вобла, лящ, лин, карасі, товстолобик
Ряд Лососеподібні, близько 400	Відкритоміхурні риби з розвиненим жировим плавцем і вираженою бічною лінією	Кета, горбуша, сьомга
Ряд Окунеподібні, близько 6000	Морські й прісноводні закритоміхурні риби з гострими шпилькоподібними променями плавців. Черевні плавники зазвичай розташовані під грудними, а іноді й попереду них	Окуні, судаки, звичайна скумбрія, тунець
Ряд Оселедецеподібні, близько 300	Морські відкритоміхурні риби з тілом більш-менш округлої форми й слабо окостенілим черепом. Бічна лінія не виражена, луска легко спадає	Атлантичний оселедець, івасі, європейська сардина
Ряд Щукподібні, 10	Хижі відкритоміхурні риби із значно витягнутими щелепами, озброєними гострими зубами	Щука
Надряд Дводишні риби, 6	Більша частина скелета до кінця життя залишається хрящовою, добре розвинена мускулатура плавців. Органи дихання — легені й зябра	Неоцератод, протоптеруси, лепідосирен
Надряд Кистепері риби, 1	Тіло вкрите лускою у вигляді кісткових пластинок, добре розвинена мускулатура парних плавців. Органи дихання — зябра, є легень, що заплила жиром	Латимерія

5. Біологія Земноводних.

Систематика Земноводних.

Ряд Хвостаті земноводні.

Родина: Тритони, Саламандри, Амфіуми, Протеї, Амбістоми (личинка — Аксолотль, яка здатна до самостійного розмноження — явище неотенії).

Ряд Безногі.

56 видів Червуг.

Ряд Безхвості. Найбільш високоорганізовані Амфібії, які поширені на усіх континентах, крім Антарктиди. Родини: Справжні жаби, Земляні жаби, Ропухи, Квакші, Піпові.

Порівняльна характеристика рядів земноводних

Ряд, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Хвостаті, близько 350	Тіло подовжене, хвіст добре розвинений, кінцівки короткі, приблизно однакової довжини. Органи дихання — легені й шкіра. Запліднення зовнішнє, розвиток непрямої	Тритон гребінчастий, амбістома, велетенська саламандра
Безхвості, близько 3500	Тулуб короткий, шия не виражена, задні (стрибальні) ноги довші за передні. Ребер зазвичай немає. Хвіст є тільки на личинковій стадії, хвостові хребці зростаються в єдину кістку — уростиль	Жаба озерна, ропуха сіра, квакша
Безногі, близько 170	Тіло червоподібної форми, кінцівок немає, кількість хребців сягає 200–300. Органи чуттів розвинені слабо	Кільчаста черв'яга й цейлонський рибозмій

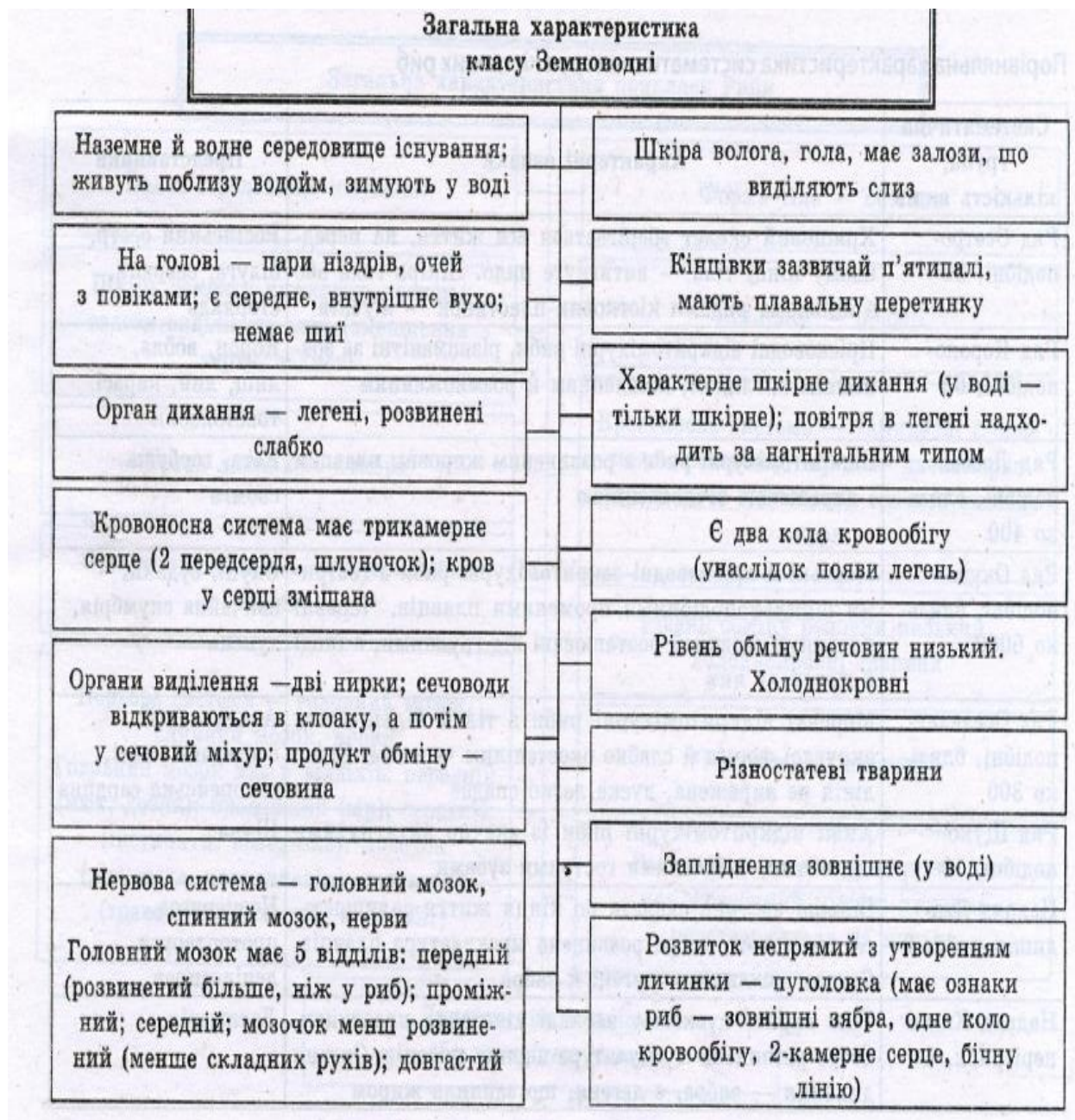
Головним локомоторним органом стають парні кінцівки, що облаштовані за принципом важелю і дозволяють поєднувати опорну функцію із функцією поступального руху. Головні відділи кінцівок —

Передньої:

- Плече,
- Передпліччя,
- Кисть.

Задньої:

- Стегно,
- Гомілка,
- Стопа.



Відділи об'єднуються рухливими суглобами. Прогресують у розвитку пояси кінцівок (плечовий та тазовий), біологічна функція яких — зміцнення кінцівок. Тазовий фіксується у поперековому відділі хребта, плечовий не фіксується у осьовому скелеті, а утримується у мускулатурі спини. У Земноводних, спеціалізованих до переміщення за допомогою стрибків, кістки головних відділів задніх кінцівок подовжені.

Осьовий скелет. У зв'язку із виникненням рухливості голови формується шийний відділ хребта (1 хребець), який рухливо поєднується із осьовим черепом. Відокремлюється поперековий відділ (1 хребець). До нього прикріплюються органи тазу. Між ними — тулубний відділ, до якого прикріплюються короткі ребра. Кінцевий відділ хребта — хвостовий, який у

Хвостатих складається із великої кількості хребців, у Безхвостих, за рахунок їх злиття утворюється кісточка – уростиль, що слугує опорою задній частині тіла під час стрибків.

М'язова система. Виникнення парних кінцівок та зміна локомоції супроводжується ускладненням м'язів – значної ваги набуває порційна мускулатура – окремі м'язи набувають вузькоспеціалізованих функцій, що сприяє ускладненню рухів. Ускладнюються і м'язи ротового апарату, які забезпечують рухи, пов'язані із живленням та диханням.

