

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки
до самостійної роботи
з дисципліни «Біологія»
для слухачів факультету
довузівської підготовки

Одеса – 2016 р.

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Біологія» для слухачів факультету довузівської підготовки

/Разумова С.Т. – Одеса: ОДЕКУ, 2016 – с. 51, укр./

Зміст

Вступ.....	4
Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи.....	6
Тема 1. Різноманітність органічного світу. Основні властивості живих організмів.....	6
Тема 2. Вчення про клітину.....	8
Тема 3. Будова та функції клітини.....	10
Тема 4. Розмноження та розвиток організмів. Форми розмноження організмів.....	12
Тема 5. Основні поняття про генетику.....	13
Тема 6. Рослинні тканини.....	15
Тема 7. Вегетативні органи рослин, їх будова та функції. Корінь, його будова, функції, метаморфози. Мікориза та бульбочкові бактерії.....	16
Тема 8. Стебло та пагони.....	20
Тема 9. Лист – вегетативний бічний орган рослини. Будова листа, функції, видозміни.....	22
Тема 10. Вчення Ч. Дарвіна про походження видів.....	25
Тема 11. Систематичний огляд органічного світу. Царство Тварин.....	27
Тема 12. Середовище існування рослинних організмів.....	33
Тема 13. Світло як екологічний фактор.....	36
Тема 14. Тепло як екологічний фактор.....	38
Тема 15. Вода як екологічний фактор.....	41
Тема 16. Ґрунт як екологічний фактор.....	46
Тема 17. Біотичні фактори.....	48
Література.....	51

Вступ

Біологія – наука про життя, його форми та закономірності. Об'єктом вивчення біології є живі організми – віруси, бактерії, гриби, рослини, тварини, їх різноманітність, будова тіла, розвиток, поширення, еволюція та форми співвідношення в екологічних системах.

Загальна біологія є перш за все наукою про загальні закономірності життя і розвиток усіх організмів, які притаманні в тій чи іншій мірі від мікроорганізмів до людини.

Сучасно-прогресивна біологія розглядає організм у єдності з навколишнім середовищем, існування з умовами життя, вивчає його в природній обстановці, у взаємовідносинах з іншими організмами, з якими він прямо чи побічно зав'язаний.

Практичне застосування досягнень сучасної біологічної науки різнонаправлене: це виникнення принципово предметів у науці; як розкриття молекулярної будови одиниць спадковості – генів, що стало основою виникнення генної інженерії. З її допомогою можна створити організм з новими, у тому числі і такими, які ще не зустрічаються у природі, комбінаціями спадкових властивостей та ознак. Велике значення надається вирішенню проблем, пов'язаних із застосуванням механізмів біосинтезу білків та фотосинтезу, які відкривають шлях до отримання харчових речовин поза тваринними та рослинними організмами.

Данні методичні вказівки передбачають надання допомоги слухачам факультету довузівської підготовки при самостійному вивченні окремих розділів курсу «Біологія» - дати основні знання про закономірності виникнення і розвитку живої природи; взаємозв'язки між живими організмами, а також між живою і неживою природою; розкрити непорушність фундаментального принципу сучасної біології – еволюційної обумовленості будови і функції живих організмів, зв'язку будови та фізіології рослин і тварин з їх екологією.

Самостійна робота починається з часу одержання методичних вказівок, програми та підручників. Для роботи слід мати один-два підручника із списку літератури. Основним керівництвом є програма та контрольні питання для самоперевірки. Знайомство з підручником починається із змісту та вступу, це дає можливість виявити його специфіку та розкриває послідовність розташування матеріалу. Крім того треба звернути увагу на наявність у більшості підручників покажчиків біологічних термінів та назв видів живих організмів.

Особливістю біології є наявність великої кількості термінів, більшість яких є латинського походження. Терміни бажано виписувати в окремий зошит і давати короткі пояснення. Подібні робочі зошити надають велику допомогу при відповіді на контрольні питання для самоперевірки.

Для полегшення самостійної роботи на початку кожного розділу наведено короткий виклад найважливіших питань теорії.

Після засвоєння необхідних розділів слухачі повинні:

- Знати рівні організації живої матерії; основні риси живої природи, що відрізняють її від неживої;

- Знати основні положення клітинної теорії;

- Знати основні поняття генетики: спадковість, мінливість, ген – як структурна одиниця спадковості; поняття про генотип і фенотип;

- Знати основні положення сучасної еволюційної теорії: природний добір, штучний добір, типи боротьби за існування, поняття про вид, популяцію, основні напрями еволюції органічного світу;

- Знати основні принципи систематики та класифікації органічного світу;

- Знати загальну характеристику основних систематичних груп живих організмів, їх місце у системі органічного світу, значення у формуванні екосистем.

Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи

Тема 1. Різноманітність органічного світу. Основні властивості живих організмів

Світ живих істот, включаючи людину, - це біологічні системи дуже різноманітної форми, які розрізняються за розміром, масою та складністю внутрішньої будови. Усі живі організми мають клітинну будову. Клітина може бути як окремим організмом, так і складовою частиною багатоклітинного організму, тобто вона може бути універсальною за своєю будовою і функціями, так і спеціалізованою. Універсальні клітини – це одноклітинні організми, різноманітні за складністю своєї будови.

Найбільш просто організовані бактеріальні клітини і найскладніші за своєю будовою – клітини Найпростіших. Спеціалізовані клітини неспроможні існувати самостійно поза організмом з визначними властивостями.

Виділяють декілька рівнів організації живої матерії: молекулярний, клітинний, тканинний, органний, організменний, популяційно-видовий, біогеоценотичний, біосферний. Треба досконально володіти характеристикою кожного рівня організації живої матерії.

Усім цим рівням присутні риси, які відрізняють живу природу від неживої. Тому треба розглянути загальні, характерні для всього живого властивості та їх відзнаки від схожих процесів, які протікають у неживій природі. А це:

- 1) Єдність хімічного складу;
- 2) Обмін речовин;
- 3) Самовідновлення (репродукція);
- 4) Спадковість;
- 5) Мінливість;
- 6) Ріст та розвиток;
- 7) Роздратованість;
- 8) Дискретність;
- 9) Саморегуляція (авторегуляція);
- 10) Ритмічність;
- 11) Енергозалежність.

Усі живі істоти володіють сукупністю цих самих властивостей. Схожість життєвих властивостей у організмів, які знаходяться на різних рівнях складності будови, обумовлена схожістю їх біологічної організації. Усі організми складаються з декількох типів макромолекул:

- 1) Нуклеїнових кислот (ДНК – зберігання інформації про структуру білків, РНК – перенесення інформації);
- 2) Білків (каталізатори хімічних реакцій або структурні компоненти клітин);

3) Сахарів та полісахаридів (джерела енергії та структурні компоненти);

4) Ліпідів (Джерела енергії та структурні компоненти).

Ще важливим є те, що майже в усіх вивчених формах живих організмів схожі послідовність біохімічних перетворень: редуплікація та транскрипція нуклеїнових кислот, біосинтез білків, жирних кислот, розщеплення глюкози та інше.

Для самоперевірки засвоєння знань, одержаних при самостійному вивченні, пропонується перелік контрольних питань.

Контрольні питання для перевірки

1. Перелічіть рівні організації живої матерії.
2. З якого рівня починаються найважливіші процеси життєдіяльності організму (обмін речовин та перетворення енергії, передача спадкової інформації та ін.)?
3. Чи все живе на Землі має клітинну будову?
4. Що таке орган? Навести приклад, вказати з яких тканин він утворений та які функції виконують складові його тканини.
5. Що таке біогеоценоз?
6. Дайте характеристику поняттям «біосфера».
7. У чому схожість та різниця хімічного складу живої та неживої природи:
8. Охарактеризуйте обмін речовин пластичний та енергетичний. Що таке асиміляція та дисиміляція?
9. Чим характеризуються такі властивості живої природи, як спадковість та мінливість?
10. Онтогенез та філогенез. Поясніть ці поняття.
11. Поняття «дискретність» поясніть на прикладах.
12. Як ви розумієте поняття «енергозалежність»?
13. З яких типів макромолекул складаються усі живі організми?