Череп. 1) Характеризується відносно невеликою кількістю покривних кісток та сильно розвинутим хрящем у мозковій коробці. Це, очевидно, пов'язано із необхідністю полегшити череп у повітряному середовищі. 2) рухливе поєднання голови із тулубом за допомогою 2 виростків. Це забезпечує рух голови у дорзо-вентральному напрямку та полегшує орієнтацію. 3) міцне поєднання осьового черепа із вісцеральним, внаслідок чого утворюється жорстка конструкція скелета голови. 4) утворюється середнє вухо – порожнина, гомологічна зябровій щілині, яка із однієї сторони поєднується із навколишнім середовищем, з іншої (за допомогою Євстахієвої труби) – з глоткою. Одна із кісток вісцеральної дуги входить у цю порожнину і перетворюється у слухову кісточку – стременце. Виникнення середнього вуха пов'язано із низькою щільністю повітряного середовища, у якому звукові коливання швидко затухають та відносно низько інтенсивні. У Хвостатих, які більшу частину життя проводять у воді цей апарат вторинно редукований.

Дихальна система. Представлена: 1) легені (порожнинні, слабо комірчасті мішки), 2) підвідних шляхів (трахей та бронхів) ще нема. 3) вентиляція легень здійснюється за допомогою скоординованих рухів ротової порожнини, ніздрів та гортані, яка у дорослих особин приходить на зміну редукованій у процесі онтогенетичних переутворень глотці (разом з якою редукуються і зяброві щілини, що у всіх наземних хребетних мають місце лише на стадії ембріона). 4) у процесі дихання важливу роль відіграють внутрішні ніздрі (хоани) – отвори, які поєднують ротову порожнину із навколишнім середовищем. Вони вперше формуються у Земноводних і присутні на всіх наступних сходинках філогенезу 5) оскільки поверхня легень порівняно незначна газообмін частково відбувається і на поверхні слизистої ротової порожнини, а найбільше – на шкірі, яка не має покривних утворень (гола), покрита густою сіткою капілярів та слизистих залоз, що підтримують шкіру у вологому стані. 6) принцип газообміну між кров'ю та зовнішнім середовищем залишається таким самим, як і у водних тварин – кисень, розчинений у тонкій плівці вологи, яка покриває дихальний епітелій,

дифундує в кров. Зволоження дихального епітелію відбувається за рахунок діяльності спеціальних залоз.

Кровоносна система.

1) Поява легеневого дихання супроводжується формуванням другого (малого) кола кровообігу та трикамерного серця. Рух крові по малому колу здійснюється у слідуючому напрямку – шлуночок серця → легенева артерія → легені (де збагачується киснем) → легенева вена → ліве передсердя серця. 2) Велике коло кровообігу представлено слідуючими основними судинами – сонні артерії (постачають кров'ю голову), дуги аорти, спинна аорта (через численні більш дрібні судини постачає кров'ю задню частину тулуба та внутрішні органи), порожнинні вени (парні передні і непарна задня), які впадають у праве передсердя. 3) Наявність одного шлуночка призводить часткового змішування артеріальної та венозної крові у основній порожнині шлуночка серця. Наслідок – часткова гіпоксія внутрішніх органів та інших структур, що частково компенсується за рахунок кисню, який потрапляє до венозної крові через шкіру. До головного мозку за допомогою функціонування спеціального утворення – артеріального конуса - потрапляє найбільш артеріальна кров. Саме тому Земноводним притаманна низька інтенсивність метаболічних процесів.

Органи травлення – 1) рот → 2) ротова порожнина (містить зуби, липкий язик, який у безхвостих переднім кінцем прикріплений до нижньої щелепи, задній – вільний і викидається назовні під час ловлі здобичі, слинні залози, (виділяють секрет, який сприяє проковтуванню їжі, але не приймає участі у її перетравленні. Також сприяють проковтуванню їжі очні яблука)) → 3) шлунок (слабко відмежований від стравоходу) → 4) кишки (дванадцятипала, тонка, пряма) → 5) клоака. Як і у Риб важливу роль у процесі перетравлення їжі відіграють печінка та підшлункова залоза.

Видільна система представлена нирками, розміщеними у черевній порожнині у області поперекового відділу хребта. По сечоводах сеча надходить до сечового міхура, що відкривається у клоаку. Частково продукти обміну виділяються через шкіру.

Статева система. Земноводні – роздільностатеві, багатьом притаманний статевий диморфізм. У Безхвостих запліднення зовнішнє, у більшості Хвостатих та Безногих – внутрішнє. Сечо- та сім'япроводи відкриваються у Вольфові канали, що впадають у клоаку. Розвиток яйця (ікри) відбувається у водному середовищі. Онтогенез проходить через метаморфоз (пуголовки → жаба).

Нервова система. Головний мозок має 5 відділів (як у інших хребетних). Збільшується розмір переднього мозку, відбувається його поділ

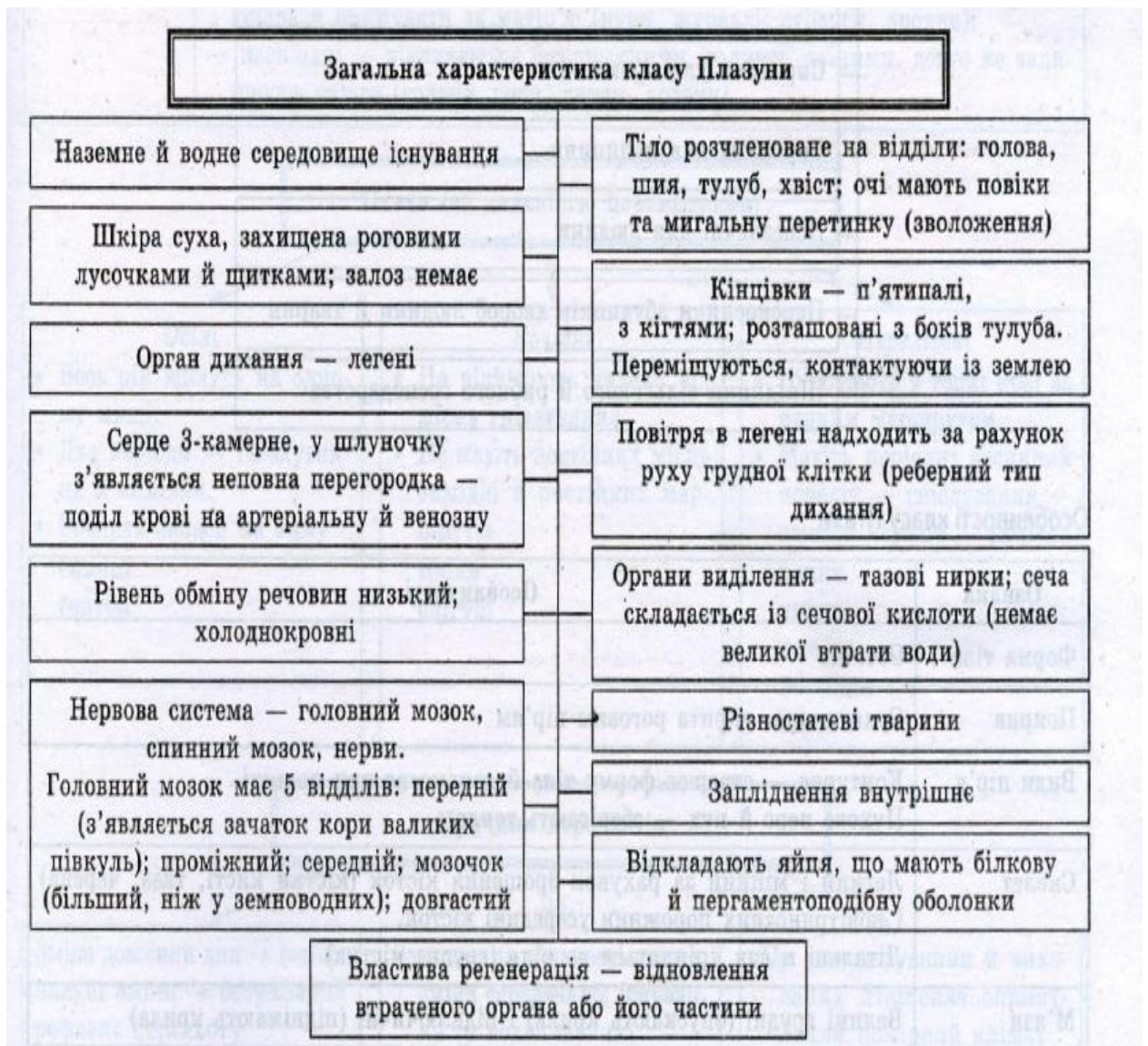
ТЕМА 14. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАЗУНІВ, ПТАХІВ

План.

1. Загальна характеристика Плазунів.
2. Біологія Плазунів (Рептилій).
3. Особливості класу Птахи.
4. Біологія Птахів.
5. Порівняльна характеристика надрядів і рядів класу Птахи.
6. Екологічні групи Птахів.

Ключові терміни та поняття: Рептилії, внутрішнє запліднення, трикамерне серце, пойкилотермні тварини, Птахи, гніздо будівництво, чотирихомерне серце, тазові нирки.

1. Загальна характеристика Плазунів.



Порівняльна характеристика рядів плазунів

Ряд, число видів	Характерні ознаки	Представники
Лускаті, близько 6500 видів	Тіло вкрите роговою лускою, кінцівки п'ятипалі (у змії відсутні), зуби дрібні (в отрутних змії є пара великих отрутних зубів із протоками отрутних залоз). Грудина й обидві легені є тільки в ящірок	Ящірка живородна, жовтопузик, вуж звичайний, анаконда, гадюка степова
Черепahi, 230 видів	Тіло вкрите кістково-роговим панциром, дві пари кінцівок (іноді перетворені на ласті), щелепи покриті роговими чохлами з ріжучим краєм	Європейська болотна черепаха, середземноморська черепаха
Крокодили, 23 види	Тіло вкрите великими роговими щитками, дві пари кінцівок (на задніх є плавальна перетинка), зуби однотипні, конічної форми. У серці майже повна перегородка	Китайський і місісіпський алігатори, нільський крокодил

2. Біологія Плазунів (Рептилій).

Рептилії – еволюціонували від Земноводних у середньому карбоні (близько 320 млн років тому). Найбільш древня група цього класу – котилозаври. Предки сучасних Рептилій (Динозаври) колись займали на планеті панівне положення.

Це справжні наземні хребетні тварини. Лише деякі види (Крокодили, деякі змії, черепахи) повторно пристосувались до життя у водному середовищі.

За характером розмноження та розвитку Рептилій, Птахів та Ссавців об'єднують у групу амніот (від слова «амніон» - назва однієї із зародкових оболонок, які формуються під час ембріогенезу у всіх амніот).

Найважливіші відміни Рептилій від Земноводних:

- Внутрішнє запліднення, збільшення розмірів яєць, поява зародкових оболонок, які забезпечують можливість розвитку зародка у повітряному середовищі (без води). У яйцєводах самок є залози, які формують навколо заплідненого яйця білкову, пергаментоподібну, а в

Крокодилів – ще й вапнякову оболонку. Розвиток прямий, без стадії личинки, що пов'язано із достатньою кількістю поживних речовин у яйці.

- Збільшення відносних розмірів головного мозку, у якому особливо розвинені великі півкулі переднього мозку, мозочок. Із формуванням зачатка кори великих півкуль, яка складається із сірої мозкової речовини пов'язана їх більш складна рефлексорна діяльність.

- Органи чуття прогресували – очі захищені повіками (верхньою та нижньою) та перепонкою. Акомодация кристалика досягається не лише за допомогою його руху по відношенню до сітківки, але і шляхом зміни його кривизни. Механічні подразнення сприймаються за допомогою дотикових «волосків», розміщених по краям лусок. Деякі Змії мають органи термічного чуття, що дозволяє їм полювати на теплокровних тварин навіть уночі.

- Подовження ший і відокремлення двох перших шийних хребців, що забезпечує більшу рухливість голови та більш досконале використання органів чуття. Череп утворений великою кількістю кісток, з'єднаний із хребтом за допомогою одного виростка. Хребет складається із 4 відділів – шийний, поперековий, крижовий, хвостовий. Шийний відділ утворений декількома хребцями, з яких 2 перших мають особливу будову, що сприяє рухливості голови. Хребці поперекового відділу несуть ребра, частина яких об'єднується із грудиною, внаслідок чого утворюється грудна клітка.

- Пояси кінцівок міцніше приєднуються до хребта, що покращує функціонування рухового апарату – краща опора на кінцівки.

- Шкіра тонка, з малою кількістю залоз. Від механічних ушкоджень та зайвого випаровування води її захищають роги утворення – луски і щитки.

- Дихання виключно легеневе. Внутрішню поверхню легень збільшує складна сітка перегородок, внаслідок чого вони набувають складчастої структури. Більш досконалий механізм дихання забезпечується роботою грудної клітки за допомогою міжреберної та черевної мускулатури. Розвинуті бронхи та трахеї.

- Мускулатура більш розмежована, виникла добре розвинута система міжреберних м'язів, що забезпечують рух грудної клітки при диханні.

- Трикамерне серце з неповною перегородкою у шлуночку та 3 судини, що відходять від різних відділів шлуночка, сприяють кращому, ніж у Земноводних, розділенню артеріального та венозного потоків крові. Хоча кров залишається змішаною.

- Але теплопровідні рогові покриви ще не виконують функцію теплоізоляції (як пір'я чи шерсть), тому температура тіла у Рептилій непостійна. Вони пойкилотермні.

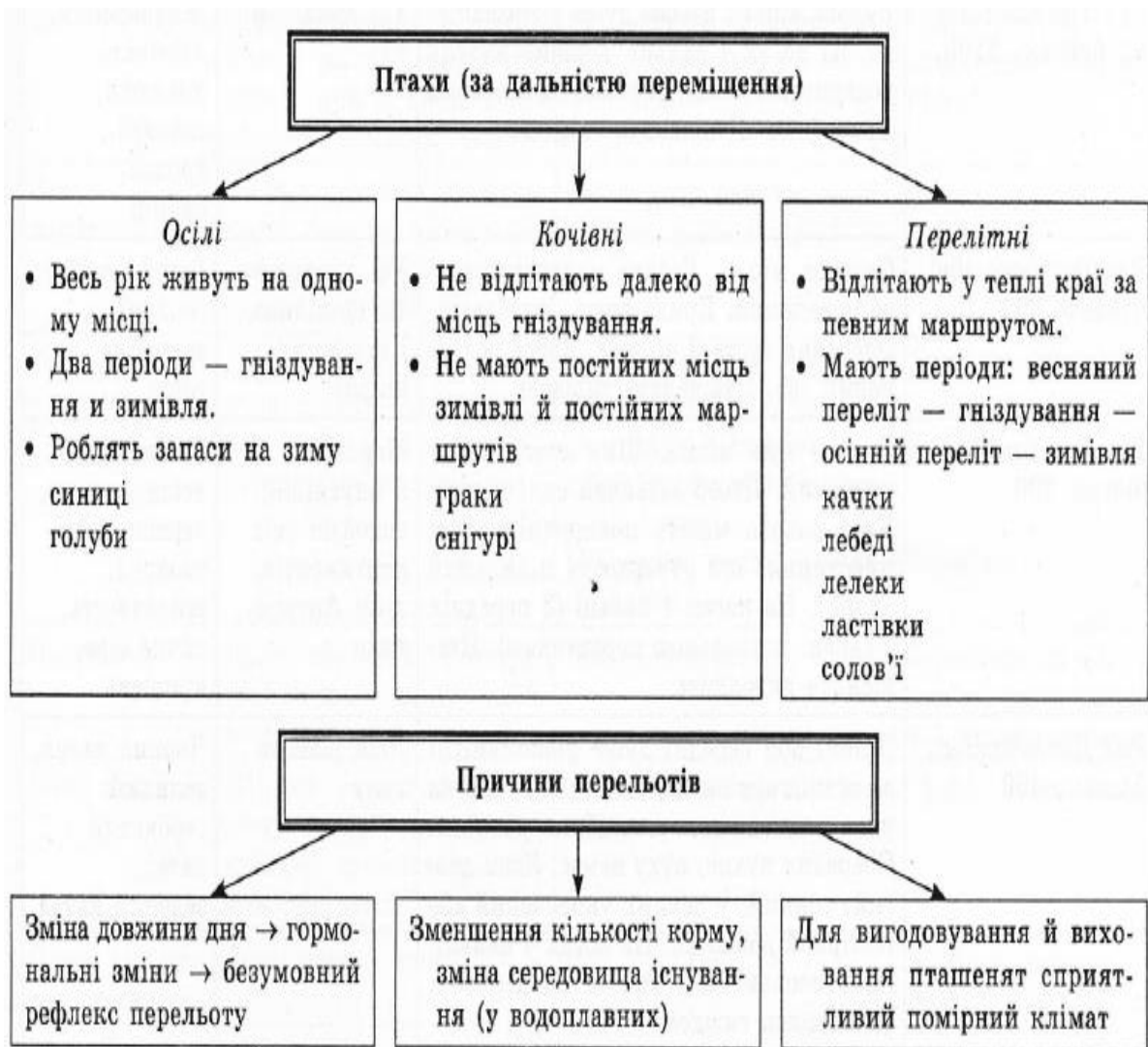
- Травна система більш чітко диференційована.
- Тулубні нирки замінюються тазовими.