Тема 2. Вчення про клітину

Клітинна теорія органічного світу була сформульована у роботах німецького вченого-ботаніка М. Шлейдена (1838 р.) та зоолога Т. Швана (1839 р.) незалежно один від одного. Вона стверджувала, що клітина є елементарною структурою усіх живих організмів. Подальші дослідження у біології удосконалювали вчення про клітину. Отож, клітина – це структурна одиниця живого організму, відокремлена, цілісна система із складною будовою і володіє всіма життєвими властивостями, у тому числі здібністю до самовідновлення та саморегуляції. У кожній клітині закладений генетичний код цілого організму, усіх його органів, тобто комплекс спадкових ознак.

Найпростіші, бактерії, багато грибів та водоростей являють собою окремо існуючі одна від одної клітини. Тіло усіх багатоклітинних організмів – рослин, грибів, тварин побудоване із більшої або меншої кількості клітин, які є елементарними структурами. З них будується складний організм. Незалежно від того, являє собою клітина цілісну живу систему чи її частину, вона має набір ознак та властивостей, загальних для усіх клітин.

Треба розглянути хімічну організацію клітин, тобто з яких мінеральних та органічних сполук утворені усі компоненти клітин, а також яку функцію виконують у клітині окремі хімічні елементи та мінеральні і органічні сполуки. Також треба твердо уявити, яку структуру мають такі макромолекули як білки, ДНК, РНК та які властивості вони мають.

Однією з основних властивостей живих систем є постійний обмін з навколишнім середовищем. У клітинах безперервно йдуть процеси біологічного синтезу або біосинтезу, тобто із простих низькомолекулярних сполук за участю ферментів утворюються складні сполуки. Ці реакції визначаються за індивідуальною специфічністю. Усі реакції синтезу йдуть з поглиненням енергії. Поряд з біосинтетичними процесами у клітинах відбувається розпад складних органічних молекул, як синтезованих у клітині, так і тих, які поступили ззовні з їжею. При розщепленні високомолекулярних сполук виділяється енергія, яка необхідна для реакції біосинтезу. Сукупність реакцій біологічного синтезу називають пластичним обміном, або асиміляцією, або анаболізмом. Сукупність реакцій ферментативного розщеплення органічних сполук називають енергетичним обміном або дисиміляцією, або катаболізмом.

При вивченні обміну речовин треба звернути увагу на форми пластичного та енергетичного обміну.

За типом живлення, тобто за способом здобування енергії та за джерелами енергії, живі організми діляться на 2 групи – гетеротрофні та автотрофні. Гетеротрофними (від грец. «гетерос» - другий, «трофе» - їжа) називаються організми, нездібні синтезувати органічні сполуки із

неорганічних. Вони використовують у вигляді їжі (джерело енергії) готові органічні сполуки із навколишнього середовища. У теперішній час до них відносять більшість бактерій, грибів, тварин (одно- та багатоклітинних) і рослин – паразитів (незелені рослини). Автотрофними (від грец. «ауто» - сам, «трофе» - їжа) називаються організми, які живляться (здобувають енергію) неорганічними речовинами ґрунту, води, повітря і утворюють із них органічні сполуки, які використовують для будови свого тіла. До них відносять деякі бактерії та усі зелені рослини. Треба звернути увагу на те, що автотрофи використовують різні джерела енергії. Це може бути світло і тоді автотрофи називають фототрофами; або ж енергія хімічних реакцій, тоді їх називають хемотрофами (азотобактерії, нітріфікуючі бактерії, залізобактерії, та сіркобактерії).

Гетеротрофи залежно від споживання ними готових органічних сполук живих або мертвих організмів називають паразитами, або сапрофітами.

Контрольні питання для перевірки

1. Які хімічні елементи та в яких співвідношеннях входять до складу живих організмів?
2. Які функції виконують іони різних сполук у клітині? (Cl^- , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , PO_4^- - та т. д.).
3. Роль води як мінеральної сполуки у клітині.
4. Типи органічних сполук, які входять до складу клітини.
5. Охарактеризуйте будову білкових молекул та їх функції.
6. Яку роль та які функції виконують у клітині вуглеводи та жири?
7. Особливості хімічної будови нуклеїнових кислот, їх функції у клітині.
8. Поясніть поняття «асиміляція», «дисиміляція», «анаболізм», «катаболізм».
9. Що називають пластичним та енергетичним обміном речовин?

Тема 3. Будова та функції клітини

Клітина являє собою елементарну цілісну систему. Це найменша життєздатна одиниця живого. Усі відомі біології організми мають клітинну будову. Як виключення можна назвати віруси. Віруси – неклітинні частинки, які нездатні розмножуватися та проявляти інші ознаки життєдіяльності поза клітиною; це паразити на генетичному рівні.

Усі численні функції клітин і біохімічні перетворення, які відбуваються в них, пов'язані з визначними структурами. Такі структури одержали назву органодів або органел; вони виконують специфічні функції.

За складністю будови усі клітини ділять на прокаріотичні та еукаріотичні. Треба чітко усвідомлювати, у чому ж різниця між ними та які живі організми відносять до прокаріот та до еукаріот.

Щодо будови клітини, то треба уявити, що еукаріотичні клітини відрізняються і складністю, і різноманітністю структури. Типової клітини не існує, але з тисяч типів клітин можна виділити загальні риси. Кожна клітина складається із двох важливіших невід'ємно пов'язаних між собою частин – цитоплазми та ядра. Саме у цитоплазмі знаходяться органели. Ці життєво важливі складові частини клітини, постійно присутні у ній. Є органели, які властиві усім клітинам, це – мітохондрії, клітинний центр, апарат Гольджі, рибосоми, ендоплазматична сітка, лізосоми, сферосоми і т.д. Є також органели, які властиві тільки визначним типам клітин: міофібрили, війки та ряд інших.

Також треба добре уявити, які органели знаходяться у цитоплазмі різних типів клітин, а також клітин рослинних та тваринних організмів, та, яку фізіологічну функцію виконують кожні з них. Цитоплазма з органелами обмежена клітинною оболонкою, (целюлозною), або цитоплазматичною мембраною. Треба чітко знати, у яких клітин те чи інше обмеження, яке впливає також і на спосіб живлення (всмоктування або адсорбція, чи заглинення або фагоцитоз). Треба також уявити собі будову цитоплазми, з яких шарів вона складається, та яку функцію виконує кожний з них. Необхідно знати і будову протоплазматичних мембран та целюлозної клітинної оболонки.

Ядро – найважливіша складова частина клітини. Воно містить молекули ДНК, тобто гени, і відповідно до цього виконує дві головні функції:

1) Збереження та відтворення генетичної інформації;

2) Регуляцію процесів обміну речовин, які протікають у клітині.

Клітина, яка втратила ядро, не може далі існувати. Ядро також нездатне до самостійного існування, тому можна сказати, що ядро і цитоплазма утворюють взаємозалежну систему. Необхідно вивчити складові частини ядра, їх будову та функції кожної з частин. А також, що таке хромосоми, в

якій частині клітини вони знаходяться, яка їх хімічна основа та які їхні функції.

Необхідно чітко уявити різницю між рослинною та тваринною клітинами.

Вивчення життєвого циклу клітини починається з поняття, що у багатоклітинному організмі клітини диференційовані, або спеціалізовані, тобто мають чітко визначені будову і функції.

У відповідності до спеціалізації клітини мають різну тривалість життя. Існують три типи розмноження клітин – аміоз, мітоз, мейоз. Уважно вивчіть суть кожного типу поділу, чим вони відрізняються один від одного, та якій групі клітин властивий той чи інший тип поділу.

Зверніть увагу на будову та життєвий цикл неклітинних форм життя – вірусів. Доведіть, що їх паразитизм має особливий характер, це паразитизм на генетичному рівні.