3. Особливості класу Птахи.

Особливості класу Птахи

Ознака	Особливості
Форма тіла	Обтічна
Покрив	Суха шкіра, укрита роговим пір'ям
Види пір'я	Контурне — створює форму тіла й допомагає при польоті. Пухове перо й пух — зберігають тепло
Скелет	Легкий і міцний за рахунок зрощення кісток (кістки кисті, таза, черепа) і повітряноспних порожнин усередині кісток. Літальні м'язи кріпляться до кіля (грудна кістка)
М'язи	Великі грудні (опускають крила) і підключичні (піднімають крила)

Ознака	Особливості
Травна система	Дзьоб → глотка → стравохід (із зобом) → шлунок (мускульний і залозистий відділи) → кишечник → клоака. Переварювання їжі за 2–3 години (швидкий обмін речовин для підтримання постійної температури тіла)
Дихальна система	Легені й додаткові повітряні мішки в порожнині тіла й кісток — для поліпшення газообміну й захисту від перегріву. Дихання подвійне
Кровоносна система	Чотирикамерне серце (два передсердя й два шлуночка), два кола кровообігу
Нервова система	Добре розвинений мозочок. Розвинені півкулі переднього мозку (складна поведінка, інстинкти)
Розмноження	Запліднення внутрішнє, самка відкладає яйце, що містить запас поживних речовин для зародка й захищене вапняною шкарлупою та підшкарлуповою оболонкою
Розвиток	Навесні: утворення пар → токування самців → гніздування → відкладання яєць (від 1–2 до 15–20) → насиджування яєць → турбота про пташенят. Пташенята: — виводкові — з'являються вкритими пухом, зрячими й можуть вийти із гнізда й прямувати за матір'ю (кури, журавлі, страуси, дрохви); — нагніздні — з'являються безпорадними, голими, сліпими, довго не залишають гнізда (голуби, сови, дятли, лелеки)



4. Біологія Птахів.

Птахи – високоспеціалізований та широко розповсюджений клас вищих хребетних, що являє собою прогресивну гілку плазунів, які пристосувалися до польоту. Про *подібність* Птахів до Плазунів свідчать наступні ознаки:

1. тонка, бідна на залози шкіра;
2. сильний розвиток на тілі рогових утворень, наявність клоаки.

Риси відмінності Птахів від їх еволюційних предків (Плазунів):

1. більш високий рівень розвитку ЦНС, що забезпечує пристосувальну поведінку Птахів;
2. висока і постійна температура тіла (41 – 42°C). що підтримується за допомогою складної системи терморегуляції;
3. більш досконалі форми розмноження (гніздобудівництво, насиджування яєць, вигодовування пташенят).

Еволюція Птахів йшла у напрямку пристосування до повітряного середовища мешкання. Основний відбиток на їх зовнішню та внутрішню будову наклав політ, як основний спосіб їх переміщення. Це обумовило зовнішню одноманітність цієї групи Хребетних.

Тіло. Покрите пір'ям. *Основа оперення* – *контурне* пір'я, яке складається зі стержня, очина (частина стержня, занурена у шкіру) та опахала (див. малюнок, замалювати), яке має вигляд пружної еластичної пластинки. Контурне пір'я надає тілу Птахів обтічної форми. Крупне контурне пір'я, що утворюють літальну площину крила називають маховими, а ті, що утворюють площину хвоста – рульовими. Під контурним пір'ям розміщене дрібне, із тонким стержнем *пухове* пір'я, яке позбавлене бородок 2-го порядку і, відповідно, не утворюють зімкнутого опахала. Власне пух – має укорочений стержень із пучком бородок 1-го порядку, що відходять від нього. Пір'яний покрив сприяє збереженню сталості температури тіла птахів.

Голова, шия, тулуб, хвіст.

На голові – органи чуття, дзьоб, утворений роговими чохлами, у які вдягнені щелепи, що не мають зубів. Форма дзьоба різноманітна, що пов'язано із характером вживаної їжі.

Шия різної довжини, відрізняється великою рухливістю.

Тулуб має округлу форму.

Передні кінцівки перетворені у крила.

Задні кінцівки – ноги – різної будови, що пов'язано із різноманітністю місць мешкання птахів. Зазвичай на ногах є 4 пальці, що закінчуються кігтями. Нижня частина ніг покрита роговими щитками.

Укорочений *хвіст* має віяло рульового пір'я, що у різних птахів має різну будову.

Шкіра у Птахів суха. Шкірні залози відсутні, за виключенням кобчикової, яка розміщена на спинній стороні у основи хвоста (функція – її секрет слугує для змашування пір'яного покриву та надання йому водонепроникності).

Опорно-рухова система.

Скелет Птахів у зв'язку із пристосуванням до польотів легкий та міцний. Легкість обумовлена пневматичністю багатьох кісток, а міцність – зрощенням окремих кісток ще у ранньому віці.

Череп характеризується великими розмірами мозкової коробки та очних западин, беззубими челюстями. Тонкі кістки черепа зростаються між собою, не утворюючи швів. Поєднується із хребтом за допомогою 1 виростка (з'єднання рухливе, як і в Рептилій).

Хребет складається із шийного, грудного, поперекового, крижового та хвостового відділів. Рухливим є лише шийний відділ. Інші щільно з'єднані між собою. Кінцеві хвостові хребці зростаються у кобчикову кістку, яка слугує опорою для прикріплення рульового пір'я. Грудна клітина, утворена грудними хребцями та ребрами і грудиною, що відходять від них. У літаючих Птахів і пінгвінів грудина має високий гребінь – киль, до якого прикріплюються м'язи, що забезпечують рух крил чи ластів.

Плечовий пояс складається із 3 парних кісток – лопатка, коракоїд та ключиця, що сходяться своїми передніми кінцями, створюючи опору для крил.

Скелет крила утворений великою плечовою кісткою, двома кістками передпліччя (ліктьова та променева) ті кісточками кисті з 3 пальцями.

Тазовий пояс складається з 3 парних кісток – клубова, сіднича, лобкова. Вони зростаються між собою, а також із хребцями поперекового і частково сусідніх відділів хребта, утворюючи складний поперек. *Кістки тазу знизу не з'єднані*, що пов'язано із відкладанням птахами великих яєць, покритих твердою шкаралупою.

Скелет задніх кінцівок утворений довгою кісткою стегна, великою та малою гомілковими кістками, що зрослися між собою, «цівкою», що виникла у результаті зрощення ряду кісточок плесна і передплесна, та фалангами пальців.

У зв'язку із великою рухливістю птахів та різноманіттям їх рухів спостерігається більш сильне, ніж у Рептилій, диференціювання мускулатури та збільшення їх відносної маси.

Травна система характеризується еволюційним ускладненням:

Нема зубів – функцію захоплення та утримання їжі виконує дзьоб. У роті – слина, що зволожує їжу. Далі – глотка → стравохід (у більшості птахів утворює розширення – зоб, де їжа тимчасово резервується і розпочинається її перетравлення) → залозистий шлунок (хімічна переробка їжі під впливом секрету травних залоз) → мускульний шлунок з товстими м'язовими стінками та щільною оболонкою зсередини (механічна обробка їжі, посилюється за допомогою дрібних камінчиків, які заковтують багато Птахів) → тонкий (відкриваються протоки печінки та підшлункової залози) та товстий відділи кишечника → клоака. Пряма кишка недорозвинена, що пов'язано із частим видаленням фекальних мас із кишечника. Це має важливе значення для збереження сталості маси тіла.

Процес перетравлення їжі досить активний – у комахоїдних Птахів – не перевершує 1 год, у зерноїдних – 4 год. Із інтенсивним обміном речовин

пов'язане вживання великої кількості корму, особливо у дрібних видів, яким властиві великі втрати тепла.

Дихальна система має ряд особливостей, пов'язаних із польотом – легені (губчасті), повітряні мішки (при вдиханні всмоктують повітря, хоча газообмін в них не відбувається. Зате при видиханні повітря з них знову надходить у легені – додатковий газообмін. Також запобігають перегріву тіла під час польоту та сприяють видаленню із організму неперетравлених решток їжі).

Кровоносна система характеризується відокремленням артеріального та венозного потоків крові – 4-камерне серце. Кров циркулює із великою швидкістю, що сприяє підвищенню рівня обміну речовин. Кровоносні судини - , що відходять від серця –

1. легенева артерія (розділяється на 2 гілки і несе венозну кров із правого шлуночка до легень);
2. права дуга аорти (відходить від лівого шлуночка і постачає артеріальною кров'ю усі тканини і органи тіла).

Нервова система. ЦНС характеризується більш значним, порівняно із Рептиліями збільшенням головного мозку. В основному за рахунок розвитку півкуль переднього мозку, середнього мозку та мозочку. Прогресивний розвиток головного мозку у птахів пов'язаний із високим загальним рівнем їх життєдіяльності, із більш складними, ніж у Рептилій, їх взаєминами із умовами середовища мешкання. Птахам властива більш різноманітна та складна адаптивна поведінка. Збільшення розмірів середнього мозку пов'язано із значним розвитком його зорових долей, які забезпечують досконалість зору. Розвиток мозочку зумовлений його роллю у координації рухів Птахів під час польоту.

Найважливіші **органи чуття** – зору та слуху. Очі крупні, мають верхні і нижні повіки або мигальну перетинку. Усі Птахи володіють кольоровим зором. Гострота зору дуже висока. Акомодація досконала, забезпечується зміною форми кришталика і відстанню від нього до сітківки. Органи слуху, як і в Рептилій, представлені внутрішнім і середнім вухом. Органи нюху у багатьох Птахів розвинені слабо.

Видільна система – тазові нирки. Від них відходять сечовивідні канали. Що відкриваються у клоаку. Сечового міхура у дорослих Птахів нема. Видалення із організму продуктів обміну супроводжується незначною втратою води. Це, насамперед пов'язано з тим, що сеча птахів, як і Рептилій, складається в основному із погано розчинної у воді кашкоподібної сечової кислоти. Також у клоаці вода, яка супроводжує продукти обміну,

всмоктується і знову повертається в організм, а сеча змішується із калом і виводиться назовні. Це зумовлює низьку потребу птахів у воді.

Органи розмноження. Птахи – роздільностатеві тварини, часто із гарно вираженим статевим диморфізмом. Запліднення внутрішнє. Розмножуються, як і Рептилії, шляхом відкладання яєць. Власне яйцеклітину називають жовтком, на поверхні якого знаходиться зародковий диск (з нього розвивається зародок). Основна маса жовтка слугує запасом поживних речовин і води. У яйце водах яйце спочатку оточується шаром білку (захист від механічних ушкоджень та джерело води для зародка), потім – підшкаралупова оболонка, потім – щільна вапняна оболонка. Шкаралупа пронизана дрібними порами для забезпечення газообміну зародка із навколишнім середовищем.

5. Порівняльна характеристика надрядів і рядів класу Птахи.

Систематична група, число видів	Характерні ознаки	Місця гніздування	Представники
Надряд Пінгвіни, 16	Крила видозмінені в ласти, пір'я позбавлені опахал, покривають тіло суцільно. На ногах 4 пальці (3 з'єднані плавальною перетинкою), повернуті вперед, кістки без повітряносних порожнин, на грудині є кіль. Пташенята гніздового типу	Кам'яністі узбережжя, крижані поля	Пінгвін Аделі, очковий пінгвін
Надряд Страусоподібні (Безкілеві), 7	Крила недорозвинені, пір'я позбавлене пружних опахал, розташовані на тілі суцільно. На ногах 2-3 пальці, повернуті уперед, кістки без повітряносних порожнин, грудина без кіля. Пташенята виводкові	Пустелі, степи, савани	Страуси, нанду, ківі, казуари, ему
Надряд Типові птахи (Кілегруді), 8500	Крила добре розвинені, пір'я типової будови, розташовані на тілі окремими ділянками. На ногах 3-4 пальці, кістки полегшені, з повітряносними порожнинами, на грудині є кіль. Пташенята гніздового або виводкового типу		
Ряд Лелекоподібні, 118	Шия й кінцівки дуже довгі, дзьоб прямий і гострий. На ногах 4 пальці, задній палець поставлений низько й слугує опорою. Пташенята гніздові	Узбережжя водойм, болота	Лелека звичайний, чапля сіра
Ряд Горобцеподібні, близько 5100	Будова крил і дзьоба дуже різноманітна, на ногах 4 пальці, перший палець повернутий назад; виражений статевий диморфізм. Пташенята гніздові	Усі ландшафти	Жайворонки, ластівки, оملюхи, соловей, дрозди, синиці

Ряд Куроподібні, близько 280	Птахи середньої величини, міцної будови тіла, з коротким і міцним дзьобом і сильними чотирипалими ногами (3 спрямовані вперед, 1 — назад). Крила короткі, широкі. Виразений статевий диморфізм. Пташенята виводкові	Ліси, степи, пустелі	Сіра куріпка, фазан звичайний, тетерев, глухарь, рябчик
Ряд Соподібні, 144	Нічні хижі птахи. Оперення м'яке, пухке. Ноги сильні, з довгими й гострими пазурами. Крила довгі, хвіст короткий, закруглений на кінці. Дзьоб сильний, із загнутим униз гострим кінчиком. Очі великі, добре розвинений слух. Пташенята гніздові	Степи, пустелі, гори, ліси	Сова вухаста, сич домовик, неясить сіра, сипуха
Ряд Сокоподібні, або Денні хижаки, 290	Дзьоб гачкуватий, пальці сильні, з гострими загнутими пазурами. Оперення тверде, щільне. Крила довгі, здатні до ширяючого польоту. Пташенята гніздові	Різні ландшафти	Яструби, соколи, грифи
Ряд Голубоподібні, близько 300	Статура міцна. Голова маленька, дзьоб невеликий. Крила довгі, загострені. Оперення густе й щільне. Добре розвинений зоб. Пташенята гніздові	Усі ландшафти тропічних і помірних широт	Голуб сизий, горлиця звичайна тощо
Ряд Гусеподібні, більше 200	Будова тіла міцна. Шия довга, хвіст короткий. Дзьоб зазвичай сплюснений. Краї дзьоба мають поперечні рогові пластинки, що утворюють цідильний апарат. На ногах 4 пальці (3 передніх з'єднані плавальною перетинкою). Пташенята виводкові	Морські й внутрішні водойми всіх континентів, крім Антарктиди	Гусак сірий, лебідь-шипун, червонозоба казарка, шилохвость, качка сіра, крижень
Ряд Дятлоподібні, близько 400	Дрібні або середні дуже різноманітні за зовнішнім виглядом птахи зі злегка вигнутим або долотоподібним дзьобом. Оперення пухке, пуху немає. Язик довгий, тонкий, у деяких укорочений або помірної довжини. На ногах 4 пальці, пристосовані до лазання по деревах. Пташенята гніздові	Ліси різного типу	Чорний дятел, великий строкатий дятел, зелений дятел

6. Екологічні групи Птахів.