Контрольні питання для перевірки

1. Які клітини називають прокаріотичними і еукаріотичними? Які типи живих організмів відносять до прокаріот та еукаріот?
2. Назвіть основні складові частини клітини. Що таке включення в клітину?
3. Перелічіть органели цитоплазми рослинної клітини.
4. Поясніть, чому мітохондрії називають внутрішньоклітинними енергетичними станціями. Яку фізіологічну функцію виконують ці органели?
5. В яких органелах клітини відбувається унікальний фізіологічний процес – фотосинтез?
6. Поясніть функції, які виконує у клітині ендоплазматична сітка.
7. В якій частині клітини утворюються рибосоми, де вони розташовуються, та яку основну функцію вони виконують?
8. Яку будову має клітинна оболонка рослинної клітини, та який спосіб живлення обумовлює вона?
9. Назвіть основні складові частини ядра клітини, та які функції вони виконують?
10. Дайте характеристику основним типам поділу клітини.
11. Які клітини називають соматичними, а які гаметами; у чому різниця між ними?
12. Поясніть, чому віруси називають паразитами на генетичному рівні?

Тема 4. Розмноження та розвиток організмів. Форми розмноження організмів

На будь-якому рівні організації жива матерія представлена елементарними структурними одиницями. Для клітини – це органоїди, її цілісність обумовлена постійним відтворенням нових органоїдів замість зношених. Кожний організм складається з клітин. Розвиток та існування організму забезпечується розмноженням клітин.

Тваринний та рослинний світ складаються із окремих одиниць – видів. Кожна особина даного виду смертна, і існування виду підтримується розмноження організмів. Таким чином, дискретність життя припускає його відтворення, тобто процес розмноження. Іншими словами, розмноження можна визначити, як властивість організмів залишати потомство.

Відомо два основні типи розмноження: статеве та безстатеве. Треба добре уявити, яка різниця між цими типами та які клітини у кожному окремому випадку забезпечують ці типи розмноження. До того ж необхідно з'ясувати, які існують форми безстатевого розмноження, і вміти дати їм характеристику.

Гаметогенез відбувається у спеціальних органах. Розвиток сперматозоїдів називається сперматогенез; яйцеклітин – овогенез. І чоловічі, і жіночі статеві клітини називають гаметами. Вони утворюються з соматичних клітин. Дозрілі статеві клітини несуть одинарний (гаплоїдний) набір хромосом. Кількість хромосом у гаплоїдному наборі завжди удвічі менша, ніж у соматичних (диплоїдних) клітинах. Треба чітко усвідомити, що основний тип ділення клітини при гаметогенезі – це мейоз. При цьому відбувається редукція хромосом. Біологічна роль мейоза полягає у підтриманні постійності хромосомного набору, властивого даному виду організмів.

У результаті спермато-і овогенеза утворюються статеві клітини генетично рівноцінні гаплоїдним набором хромосом. Але ж вони нерівноцінні з точки зору вкладу в забезпечення розвитку майбутнього організму. Функція сперматозоїда – внесення генетичної інформації у яйцеклітину та активація її розвитку. За своєю будовою він спеціалізований для виконання цієї функції. В яйцеклітині ж закладені усі основні фактори, які дозволяють організму розвиватися, тобто вона спеціалізована для виконання функції розвитку.

Ось у цих поняттях треба добре розібратися та засвоїти їх.

Контрольні питання для перевірки

1. Які в органічному світі існують типи розмноження живих організмів? Чим вони відрізняються один від одного?
2. Назвіть та охарактеризуйте форми безстатевого розмноження.

3. Поясніть поняття «гаметогенез», у чому суттєвість цього явища.
4. Що таке сперматогенез, та у яких органах він відбувається?
5. Де відбувається овогенез? З яких клітин утворюються гамети?
6. Чим відрізняються гамети від соматичних клітин?
7. У чому полягає спеціалізація сперматозоїда та яйцеклітини? Яка різниця між ними?

Тема 5. Основні поняття про генетику

Генетика вивчає дві фундаментальні властивості живих організмів – спадковість та мінливість. Відрізняють два боки спадковості. Один – це забезпечення спадкоємності властивостей, інший бік – це забезпечення точної передачі специфічного для кожного організму типу розвитку, становлення у ході онтогенезу визначних ознак і властивостей, визначного типу обміну речовин. Клітини, через які здійснюється спадкоємність поколінь, - статеві при статевому розмноженні та соматичні - при безстатевому – несуть у собі тільки зачатки, можливості розвитку ознак і властивостей. Ці зачатки одержали назву генів. Ген – це ділянка молекули ДНК (або ділянка хромосоми), яка визначає можливість розвитку окремої елементарної ознаки.

Необхідно добре з'ясувати, що ж таке ген, де він розташований і яка його хімічна основа. Зверніть увагу на те, що у гаплоїдному наборі є тільки один ген, який визначає розвиток даної ознаки, але у диплоїдному їх два, чому це так? Існують алельні гени. Треба знати, що це за гени, в яких клітинах вони зустрічаються (гаметах чи соматичних).

Сукупність усіх генів одного організму називають генотипом. Але це не механічна сума генів. Гени взаємодіють один з одним і, опинившись в одному генотипі, можуть дуже сильно впливати на проявлення дії сусідніх генів. Отже, генотип – це система взаємодіючих генів.

У межах одного виду організми несхожі між собою, тому що діє мінливість. Це властивість ніби протилежна спадковості. Мінливість полягає у зміні спадкоємних зачатків – генів та в зміні їх прояви у процесі розвитку організмів. Існують різні типи мінливості.

Закономірності спадковості та мінливості вивчають спостерігаючи у ряду поколінь за ознаками організмів. Сукупність усіх ознак організму називають фенотипом.

Треба добре усвідомити основні закономірності наслідування ознак, які досконально сформульовані у трьох законах Г. Менделя. Знати, як формулюється кожний з цих законів, та у чому суттєвість їх. Розуміти добре суттєвість явища гібридизації та явища домінування ознак.

Закономірності мінливості.

Мінливість – це процес, який відображає взаємозв'язок організму з зовнішнім середовищем. Відрізняють спадкоємну (генетичну) та неспадкоємну (модифікаційну) мінливість. Необхідно уяснити що загальне та у чому різниця між цими видами мінливості. Спадкоємні зміни називають мутаціями. Чим характеризуються ці зміни, який вони мають характер? Мутації бувають домінантні та рецесивні. Що це означає? Чим вони різняться? Що таке мутації летальні та напівлетальні? Якщо мутації виникають у статевих клітинах, то вони виявляються тільки у наступному поколінні? Такі мутації називають генеративними. Мутації можуть виникати і в соматичних клітинах, проявляючись тільки у певного організму. Але ж при безстатевому розмноженні вони можуть передаватися нащадкам.

Мутації, які утворюються внаслідок заміни одного або декількох нуклеотидів в межах одного гену і приводять до зміни будови білків, називають генними. Один ген може змінюватися неодноразово. Так виникають серії алельних генів. При вивченні цього матеріалу треба звернути увагу на те, що відноситься до мутацій та які властивості вони мають.

Залежність прояви гена від умов зовнішнього середовища. Проява гена у вигляді ознаки залежить від фенотипічного середовища, тобто впливу, який чинять на нього інші гени. Проява гена у вигляді ознаки залежить від фенотипічного середовища. Можливість розвитку ознаки залежить також від впливу регуляторних систем організму. Кожен організм розвивається та мешкає у визначених зовнішніх умовах, випробуючи на собі дію факторів довкілля. Ці фактори можуть змінити морфологічні та фізіологічні властивості організмів, тобто їх фенотип. Зміни ознак, породжених дією факторів зовнішнього середовища, не являються спадкоємними. Наведіть приклади та доведіть груповий характер цієї мінливості. Зверніть увагу на поняття норми реакції, або ступеню варіювання ознак (межі модифікаційної мінливості). Від чого залежить широта норми реакції? Усвідомте добре, якими основними властивостями характеризується модифікаційна мінливість.

Контрольні питання для перевірки

1. Поясніть, як розумієте поняття «спадковість» та «мінливість».
2. Через які клітини здійснюється послідовність поколінь?
3. Що являє собою ген та яка його хімічна основа?
4. Які гени називають алельними?
5. Як ви розумієте генотип та фенотип?
6. Чому організм називають системою взаємодіючих генів?
7. Поясніть, у чому суть законів Менделя.
8. Що таке мутації? Які бувають мутації?