Екологічні групи птахів

Група	Особливості будови тіла, політ	Чим живляться, тип дзьоба	Представники
Птахи-плавці	Тулуб широкий, валкуватий, широко розставлені кінцівки з добре розвиненими перетинками	Їжа — черви, молюски, рачки, комахи, водорості; дзьоб-цідилка	Гусаки, качки, лебеді
Птахи-нирці	Тіло сплющене з боків, центр ваги віднесений назад, крила малі, політ важкий, неманеврений	Їжа — риба, придонні тварини; дзьоб-пилка	Баклан, чомга, зимородок, гагара, пінгвін
Водно-повітряні птахи	Політ ширяючий або махаючий; ноги без плавальних перетинок, деякі можуть ниряти з розгону	Їжа — риба, комахи, миші, ящірки, жаби тощо	Чайки, крачки, альбатрос
Водно-болотні птахи	Добре розвинені довгі ноги, пальці без перетинок (це полегшує ходіння багnistими місцями)	Їжа: жаби, змії, риби, — дзьоб довгий, гострий. Їжа: дрібні безхребетні, — дзьоб зондувальний (довгий і тонкий). Їжа: дрібні рачки, — дзьоб-цідилка	Чаплі, журавлі Кулики Фламінго
Птахи лісу	Дрібні або середні розміри, міцний дзьоб, не дуже добре літають	Їжа — комахи	Строкатий дятел, чорний дятел (желна), тетерев тощо
Хижі птахи	Міцний загнутий дзьоб, гострі пазурі, гострий зір, швидко літають (планують, пікірують тощо)	Більшість живиться хребетними	Грифи, орли, сови
Птахи відкритих просторів	Довгі ноги й шия	Їжа — комахи	Журавлі, дрохва, страуси

Значення птахів

У природі	Для людини
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обмежують ріст рослин. 2. Сприяють запиленню квіткових рослин. 3. Сприяють поширенню плодів і насіння. 4. Обмежують чисельність інших тварин (безхребетних, гризунів тощо). 5. Є їжею для інших тварин (птахів, плазунів, ссавців) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промислові й домашні птахи постачають м'ясо, яйця, пух. 2. Комахоїдні й хижі птахи знищують шкідників сільського й лісового господарства. 3. Пташині екскременти — цінне органічне добриво. 4. Естетичне й наукове значення

ТЕМА 15. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ССАВЦІВ

План.

1. Особливості класу Ссавців.
2. Біологія Ссавців.
3. Порівняльна характеристика систематичних груп Ссавців.
4. Екологічні групи Ссавців та їх значення.

Ключові терміни та поняття: Ссавці, клас Хребетні, рогові утворення, потові залози, діафрагма, роздільностатеві, внутрішнє запліднення.

1. Особливості класу Ссавців.

Особливості класу Ссавці

Ознака	Особливості	Функції
Покрови тіла	Шкіра міцна й еластична, є сальні й потові, молочні, пахучі залози. Волосяний покрив складається із твердих остьових волосин і м'яких тонких волосин підшерстя, що виростають із волосяних цибулин шкіри Кігті, нігті або копита на кінцях пальців	Захист від механічних і термічних пошкоджень
Скелет	1. Череп (мозкова частина й лицьова)	Захист головного мозку, захоплення й подрібнення їжі
	2. Хребет — 7 шийних хребтів; 12–15 грудних (до них прикріплені ребра, що з'єднані спереду із грудиною й утворюють добро розвинену грудну клітину), 2–9 поперекових хребців, 3–4 крижових, хвостові хребці (кількість залежить від довжини хвоста)	Опора тіла
	3. Пояс передніх кінцівок (дві лопатки й дві ключиці)	Зв'язок передніх кінцівок із хребтом
	4. Пояс задніх кінцівок (три пари зрослих тазових кісток)	Зв'язок задніх кінцівок із хребтом
	5. Скелети задніх кінцівок (будова залежить від умов життя)	Пересування у навколишньому середовищі
М'язи	Особливо розвинені м'язи спини, поясів кінцівок і кінцівок	Здійснення різних рухів
Травна система	Ротова порожнина (має диференційовані зуби, язик, слинні залози) → глотка → стравохід → шлунок → кишечник (тонкий і товстий відділи й пряма кишка; у нього впадають протоки підшлункової залози й печінки) → анальний отвір	Подрібнення, переварювання їжі, усмоктування поживних речовин у кров
Дихальна система	Носові порожнини, гортань, трахея, дві легені. Дихання за допомогою діафрагми	Насичення крові киснем, видалення вуглекислого газу

Ознака	Особливості	Функції
Кровоносна система	Чотирикамерне серце, два кола кровообігу: велике та мале	Обмін речовин між клітинами та кров'ю
Виділення	Нирки (по одній з кожного боку тіла) → сечоводи (від кожної нирки) → сечовий міхур (один) → сечівник. Потові залози	Видалення надлишку води й продуктів розпаду
Нервова система	1. Головний мозок — на великих півкулях переднього мозку є кора зі звивинами (пов'язана з більше складною, ніж в інших тварин, поведінкою); добре розвинений мозочок (пов'язаний з координацією більш складних рухів) 2. Спинний мозок. 3. Нерви	Керування рухами, безумовні й умовні рефлексі; сприйняття й проведення сигналів
Органи чуттів	Ступінь розвитку кожного з органів чуття залежить від способу життя тварини	
Поведінка	Складна, легко формуються рефлексі, забезпечуючи швидке пристосування до мінливих умов середовища	
Розмноження	Усі різностатеві, більшість (крім яйцекладних) виношують дитинчат в особливому органі — матці, а зародок прикріплюється до стінки матки плацентою та пуповиною Вагітність — процес внутрішньоутробного розвитку зародка. Дитинчат вигодовують молоком, що утворюється в молочних залозах (молоко — суміш білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей і води, необхідних дитинчаті). Піклуються про потомство	

2. Біологія Ссавців.

Ссавці, ймовірно, походять від стародавніх рептилій з групи звірозубих.

Це найбільш високоорганізований клас Хребетних. Характеризуються наступними прогресивними рисами:

1. високорозвинений головний мозок, у якому важливе місце займає кора великих півкуль переднього мозку;
2. здатність до навчання — вироблення умовних рефлексів та передача накопиченого досвіду іншим поколінням;
3. живоннародження та вигодовування дітей материнським молоком;
4. інтенсивний обмін речовин і складна система терморегуляції. Що забезпечує постійну температуру тіла (37 – 38 °C).

Ці особливості організації зумовлюють складну пристосувальну поведінку Ссавців. Можливість широкого розповсюдження у різній

природній обстановці, створюють більш сприятливі умови для виживання потомства.

Розміри та зовнішній вигляд різноманітні. Маса тіла коливається від 2-3 г (землерийка-крихітка) до 150 т (синій кит). *Форма тіла*, як і співвідношення окремих його частин, варіює залежно від умов середовища мешкання та образу життя. *Передні та задні кінцівки* (особливо довгі у наземних тварин) розміщуються не з боків тіла, як у Рептилій, а під тулубом, що забезпечує значну підведенність тіла над поверхнею землі.

Шкіра більш товста і щільна, ніж у Птахів. Двошарова. Поверхневий шар – епідерміс (підлягає ороговінню і поступово зношується - лупа), внутрішній шар – дерма (добре розвинена, у нижній частині відкладається жир). У шкірі розміщені корені волосся, яке утворює характерний для Ссавців волосяний покрив.

Волосся – рогові утворення, похідні епідермісу. Густих волосяний покрив (хутро) відіграє важливу роль у терморегуляції. Його втрата пов'язана із пристосуванням тварин до особливих умов існування (водне середовище у китоподібних). Основа волосяного покриву – пухові волоски (забезпечують теплозахисні властивості хутра). Між ними – грубі, товсті та довгі осеві волоски (захищають пухові та шкіру від механічних ушкоджень).

Похідні епідермісу також (рогові утворення) – кігті, нігті, копита, роги.

Шкірні залози – потові, сальні, пахучі, молочні. Найбільш чисельні – *потові* (виділяють з організму піт, який складається із води, сечовини, солей). Випаровування води із поверхні тіла сприяє його охолодженню. У собак потові залози розвинені слабо, охолодження організму забезпечується за рахунок прискореного дихання. *Сальні* залози виділяють жирний секрет, який змащує волосяний покрив, захищаючи його від висихання та намокання. За допомогою пахучих залоз тварини розпізнають особин іншої статі, мітять територію і захищаються. *Молочні* залози виділяють молоко...

Опорно-рухова система.

Скелет складається із черепа, скелету кінцівок та їх поясів.

Череп утворений товстими масивними кістками, з'єднаними між собою за допомогою швів. Характеризується збільшенням розмірів мозкової коробки, що вміщує великий обсяг головного мозку. Очні западини порівняно невеликі. Зічленований із хребтом за допомогою 2-х виростків.

Хребет складається із хребців, що мають пласкі поверхні, між якими знаходяться хрящові прошарування. Відділи – шийний (7 хребців), грудний, поперековий, крижовий та хвостовий. Грудні хребці несуть ребра, які разом із грудиною утворюють грудну клітку. У крижовому відділі хребці зростаються, в інших – залишаються вільними, що забезпечує більшу чи меншу рухливість хребта у різних видів Ссавців.