9. Як Ви розумієте поняття «мінливість»? Які бувають види мінливості?
10. Як Ви розумієте поняття «спадкоємної мінливості»?
11. Які мутації називають летальними та напівлетальними?
12. Що таке генеративні мутації? Які мутації називають генними?
13. Якими властивостями володіють мутації?
14. Чим відрізняється модифікаційна (фенотипічна) мінливість від спадкової?
15. Що означає «норма реакції» або межа модифікаційної мінливості?
16. Перелічіть властивості, характерні для модифікаційної мінливості.

Тема 6. Рослинні тканини

Тканина – це сукупність клітин, які мають однакове походження, схожу будову і виконують в організмі однакову функцію. У Вищих рослин тканини утворюються внаслідок росту та ділення клітин. Окремі ділянки живих тканин здібні жити тривалий час самостійно у відповідних штучних умовах, а іноді й відновляти весь організм. Крім того, навіть єдина клітина (спора) може відновити цілу рослину. Не дивлячись на таку широку автономність клітин, рослину необхідно розглядати, як ціле, у якому частини його, клітини, або групи клітин мають специфічні фізіологічні та механічні функції, підпорядковані цілісному, єдиному організму.

При утворенні тканин клітини початково розташовуються одна біля одної, без якихось видимих розривів. При деякому закругленні клітин у кутах утворюються порожні місця, міжклітинники, які мають звично на зрізах трикутну форму. Пізніше можуть утворюватися міжклітинні простори та ходи, які порушують безперервне розташування клітин. Ці простори в одних випадках забезпечують газообмін та випарювання, у інших – мають бути місткістю продуктів обміну речовин у рослині (смоли, дубильних речовин, ароматичних речовин, каучуку та ін.).

Усі тканини поділяють на 2 групи: ті що утворюють, або мерістеми та постійні, або диференційовані. Необхідно знати походження цих тканин, їх класифікацію, загальну характеристику та особливості кожної групи тканин.

Контрольні питання для перевірки

1. Що називають тканинами?
2. На які дві групи поділяють усі тканини?
3. Утворюючі твірні, тканини або мерістеми діляться на первинні та вторинні. Яка різниця між ними у їх походженні?
4. У яких частинах рослин знаходяться первинні мерістеми, які особливості будови їх, та яку функцію вони виконують?

5. Як називають меристеми залежно від їх розташування у рослинному організмі?
6. Постійні або диференційовані тканини ділять на групи, яка їх класифікація?
7. У системі покривних тканин виділяють первинні, вторинні, третинні; яка різниця між ними у будові, розташуванні в органах рослин?
8. Які особливості будови епідермісу?
9. Основані або паренхимні тканини, чим відрізняються від інших, які особливості в їх будові? Перелічіть, на які групи вони поділяються.
10. Де у рослин знаходиться хлоренхима, особливості будови її клітин, основна функція цієї тканини.
11. В яких органах рослин, або у їх метаморфозах розташована запаслива паренхима, в яких органелах клітин цієї тканини відкладаються запасні поживні речовини?
12. Які особливості у будові аеринхими, чим забезпечує вона органи рослини та в цілому рослину?
13. Що таке поглинаюча паренхима, де в рослині вона знаходиться?
14. Що таке механічні або арматурні тканини, на які групи вони діляться, де в рослині розташовані? Яку особливість у будові клітин мають ці тканини?

**Тема 7. Вегетативні органи рослин, їх будова та функції.
Корінь, його будова, функції, метаморфози.
Мікориза та бульбочкові бактерії**

Кожна рослина являє собою складний організм, життєдіяльність якого нерозривно пов'язана з зовнішнім середовищем. Організм вищих рослин розділений на окремі частини, які називають органами. Кожний орган виконує визначні функції, тільки йому властиві, взаємозв'язані і тим самим забезпечують єдність рослинного організму.

У процесі філогенезу корінь у рослин виник пізніше ніж стебло та листя.

У залежності від функцій, які виконують органи рослин, їх об'єднують у 2 великі групи: вегетативні (корінь, стебло, листя, та всі їх метаморфози) і репродуктивні (квітка, плід, насіння). За допомогою вегетативних органів у рослин здійснюються процеси живлення (грунтове та повітряне), ріст та вегетативне розмноження.

Тіло усякої Вищої рослини складається, як правило, із головної осі, яка несе на собі бокові придатки. У головної осі рослини відрізняють дві частини, які гостро відрізняються по структурі та функціям: надземну – стебло та підземну – корінь. Корінь та стебло є осьовими органами. До бічних придатків відносяться листя, шипи волоски та інше. Отож, корінь –

вегетативний, осьовий орган, основні функції якого – закріплюють рослину у ґрунті та поглинати із нього воду з мінеральними солями. Він також є місцем запасу поживних речовин та служить для вегетативного розмноження. У коренях відбувається і синтез ряду речовини. Корінь проникає у глибину ґрунту по різному у різних рослин, так у кукурудзи – до 2 м, у люцерни – до 10 м, а у верблюжої колючки – до 15 м. Корінь, як орган «риючий землею», має важливе значення в утворенні структури ґрунту, а також у забезпеченні його повітрям (аерація).

Коріння дуже різноподібні як по способу розгалуження, так і по формі (морфології), за походженням і екологічним типам.

Треба досконало вивчити як виникають у рослин головний корінь, бічні та додаткові, тобто яке походження у них. Знати треба, які бувають форми коренів. По відношенню до субстрату, у якому розміщується коріння, виділяють 4 типи коренів. Треба знати їх назву та навести приклади рослин з тим чи іншим типом коренів.

Однією із загальних біологічних властивостей кореня як і – пагона, є розгалуження. У результаті його дуже збільшується загальна поверхня коренів та утворюється коренева система.

Відрізняються три основних типи кореневих систем. Перша – система головного кореня, або стрижнева. Вона розвивається із корінця зародку насіння і складається із головної осі (ось I порядку) та бічних коренів різних порядків. Такий тип кореневої системи характерний для більшості дводольних рослин (приклад, родина Бобові). Друга система – це система додаткових коренів або мичкувата. Вона може розвиватися із будь-якої частини стебла або листа. Додаткові корені також розгалужуються, утворюючи бічні корені. Система додаткових коренів розвивається частіше у однодольних рослин (родина Злакових, Лілейних, Осокових і т. п.). Третя система – змішана коренева система, в якій розвинуті і одночасно функціонують обидві попередні (наприклад, суниця).

Розміри кореневої системи залежать як від життєвої форми рослин, так і від зовнішніх умов. Так, у водяних і болотних рослин вона розвинута слабо, а у рослин засушливих степних та напівпустельних місць мешкання вона міцна, добре розвинута, глибокопроникла.

Мікроскопічна будова кореня. Корінь на своєму протязі має неоднакову будову. Він складається із чотирьох зон, які відрізняються анатомічною будовою та виконують різні фізіологічні функції:

- 1) зона росту клітин;
- 2) зона розтягування;
- 3) зона кореневих волосків або всисна;
- 4) зона провідна.

Треба добре знати розподіл кореня на указані зони, які особливості їх характеризують, тобто яку будову мають клітини у цих зонах, та як від цього залежать їх функції.

Основні метаморфози коренів. Багато видів рослин у процесі пристосування до різних умов існування помітно змінили свій облік. Так, у запасливих коренів видозміни пов'язані з відкладанням у них запасних поживчих речовин, і за походженням та за зовнішньою будовою відрізняються 2 типи таких коренів: м'ясисті або корнеплоди, та кореневі бульби або кореневі шишки.

Треба зрозуміти різницю між ними, у чому вона заключається.

У тропічних мангрових рослин розвиваються ходульні корені, вони формуються у великій кількості і напівзанурені у мул приморських низинних місць. Добре видимі при відливах. Дихальні корені розвиваються у рослин тропічних болотних місць, тобто в умовах збиткового зволоження. Підземні корені не можуть одержати достатньо кисню для дихання, так і утворюються дихальні бокові, які ростуть із ґрунту вверх. Повітря в них надходить через сочевички.

Повітряні корені також утворюються у багатьох тропічних рослин, це спеціальні додаткові корені, які за допомогою особливої поверхневої тканини поглинають воду із водяного пару повітря та атмосферних опадів. Вони створюються на гілках тропічних рослин (баньян) та ростуть зверху вниз. Досягаючи земля у деяких рослин, дуже потовщуються, укорінюються та служать опорою і органом живлення. Утворюються вони у епіфітів, наприклад у орхідей.

Корені – причепки, або присоски – це видозмінені повітряні корені розвиваються у тропічних рослин з тонкими довгими пагонами. У рослин-паразитів вони проникають усередину рослини-хазяїна та висмоктують із нього поживні речовини, від чого хазяїн гине.

Кореневі паростки утворюються у багатьох рослин. На своїх коренях вони закладають придаткові бруньки, із яких розвиваються надземні пагони (у бузку, жовтої акації, вишні, сливи, молочаю, осоту та інші).

Ґрунтове живлення багатьох рослин здійснюється за допомогою грибних гиф (явище симбіозу). При їх численному розвитку на коренях виникає комплексний корінь – грибокорінь або мікориза. Відрізняють мікоризу ендотрофну та ектотрофну. При ектотрофній – гифи гриба захоплюють корінь тільки зовні, частково проникаючи у міжклітини, і заміняють йому кореневі волоски (дуб, береза, бук, сосна, тверда пшениця, овес, просо, льон-кудряш). При ендотрофній – гифи гриба, -симбіонта вироблюють ферменти, які розчиняють мінеральні речовини із ґрунту і роблять доступними елементами живлення, які заключені у його органічних речовинах.

У коровій паренхимі коренів бобових рослин поселяються ґрунтові бактерії – *Rhizobium leguminosum*. Вони живляться органічними

речовинами бобових рослин, упродовження їх у корінь викликає непомірне (гіпертрофічне) розростання корової паренхіми у вигляді пухлин – бульбочок. Бульбочкові бактерії мають здатність у цих умовах фіксувати атмосферний азот і перетворити його на азотисті органічні сполуки, які при мінералізації використовуються рослинами. Тут наявність симбіозу; бактерії беруть вуглеводи, а дають рослині азотисті речовини.

Контрольні питання для перевірки

1. Які функції виконує у рослин корінь?
2. У яких рослин відсутній корінь?
3. Яке походження має корінь? Які форми має корінь?
4. Назвіть екологічні типи коренів.
5. Які типи кореневих систем ви знаєте?
6. Що значить: корінь - осьовий вегетативний орган?
7. Які розміри мають корені різних рослин, яка глибина їх проникнення у ґрунт?
8. Кінчик зростаючого кореня поділяється на чотири зони, як вони звуться, яку функцію виконують, як розташовуються на корені?
9. Яка частина кореня виконує функцію поглинання води та мінеральних речовин із ґрунту?
10. Що таке кореневі волоски, як вони утворюються, яка тривалість їх життя і яку функцію вони виконують?
11. Що таке «епіблема», де вона знаходиться, яку функцію виконує?
12. Поясніть механізм поглинання коренем води із ґрунту.
13. Що таке корнеплоди та кореневі бульби або шишки, чим вони різняться між собою, яку функцію виконують?
14. Поясніть подальші видозміни коренів: ходульні, дихальні, повітряні, присоски або причепки, кореневі паростки (або пагони), яка різниця між ними?
15. Що таке микориза, яка вона буває, на чому основана? Наведіть приклади.
16. Поясніть симбіоз бульбочкових бактерій з коренями вищих рослин. Основна властивість цих бактерій.

Тема 8. Стебло та пагони

Стебло являє собою надземний осьовий вегетативний орган Вищих рослин, який має, як правило, вершковий ріст. У зачатковому стані стебло, як і корінь, є у зародку насіння, при проростанні якого виходить на поверхню ґрунту. Стебло є осю сходження рослин. У дерев головне стебло називають стволом або стовбуром. На відміну від кореня стебло характеризується від'ємним геотропізмом, тобто росте він у протилежну сторону від дії сил земного тяжіння, позитивним фототропізмом. Росте до джерела світла, тому, як правило, стебло росте вверх, але іноді стебла у верхній частині ростуть донизу, утворюючи плакучі форми рослин (береза, верба).

Стебло – зв'язуюча ділянка між листями (повітряне живлення - фотосинтез) і коренями (ґрунтове живлення). У стеблі відбуваються постійні переміщення:

- а) пластичних речовин;
- б) води і поживних речовин, в основному розчинених мінеральних солей.

Розгалуження стебла обумовлює розвиток міцної асиміляційної поверхні листя та орієнтування рослини по відношенню до світла. У багатьох випадках стебло служить уміщенням запасних речовин. Стебло, як і корінь, може бути органом вегетативного розмноження.

Слухачі повинні знати морфологічну будову стебла, яка дуже різноманітна. За формою стебла бувають: циліндричні, чотиригранні, тригранні, ребристі, крилаті, сплюснуті. Треба вміти навести приклад рослин з названою вище формою стебел. У одних рослин стебла усереднені цілком заповнені серцевиною, а у інших вони порожні; перші називаються сповненими, другі – порожнистими. За характером росту відрізняють стебла: прямостоячі, повзучі, стелючі, кручені. Треба вміти пояснити різницю між ними та навести приклади рослин з такими характеристиками росту стебла.

Пагоном у рослин називають стебло з розвинутими на ньому листями та бруньками. Стебло наростає вздовж верхівкою, яка несе вершкову бруньку. У ній відрізняються конус зростання (апикальна меристема), екзогенні листові пагорбки та молоді листочки. У пазухах пагорбки більш розвинутого листа знаходяться зачаткові пазушні бруньки.

Стебла злакових рослин і деяких дводольних відзначаються тривалим вставним, або інтеркалярним ростом. У цьому випадку декілька ділянок меристеми, які як би встановлені у основі міжвузлів, залишаються діючими протягом вегетації.

Стебла бамбуків – рекордсмени по швидкому росту. Молоді пагони бамбука дають добовий приріст до 70 – 90 см. У трав'янистих рослин стеблові міжвузля бувають і під землею, де вони часто бувають дуже

короткими, зближеними (у конюшини). У багатьох трав'янистих рослин стебла взагалі дуже скорочені і мають дуже зближені міжвузла. Такі рослини часто формують густу листову прикореневу розетку (кульбаба). Деякі рослини мають безлисті стебла, їх називають квітковими стрілками (не дуже розвинутий верхній міжвузол скороченого пагону).

Брунька являє собою зачатковий, більше або менше видозмінений пагін з дуже скороченими міжвузлями. У ній є зачаткове стебло з конусом зростання, зачаткові листки або примордії. Вони покриті лускатими видозміненими листочками, які захищають їх від висихання та низьких температур. Бруньки різноманітні як за походженням, будовою, призначенням, так і за місцеположенням та взаєморозташуванням. Усі ці положення треба вміти пояснити, розібратися в них.

Розташування бруньок визначає систему розгалуження пагонів. Відрізняють наступні способи розгалуження:

- 1) моноподіальне;
- 2) симподіальне;
- 3) хибнодихотомічне;
- 4) дихотомічне.

Слухачі повинні добре розуміти та вміти пояснити ці способи розгалуження пагонів та привести приклад рослин. Особливої уваги заслуговує спосіб розгалуження злакових рослин. Розгалуження у них відбувається у вузлі кущіння. Треба уявити добре що таке злаки: щільнокустові, пухкокустові та кореневищні. Існують рослини з нерозгалуженим стеблом (пальми, кукурудза та інші).

Тривалість життя стебел таких дерев, як мамонтове дерево (Північна Америка, Скелясті гори), драконове дерево (Африка, Канарські острови), тис (Європа, Карпати) визначається від 3 – 4 тисяч до 6 тисяч років.