Пояс передніх кінцівок – парні лопатки та ключиці, які відсутні у тварин, що здійснюють рухи у одній площині (вперед-назад, наприклад у копитних).

Пояс задніх кінцівок - парні клубова, сіднича, лобкова кістки, що зазвичай зрощені між собою.

Кінцівки побудовані за типом п'ятипалих кінцівок наземних тварин.

Передня кінцівка – плече, передпліччя (ліктьова та променева кістки), кисть.

Задня кінцівка – стегно, гомілка (велика та мала гомілкові кістки), стопа.

У тварин, що найбільш швидко бігають, число пальців скорочене: у парнокопитних розвинуті 2 пальці – 3-й і 4-ий, у непарнокопитних – 1 (3-й) палець.

Мускулатура сильно диференційована і представлена чисельними м'язами різноманітного призначення. Характерна *діафрагма* – ділить черевну порожнину Ссавців на грудну (із серцем та легень) та черевну (із травним трактом) частини. Діафрагма має вигляд купола, вершина якого повернена до легень. Приймає участь у диханні.

Травна система: губи, зуби (різці, ікла, корінні. Їх число, форма, функції є важливими систематичними ознаками, що дозволяють свідчити про образ життя та характер харчування), язик, слина (початок хімічного переробки їжі), глотка, стравохід, шлунок (його будова тісно пов'язана із особливостями харчування. Продовження хімічної обробки їжі за допомогою шлункового соку, що містить соляну кислоту), дванадцятипала кишка (відкриваються протоки печінки, підшлункової залози), тонка кишка (подальше перетравлення їжі, всмоктування поживних речовин у кров), сліпа кишка (забезпечує бродіння рослинної клітковини, тому найбільш розвинена у гризунів та зайцеподібних), товста кишка (потрапляють неперетравлені рештки їжі), пряма кишка, анальний отвір (відкривається назовні). Клоака у більшості видів відсутня.

Дихальна система: носоглотка, трахея, бронхи, бронхіоли, альвеоли (легеневі пухирці, що власне і складають легені. У їх стінках утворюється густа сітка капілярів, де відбувається газообмін). Механізм дихання пов'язаний зі зміною об'єму грудної клітини у результаті руху міжреберних м'язів та діафрагми.

Кровоносна система – 4-камерне серце, 2 кола кровообігу.

Нервова система. Головний мозок складається із 5 відділів (як і в інших хребетних). Основна відміна – значно більші розміри, що пов'язано із розвитком великих півкуль переднього мозку та мозочка. Поверхневий шар півкуль покритий сірою мозковою речовиною, що складається із нервових клітин та нервових волокон і носить назву кори. Кора – центр ВНД Ссавців. У вищих Ссавців (особливо мавп), кора переднього мозку утворює велику кількість звин, що значно збільшує її площу.

Особливо розвинені із **органів чуття** – нюху та слуху. Органи нюху характеризуються збільшенням об'єму нюхової капсули і її розділенням на нюхові раковини.

Орган слуху – вушна раковина, зовнішній слуховий прохід (посилюють гостроту слуху), середнє вухо (містить 3 кісточки – стременце, молоточок, наковальня, які забезпечують кращу передачу мозкової хвилі), внутрішнє вухо. *Органи зору* розвинуті слабше, ніж у Птахів. *Органи дотику* – вібриси (переважно вуса, брови).

Видільна система – тазові нирки, сечовивідні протоки, сечовий міхур. Основний продукт білкового обміну – сечовина (як у Амфібій. У Рептилій, Птахів – сечова кислота).

Статева система. Ссавці - роздільностатеві. Часто розвинений статевий диморфізм. Статеві залози самців – парні сім'яники, самок – парні яєчники. Запліднення внутрішнє, у яйцєводах самок (виключення – качкодзьоб, єхидна, які відкладають яйця). Більшість живонароджують. Розвиток зародка відбувається у матці. Живлення зародка здійснюється через плаценту.

3. Порівняльна характеристика систематичних груп Ссавців.

Систематична група, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Підклас Першозвірі, або Однопрохідні, 3	Мають клоаку, у яку відкриваються кишечник, сечовидільні й статеві протоки. У самок піхва й матка відсутні, тому вони відкладають яйця. Зародок розвивається поза організмом матері, живиться молоком, що злизує зі шкіри на молочному полі, тому що молочні залози позбавлені сосків. Зубів немає	Австралійська єхидна, проєхидна, качконіс
Підклас Справжні звірі, близько 4000	Зародок розвивається в матці. Молочні залози відкриваються на сосках, розташованих на черевному боці тіла. Більшість представників мають м'ясисті губи й зуби. Клоака відсутня	
Ряд Сумчасті, 250	Зародок розвивається в матці, але плацента не утворюється, дитинчата народжуються недорозвиненими. Молочні залози відкриваються протоками на сосках, розташованих у сумці. Зміни зубів не відбувається	Південний опосум, коала, сумчастий кріт, рудий кенгуру, сірий кенгуру

Систематична група, кількість видів	Характерні ознаки	Представники
Ряд Комахоїдні, 370	Передній кінець тіла витягнутий у хоботок, вуха редуковані. Шлунок простий. Активні в основному вночі	Їжак звичайний, мала бурозубка, кріт європейський
Ряд Рукокрилі, 850	Передні кінцівки перетворені на крила, на грудині є кіль. Активні в основному вночі й у сутінках. Здатні до ехолокації	Звичайний вампір, велика нічниця, руда вечірниця
Ряд Гризуни, 1600	Зовнішній вигляд різноманітний, на верхній і нижній щелепах по одній парі різців, іклів немає	Білка звичайна, летяга, бобр, миша, сірий пацюк
Ряд Зайцеподібні, 65	Передні кінцівки короткі, а задні — довгі, вуха або довгі, або короткі й округлі. На верхній щелепі дві пари різців, а на нижній — одна	Північна пищуха, заєць-русак, заєць-біляк
Ряд Хижаки, 240	Дуже розвинені ікла й хижі зуби. Кінцівки п'ятипалі, з пазурами	Песець, вовк, звичайна лисиця, бурий ведмідь
Ряд Ластоногі, 39	Великі тварини, форма тіла обтічна, округла в поперечному перерізі. Обидві пари кінцівок перетворені на ласти. Вушні раковини редуковані. Волосяний покрив суцільний або дуже розріжений	Північний морський котик, сивуч, морж, морський заєць, сірий тюлень
Ряд Китоподібні, 85	Розміри від середніх до дуже великих. Передні кінцівки перетворені на ласти, задні атрофовані. Волосяний покрив і шкірні залози відсутні, за винятком молочних. Здатні до ехолокації. Ніздрі з клапанами	Афаліна, косатка, сірий кит, кашалот, гренландський кит
Ряд Парнокопитні, 170	Кінцівки високі, тонкі, шия довга, морда витягнута. На ногах по чотири пальці, з яких добре розвинені другий і третій. На пальцях — рогові копита. У жуйних шлунок має чотири відділи. Більшість мають роги	Кабан, бегемот, лось, лань, жираф, олень, зубр
Ряд Непарнокопитні, 17	Великі ссавці різного зовнішнього вигляду. На ногах добре розвинений один (третій) палець, перший відсутній. Палець захищений роговим копитом	Зебра, дикий осел, кінь Пржевальського, білий носоріг (трипала кінцівка)
Ряд Хоботні, 2	Тіло масивне, подовжене. Ніс і верхня губа утворюють хобот. Кінцівки високі, колоноподібні, п'ятипалі	Африканський слон, індійський слон
Ряд Примати, більше 200	Кінцівки п'ятипалі, великий палець може бути розташований навпроти інших, на пальцях є нігті. Зуби мають молочну зміну	Японський макак, павіан, швидкий гібон
Родина Людиноподібні мавпи (Гомініди), 4	Хвіст відсутній, будова тіла міцна, передні кінцівки довші за задні. На всіх пальцях є сплюснені нігті. Долоні й підшви позбавлені волосся	Горила, шимпанзе, орангутанг, людина розумна

Запитання для самоконтролю.