З другої сторони відомі рослини ефемери, які ростуть у засушливих районах (стеги, пустелі), здійснюють цикл розвитку за 35 – 45 днів, а іноді і швидше. Звичайно, що розміри стебел у них невеликі. Так, у ефемерів глинистих пустель Середньої Азії у особливо засушливі роки розмір стебла 1 – 3 см. Усього біля 1,5 мм довжина стебла водяної рослини вольфії із род. Ряскових. Величезні розміри мають лазаючі стебла ліан. Стебла ротангових пальм досягають висоти до 140 м при діаметрі ствола у основі 10 м.

Метаморфози пагонів. Видозміни пагонів пов'язані з виконанням функцій уміщувачів запасних речовин, перенесення несприятливої пори року, вегетативного розмноження та інші. Найбільш розповсюдженими такі видозміни: кореневище, стеблові бульби, цибулина, бульбоцибулина, шпичаки, вуса, кладодії, соковиті стебла.

Слухачам треба вивчити особливі будови усіх видозмін стебла: знати їх особливості; знати рослини, у яких зустрічаються ці видозміни.

Контрольні питання для перевірки

1. Особливості будови стебла.
2. Перелічити функції стебла.
3. Які ви знаєте морфологічні види будови стебла?
4. Що таке пагін? Які бувають пагони?
5. Що являє собою брунька, які вони бувають по походженню, місцеположенню, призначенню?
6. Які ви знаєте способи розгалуження стебла?
7. Дайте характеристику способам розгалуження стебла, при цьому вкажіть на особливості, того чи іншого способу. Наведіть приклади рослин з тим чи іншим способом розгалуження стебла.
8. Яка тривалість життя стебел різних рослин? Наведіть приклади.
9. Назвіть метаморфози стебла.
10. Що таке кореневище та які властивості воно має? У яких рослин воно є?
11. Чим стеблові бульби відрізняються від інших видозмін стебла? Надземні та підземні стеблові бульби. У яких рослин вони зустрічаються?
12. Що таке кладодії, які особливості їх будови відрізняються від інших видозмін?
13. У яких рослин формуються соковиті стебла, як метаморфози, які особливості їх будови?

Тема 9. Лист – вегетативний бічний орган рослини. Будова листа, функції, видозміни

Лист представляє собою бічний надземний, а іноді і підземний виріст стебла, разом з яким утворюється пагін. Через лист у рослин здійснюються найбільш складні процеси по взаємодії з факторами зовнішнього середовища. Наявність листа характерна для Вищих рослин, у яких у результаті переходу до надземного образу життя сформувалось під впливом різних умов довкілля велике різноманіття форм листа та своєрідність їх функцій.

Лист має стеблове походження. Історично він виник у результаті диференціації та спеціалізації бічних гілок стебла у одній площині та пристосування до виконання специфічних функцій – фотосинтезу, дихання та транспірації. Тому лист, як правило, має плоску форму та спинну та черевну сторони. Лист виконує у житті рослин такі функції: фотосинтез, дихання, транспірації, функції запасуючого органу (м'ясисті листя капусти, цибулі), органу захисту (шпичаки) та органу вегетативного розмноження (фікус, бегонія та інші).

У природі спостерігається велика різноманітність листя по морфології. Типовий повний лист складається із листової пластинки, черешка та прилистників. Але не у всіх рослин лист має ці основні частини.

У листі звертає увагу насамперед пластинка – найбільша частина листа. Листя, які мають одну пластинку, називають простими. Складні листя мають два і більше листочків, самостійно прикріплених до загального черешку – рахісу. Пластинка простого листа може прикріплюватися до стебла, тоді лист називають сидячим. Деякі сидячі листя своєю основою охоплюють стебло. Вони називаються стеблоохоплюючими. Листова пластинка, як правило, плоска, але буває трубчата, гольчата. Форма її найрізноманітніша: кругла, серцевидна, гольчата, яйцевидна, овальна, ланцетна, нирковидна, мечовидна, лінійно, стріловидна, ромбічна та інші. У залежності від характеру краю листової пластинки листя бувають цілюкрайні та різного ступеня зазубреності (зубчасті, пилчасті, городчасті та інші).

Прості листя за ступенем розчленування пластинки підрозділяються на цілісні, лопатні та розсічені.

Треба мати повну уяву про різницю між цими простими листами, та вміти привести приклади рослин, які мають такі листя.

Для листа характерна наявність жилкування. Жилки – це провідні пучки, які пронизують пластинку листя. Через середину листа проходить найбільш товста головна жилка, вона проходить через черешок у стебло. Від неї відходить велика кількість бокових жилок I, II, III і т. д. порядків. Відрізняються слідуєчі форми жилкування: просте, дихотомічне, сітчасте або пір'ясте, пальчасте, дугове та паралельне. Треба чітко знати різницю між формами жилкування та у чому суть цієї форми. Привести приклад рослин, у яких листя мають ту чи іншу форму жилкування.

Розміри листя дуже варіюють, часто у одного індивідууму. Особливо великі листя у видів тропічної та субтропічної флори. Так, у африканської винної пальми лист завдовжки 15 м, а плаваючий лист у Вікторії має діаметр до 2 м і витримує масу до 60 кг.

Відрізняють три формації листя: низову, серединну та верхову. Слухачам треба уявити у чому різниця між ними, та якими бувають листя різної формації у одній і тій ж рослині залежно від умов середовища.

Тривалість життя листа або його довголіття різна. У більшості рослин листя живуть всього декілька місяців і на зиму опадають. Листя можуть опадати у рослин через 1,5 – 5 років, а у деяких навіть через 12 – 15 років. Так називаємо вічнозелені рослини теж не мають «вічного» листя, вони у них опадають не всі зразу; кожного року опадає якась частина, тому і здається, що листя у них не змінюються. Примірна тривалість життя окремого листа складається: у сосни – 2 роки, у ялини – 5 – 7 років, у араукарії – до 15 років, у пробкового дуба – 1 – 3 роки. Найбільшою

тривалістю відрізняються листи африканської рослини вельвичії – 100 років.

Явище опадання листя з рослин одержали назву листопаду. Воно пов'язане з життєвими функціями рослин і відбувається у визначений період року. Це захисне явище до періодично виникаючих несприятливих умов довкілля. При цьому зменшується транспірація, захищаючи рослину від засухи.

Метаморфоз листя – явище дуже часте. Листя видозмінюються у вуси (горох, чина), шпичаки (кактус, чортополох, акація), філодії (австрійська акація), луски (тамариск) та листя комахоїдних рослин. Більшість видозмін пов'язане з пристосуванням рослин до економної витрати вологи.

Анатомічна структура листа вироблялася на спадковій основі протягом мільйонів років під впливом зовнішніх умов та фізіологічних функцій. Тому будова листя різних місць мешкання рослин буде неоднакова. Навіть у одній і тій же рослині структура листа тіньового та світлого неоднакова. Фотосинтез та транспірація наклали свій відбиток на усі листя, але проявився він у різному ступені.

Треба вивчити анатомічну будову листа. Знати особливості будови епідерми, продихового апарату та функції їх; складові частини мезофілу, особливості їх будови та функції, а також будову судино-волокнистих пучків листа.

Контрольні питання для перевірки

1. Які складові частини листа?
2. Яку форму має простий лист?
3. Чим відрізняється за своєю будовою простий лист від складного?
4. Який лист називають сидячим, стеблоохоплюючим? Наведіть приклад рослин з таким листям.
5. Яким буває край листової пластинки?
6. Які ви знаєте форми жилкування листа? Наведіть приклад рослин.
7. Наведіть приклад метаморфозів листа. Поясніть, що спонукало рослини протягом філогенезу до цих метаморфозів.
8. Порівняйте будову тіньового та світлого листів, поясніть це явище.

Тема 10. Вчення Ч. Дарвіна про походження видів

Процес еволюції продовжується багато сотен мільйонів років, наслідком чого з'явилася дивовижна багатовидність форм живого. Під еволюцією розуміють незворотний розвиток живої природи, який супроводжується зміною генетичного складу популяцій, формуванням адаптацій, прогресивним ускладненням форм живого. Механізми еволюції забезпечують відповідність живої системи, яка розвивається, умовам її існування, тобто високу пристосованість життєвих форм до навколишнього середовища. В основі пристосування лежать процеси самовідновлення макромолекул, живих організмів та дискретність усього живого на Землі.

При вивченні цієї теми треба звернути увагу на додарвіновські уявлення про походження та розвиток життя на Землі. У чому полягає суть першої еволюційної теорії Ж. – Б. Ламарка та у чому її хибність? Чітко уявіть собі, які дослідження у біологічній науці привели Ч. Дарвіна до думки про мінливість видів та спонукали його дослідити механізми еволюційного процесу.

Моделлю процесів, які відбуваються у природі, стала для Ч. Дарвіна практика сільського господарства в Англії. При цьому він звернув увагу на добір серед великої кількості особин рослин або тварин при виведенні нових сортів та порід. Такий добір був названий штучним та розділився на безсвідомий та методичний.

На основі цього Ч. Дарвін прийшов до висновку, що у природі також існує добір, який він назвав натуральним або природним, що це процеси вибіркового знищення одних особин і переважного розмноження інших, це виживання найбільш пристосованих. Ці процеси або цей добір і є рушійною силою мінливості видів, тобто еволюції.

Зверніть увагу на причини загибелі організмів, при тому, що кожен вид прагне до розмноження у геометричній прогресії. А також усвідомте, у чому суть основних форм боротьби за існування і які це форми.

В основі еволюційної теорії Ч. Дарвіна лежить уява про вид. Що таке вид і наскільки реально його існування у природі? Видом називають сукупність особин, які схожі за будовою, мають спільне походження, які вільно схрещуються між собою та дають плодовите потомство. Усі особини одного виду мають однакові каріотипи, схожу поведінку та займають визначний ареал мешкання.

Одна із важливіших характеристик виду – його репродуктивна ізоляція. Треба чітко уявити у чому суть цього явища і знати механізми, які забезпечують її. Тобто, вид – реально існуюча одиниця органічного світу, яка генетично не ділиться.

Вид у природі існує у вигляді популяцій. Популяція – це сукупність особин даного виду, які займають визначену ділянку території усередині

ареалу виду, вільно схрещуються між собою та частково або повністю ізольовані від видів інших популяцій.

Треба мати уяву про ареал, його формування та розмір, про щільність розташування особин у різних ділянках ареалу, чим обмежуються кордони ареалів та що таке радіус індивідуальної активності живих організмів. Висновок – популяція є елементарною одиницею еволюції.

Необхідно знати, що мутаційний процес – це постійно діюче джерело спадкової мінливості і він знаходиться в основі видоутворення.

Мутації, а це відхилення від норми, у більшості бувають шкідливими, бо генотип природних популяцій є наслідок тривалого добору кращих комбінацій генів.

З'ясуйте чітко, коли, при яких умовах, шкідливі мутації стають корисними.

При оцінюванні шкідливості або корисності мутацій необхідно пам'ятати, що природний добір завжди діє на користь популяції та байдужий до долі окремої особини. Особливо яскраво ця закономірність проявляється у випадку високої насиченості популяцій летальними мутаціями.

При вивченні цього матеріалу треба звернути увагу на форми природного добору і чітко з'ясувати дію їх. Стабілізуючий добір захищає створений генотип від руйнуючого впливу мутаційного процесу. Цим пояснюються існування таких стародавніх форм, як гаттерія, гінкго, латимерія та інші. Рушійний добір це добір, який сприяє зрушенню середнього значення ознаки або властивості. Такий добір призводить до прояви нової норми замість старої, яка не відповідає новим умовам. Ця форма добору діє при зміні умов середовища. При цьому може з'явитися нова ознака, або втрачається будь-яка ознака (редуцюється). Цей добір приводить до появи нового виду.

Наслідком дії натурального добору є пристосованість організмів до умов зовнішнього середовища. Треба привести приклад їх захисного забарвлення та поведінки, пояснити їх. Зверніть увагу на явище мімікрії, як застережливого забарвлення.

Необхідно уяснити у чому відносність пристосованості організмів. Доцільність живої природи – результат історичного розвитку видів у визначних умовах, тому вона завжди відносна і має тимчасовий характер.

Біологічні наслідки придбання пристосувань полягають у появі нових ознак, властивостей, які сприяють освоєнню популяцією нових місць мешкання або нових джерел харчування. Виникає нова екологічна ніша, де конкуренція послаблена або відсутня. Це приводить до спалаху розмноження і широкого розселення виду, що у свою чергу сприяє формування багаточисельних популяцій, кожна з яких підпадає

різноманітно направленої дії добору. Генетична неоднорідність популяцій служить основою для утворення нових, іноді численних видів.

Що є показником біологічного прогресу?

Зверніть увагу на шляхи досягнення біологічного прогресу, тобто на головні напрямки еволюції:

- 1) ароморфоз (морфофізіологічний прогрес);
- 2) ідіоадаптацію;
- 3) загальну дегенерацію.

Поясніть ці поняття, наведіть приклади.

Контрольні питання для перевірки

1. Сформулюйте поняття «вид» і назвіть його критерії.
2. Що таке ареал виду, яким він буває?
3. Що таке популяція?
4. Як ви розумієте мікроеволюцію і до чого вона приводить?
5. В чому еволюційна роль мутації?
6. Охарактеризуйте форми природного добору, наведіть приклади.
7. Мімікрія, її прояви у природі.
8. У чому полягає відносність пристосування організмів до умов зовнішнього середовища?
9. Що є показником біологічного прогресу виду?
10. Охарактеризуйте головні напрямки еволюції – ароморфоз, ідіоадаптацію, загальну дегенерацію.

Тема 11. Систематичний огляд органічного світу. Царство Тварин

Увесь органічний світ поділяють на п'ять царств: Віруси, Дроб'янки, Гриби, Рослини, Тварини. Організми, які об'єднуються в кожне з цих царств, мають цілий ряд характерних особливостей та ознак на всіх рівнях організації живої матерії.

Зоологія – наука про тварин – один із розділів біології. Вона вивчає видовий склад тварин, їхні морфологію, життєдіяльність, поширення, індивідуальний та історичний розвиток, взаємовідносини із середовищем існування.

Тварини і рослини виникли від одного предка, тому треба звернути увагу на подібність та відмінність їх між собою на різних рівнях організації. На Землі налічується близько 1,5 млн. видів тварин, їх об'єднують у два підцарства: Одноклітинні та Багатоклітинні.

Багатоклітинні, у свою чергу, поділяють на двошарові та тришарові. Треба чітко уявити у чому суть цього поділу. Симетрія тіла тварин є променева та білатеральна (двобічна). Поясніть суттєву різницю між ними.

За будовою порожнини тіла тварин поділяють на: первиннопорожнинних (тип Круглі черви), та вториннопорожнинні (типи Кільчасті черви, Голкошкірі та Хордові). У моллюсків вторинна порожнина редукована, а у членистоногих – зливається із залишками первинної порожнини тіла, утворюючи порожнину двоякого походження – міксоцель.

Усі багатоклітинні поділяють на безхребетні і хордові або хребетні. Безхребетні – це типи: Кишковопорожнинні, Черви, Моллюски, Членистоногі. Хордові – це класи: Риби, Амфібії, Рептилії, Птахи, Ссавці.

Контрольні питання для перевірки

1. Назвіть основні ознаки подібності та відмінності між рослинами і тваринами.
2. Чим відрізняються одноклітинні найпростіші від клітин багатоклітинних організмів?
3. Які пристосування є у найпростіших для виживання в несприятливих умовах зовнішнього середовища?
4. Яка є симетрія тіла у багатоклітинних тварин?
5. Як поділяють тварин за будовою порожнини тіла?