1. Основні властивості живого.
2. Основні етапи еволюції тварин.
3. Сучасна система тваринного світу.
4. Структура тваринної клітини.
5. Відміни між клітинами прокаріот, рослин, тварин.
6. Характерні ознаки, притаманні тваринам, що відрізняють їх від інших живих організмів?
7. Роль тварин у біосфері та житті людини.
8. Рух, живлення, виділення у Найпростіших.
9. Клітини Найпростіших.
10. Розмноження у Найпростіших. Особливості розмноження Війчастих. Біологічне значення кон'югації.
11. Біологічні цикли Найпростіших.
12. Цикл розвитку малярійного плазмодія.
13. Екологія Найпростіших.
14. Біологічна характеристика Губок.
15. Значення губок у екологічних системах. Які біологічні ознаки зумовлюють це значення?
16. Теорія походження багатоклітинності І. І. Мечникова.
17. Двошарові радіально-симетричні. Загальна характеристика.
18. Поняття «радіальна симетрія».
19. Філогенетичне обґрунтування радіальної симетрії.
20. Екологія кишковопорожнинних.
21. Систематика, представники двошарових радіально-симетричних.
22. Характеристика тришарових білатерально-симетричних тварин.
23. У зв'язку з чим в ході філогенетичних переутворень виникла білатеральна симетрія?
24. Тип Плоскі черви.
25. Клас Стьожкові черви.
26. Клас Сисуни.
27. Цикли розвитку Бичачого ціп'яка, Ехінокока, Печінкового сисуна.
28. Первиннопорожнинні. Загальна характеристика.
29. Круглі черв'яки. Загальна характеристика. Екологія. Представники.
30. Що у Круглих черв'яків утворюється із мезодерми?
31. Дихання у паразитичних Круглих черв'яків?
32. Кровоносна та дихальна системи у Круглих черв'яків.
33. Функціональне призначення кутикули. Якому типу тварин вона притаманна?
34. Функціональне призначення порожнини тіла.
35. Які ознаки притаманні паразитам рослин? Представники.
36. Членистоногі. Загальна характеристика, систематика, представники. Прогресивні еволюційні риси. Місцеположення в екологічних системах.

- 37.Павукоподібні. Загальна характеристика.
- 38.Ряди Сольпуги та Косарики. Екологія, представники.
- 39.Ряд Скорпіони. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 40.Ряд Кліщі. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 41.Ряд Павуки. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 42.Ракоподібні. Загальна характеристика.
- 43.Ряд Десятиногі раки. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 44.Ряд Рівноногі раки. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 45.Ряд Гіллястовусі раки. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 46.Ряд Веслоногі раки. Біологічна, екологічна характеристика. Представники.
- 47.Виділіть істотні ознаки класу Комахи.
- 48.Систематика комах.
- 49.Перелічіть ряди комах з повним та неповним метаморфозом. Які їхні характерні ознаки? Які представники належать?
- 50.Який вплив на комах мають абіотичні, біотичні та антропогенні фактори навколишнього середовища?
- 51.Екологічні групи комах.
- 52.Яку роль відіграють комахи в біоценозах? Їх місцеположення у екологічних системах.
- 53.Господарче значення комах.
- 54.Виділіть істотні ознаки класу Риби, класу Земноводні.
- 55.Охарактеризуйте прогресивні еволюційні риси класу Риби, класу Земноводні.
- 56.Систематика Риб. Представники.
- 57.Екологія Риб.
- 58.Адаптація риб до водного середовища мешкання.
- 59.Біологічні періоди у житті Риб.
- 60.Систематика Амфібій.
- 61.Екологія Амфібій.
- 62.Риси організації Амфібій, пов'язані із першою еволюційною спробою виходу тварин на суходіл.
- 63.Біологічні цикли Амфібій.
- 64.Якими прогресивними еволюційними рисами характеризуються Плазуни або Рептилії? Вичленіть ознаки, що вказують на пристосування до середовища мешкання та способу існування.
- 65.Охарактеризуйте поняття «вторинноводні» тварини. Які тварини із класу Плазуни або Рептилії належать до цієї категорії?
- 66.Які ряди та види належать до класу Плазуни або Рептилії?
- 67.До яких екологічних груп належать Плазуни або Рептилії?

68. Які біотичні та абіотичні фактори відіграють провідну роль у житті Плазунів або Рептилій?
69. Якими прогресивними еволюційними рисами характеризуються Птахи? Вичленіть ознаки, що вказують на пристосування до середовища мешкання та способу існування.
70. У зв'язку з чим Птахи набули притаманних виключно лише їм рис? Охарактеризуйте ці риси.
71. Які ряди та види належать до класу Птахи?
72. До яких екологічних груп належать Птахи?
73. Які біотичні та абіотичні фактори відіграють провідну роль у житті Птахів?
74. Охарактеризуйте основні еволюційні прогресивні біологічні риси Ссавців.
75. Охарактеризуйте систематику Ссавців.
76. Охарактеризуйте роль температури, світла, вологості у житті ссавців. На які групи поділяють ссавців залежно від їх відношення до діапазону коливань температурного фактору? Приведіть приклади.
77. Охарактеризуйте роль біотичних факторів у житті ссавців. На які екологічні групи їх поділяють з огляду на біотичні взаємини? Приведіть приклади.
78. На які екологічні групи поділяють ссавців залежно від середовища їх мешкання?
79. Вкажіть основні ознаки адаптації, що обумовлюють належність Ссавців до тієї чи іншої екологічної групи.
80. Охарактеризуйте періоди річного біологічного циклу Ссавців.
81. Яка популяційна характеристика підлягає багаторічній циклічності?
82. Охарактеризуйте вторинноводних Ссавців. Які риси вказують на їх «суходольне» походження?

Рекомендована література

Базова

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: 3 т. М.: Мир, 1990 г. т. 1-3.
2. Марисова І.В. Біогеографія (регіональний аспект): Навчальний посібник / Марисова І.В. – [2-ге вид.] – Суми: «Університетська книга», 2005. – 128 с.
3. Матекин П.В. Основы зоологии: Учебное пособие / Матекин П.В., Леонтьева О.А. – М.: КДУ, 2007 – 294 с.
4. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології: Навчальний посібник / Ковальчук Г.В. . – [2-ге вид.] – Суми: ВТД «Університетська книга», 2007 – 615 с.
5. Ботаническая география с основами экологии растений: Учебное пособие для ВУЗов / [Хржановский В.Г., Викторов В.С., Литвак П.В., Родионов Б.С.] – М.: Агропромиздат, 1986 – 255 с.
6. Основы общей биологии / [Гюнтер Э., Кемпфе Л., Либберт Э. и др]; пер. с нем. Г.С.Колесниковой, Ю.М.Фролова; под ред. В.А.Энгельгарда – М.: Мир, 1982 – 440 с.
7. Сигида В.П. Загальна біологія: Навчальний посібник / Сигида В.П., Заплічко Ф.О., Миколайко В.П. – Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2008 – 358 с.
8. Рейвн П. Современная ботаника. В 2—ух т. / Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С.; пер. с англ. В.Н.Гладковой, М.Ф.Даниловой, И.М.Кислюк и др.; под ред А.Л.Тахтаджяна – М.: Мир, 1990 – Т.1 – 348 с – Т.2 – 352 с.

Допоміжна

1. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии: Учебное пособие / под ред. С.В.Алексеева. – М.: АОМДС, 1996 г.
2. Алексеев С.В. Экология. Изд-во «Смио пресс», 1997 г.
3. Вернадский В.И. Биосфера, ноосфера. М.; 1989 г.
4. Монин А.С. Глобальные экологические проблемы. М.; 1991 г.
5. Новиков Ю.В. Природа и человек. М.; 1991 г.
6. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. Изд-во «Просвещение», 1988 г.
7. Жизнь животных. В 7 т. / [Полянский Ю.И., Наумов Д.В., Пастернак Ф.А. и др.]; под ред. Ю.И.Полянского - [2-изд] – М.: Просвещение, 1987 – Т.1 – 448 с.
8. Льюин Б. Гены / Льюин Б; пер. с англ. А.Л.Гинцбурга, Т.С.Ильиной. Э.С.Каляевой, Т.Ю.Переслени; под ред. Г.П.Георгиева – М.: Мир, 1987 – 544 с.
9. Небел Б. Наука об окружающей среде. 2 т. М.; 1991 г.
10. Одум Ю. Экология. 2 т. М.; 1986 г.
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.; 1990 г.