Тип Хордові, до нього належить біля 40 тис. видів тварин, які живуть на суходолі, в океанах, морях і прісних водоймах. Еволюція органічного світу досягла найвищого ступеня розвитку в типі хордових, а саме в підтипі Хребетних. Хордові мають комплекс специфічних ознак, які не зустрічаються у тварин, що належать до інших типів тваринного світу. Це наявність хорди – внутрішнього осьового скелету; центральної нервової системи трубчастого типу, розміщеної над хордою; під хордою – травна трубка, яка починається ротом і закінчується відхідником; центрального органу кровообігу (серце). Хорда, нервова і травна трубки тягнуться вздовж усього тіла і становлять комплекс осьових органів. Хордові є тришарові з білатеральною симетрією тіла, та вторинною порожниною тіла. Їх поділяють на три підтипи: Оболонкові, Безчерепні та Черепні або Хребетні. Найвищого розвитку досягли Хребетні, це найбільш високоорганізована і прогресивна група типу Хордових тварин. Сюди відносять класи Риби, Земноводні, Рептилії (Плазуни), Птахи, Ссавці.

Слухачі повинні уважно прослідкувати за рахунок яких ароморфозів підвищується рівень організації представників класів типу Хордових, які ускладнення відбуваються в системах органів, системах життєздатності цих організмів.

Клас Риби – група організмів, що перебувають у стані вираженого біологічного прогресу, налічують близько 20 тис. видів, які живуть у морях і прісних водоймах. Виникнення риб пов'язане з появою низки ароморфозів: черепа – коробки, в якій міститься головний мозок; щелеп,

які забезпечують активне захоплення здобичі; парних плавців, що забезпечують велику рухливість; прогресивного розвитку центральної нервової системи. Риби – тварини, пристосовані до досить одноманітних умов життя – водного середовища, живучи в якому вони диференційовані на велику кількість видів.

Треба звернути увагу на особливості будови скелету риб, який буває хрящовий, кістково-хрящовий та кістковий. Особливості будови скелету риб лежать в основі розподілу їх на Хрящові і Кісткові риби. Які види риб відносяться до цих угруповань? Який образ життя їх і пов'язана з цим форма їх тіла? Звернути увагу на будову травної, кровоносної систем органів. Як риби дихають і що є органом дихання, пристосованим до умов життя у водному середовищі?

Головний мозок риб має ще примітивну будову, але ж органи чуття і поведінка риб тісно пов'язані з його будовою. Так у риб розвинена бічна лінія, що є характерним і досить важливим органом чуття риб; гострий зір, органи рівноваги і слуху, а також органи смаку, дотику і нюху. Органи чуття допомагають риbam орієнтуватися у просторі і знаходити поживу. Зв'язок із зовнішнім середовищем здійснюється у риб через нервову систему за допомогою безумовних і умовних рефлексів.

Контрольні питання для перевірки

1. Які пристосування виробились у риб в ході еволюції до існування у водному середовищі?
2. Як побудований скелет риб?
3. Що таке гідростатичний апарат і для чого він існує?
4. Дайте характеристику дихальної системи риб?
5. Яку будову має кровоносна система риб?
6. Які органи чуття у риб?

Клас Амфібії (Земноводні). Це нечисленна група тварин, менш як 2 тис. видів, яка упродовж усього життя або в личинковій стадії обов'язково пов'язана з водним середовищем. Треба пояснити чому. За морфологічними та біологічними ознаками амфібії займають проміжне положення між власне водними і власне наземними організмами. Підняття їх на більш високий рівень організації сприяли такі ароморфози: поява п'ятипалої кінцівки, розвиток легень, розподіл передсердя на дві камери і поява двох кіл кровообігу, прогресивний розвиток центральної нервової системи та органів чуття.

Зверніть увагу на особливості будови шкіри амфібій та її функції, на будову дихальної системи. Треба пам'ятати, що серце у амфібій має іншу будову, ніж у риб; і кров у шлуночку може бути чиста артеріальна і надходить з лівої частини його до головного мозку, а з правої (венозна) – в

легені і до шкіри; а змішана – до всіх органів. Амфібії мають два кола кровообігу. Це особливість кровоносної системи. І все ж таки кров змішана, інтенсивність обміну речовин залишається, як і у риб, невисокою. І температура тіла мало відрізняється від температури навколишнього середовища, тобто вона непостійна.

Зверніть увагу на особливості розмноження і розвитку амфібій. Амфібії різностатеві з чітко вираженим статевим диморфізмом, розвиток відбувається з метаморфозом у воді. Треба знати особливості розвитку на різних етапах. Клас Амфібій включає три ряди: Хвостаті, Безхвості та безногі. Знати які види відносяться до цих рядів, особливості будови їх тіла, та які види земноводних занесені до Червоної книги України.

Контрольні питання для перевірки

1. Загальна характеристика класу земноводних.
2. Будова покривів тіла амфібій та їх функції.
3. Як побудовані органи дихання земноводних та де відбувається газообмін?
4. Охарактеризуйте кровоносну систему земноводних.
5. Як розмножуються амфібії і як відбувається розвиток їх.

Клас Плазуни (Рептилії). Плазуни – справжні наземні хребетні тварини. У зв'язку з появою зародкових оболонок вони в своєму розвитку не пов'язані з водою. Дорослі форми завдяки легеневою диханню можуть жити на суходолі в будь-яких умовах. Але ж серед плазунів є вторинноводні види, тобто їх предки від наземного способу життя перейшли до водного.

Треба усвідомити, що саме сприяло перевазі плазунів у конкуренції із земноводними. Біологічному прогресу рептилій сприяли такі ароморфози: виникнення оболонки навколо зародка і міцної оболонки навколо яйця, що дало можливість розмножуватись та розвиватись на суходолі; прогресивний розвиток органів дихання; поява півкуль головного мозку; розвиток п'ятипалих кінцівок; удосконалена будова нервової системи.

Зверніть увагу на особливості будови скелету та кровоносної системи.

Сучасні плазуни поділяють на чотири ряди: Першоящери (гатерія), Лускати, Крокодили і Черепахи. Особливості образу життя представників цих рядів рептилій. Запам'ятайте подібні ознаки будови земноводних і рептилій, що свідчать про походження плазунів від амфібій.

Контрольні питання для перевірки

1. Назвіть ряди плазунів та їхніх представників.
2. Які переваги з'явилися у плазунів у конкуренції з амфібіями?
3. Дайте характеристику кровоносної системи плазунів.
4. Як розмножуються плазуни?
5. Від яких тварин виникли плазуни?

Клас Птахи. За своєю будовою птахи дуже схожі на плазунів і є прогресивною гілкою, еволюція якої йшла по шляху пристосування до польоту.

Птахи – теплокровні хребетні тварини, передні кінцівки яких перетворилися на крила, тіло вкрите пір'ям, температура тіла стала й висока.

Уся організація птахів пристосована до умов польоту. Тулуб птаха компактний, скелет надзвичайно полегшений і дуже міцний.

Зверніть увагу на особистості будови скелету птахів на відміну від інших наземних хребетних. Як, за рахунок чого досягнута міцність і легкість його? Які особливості спостерігаються у будові органів травлення у зв'язку з відсутністю зубів у птахів. Простежіть, які зміни відбулися в будові дихальної системи птахів у зв'язку з пристосуванням до польоту. В будові серця привертає до себе увагу повне розділення на праву – венозну і ліву – артеріальну половини. Повністю сформувалися два самостійних кола кровообігу, кров не змішується і органи дістають артеріальну кров. Температура тіла стала і висока -30 – 43,5° С і не залежить від температури навколишнього середовища. Подальший розвиток центральної нервової системи сприяє удосконаленню органів чуття: гостроти зору, добре розвинутому слуху, а також складним поведінковим реакціям птахів.

До класу Птахів відносять три ряди: Безкільові, Пінгвіни та Кільогруді. Треба орієнтуватися в цьому розподіленні птахів на ряди, родини, роди, види; та знати особистості їх образу життя і пов'язані з ним ідіоадаптації (пристосування крил і пристосування ніг). Треба пам'ятати які види птахів занесені до Червоної книги України.

Контрольні питання для перевірки

1. Дати загальну характеристику класу птахів. На які групи його поділяють?
2. Які пристосування до польоту мають птахи?
3. Охарактеризуйте будову скелета птахів.
4. Як побудована травна система птахів?
5. Охарактеризуйте особливості будови кровоносної системи.

Клас Ссавці, або Звірі. До цього класу належать найбільш високоорганізовані теплокровні хребетні тварини, яких у сучасній фауні понад 4 тис. видів, які широко розповсюджені на суші, у воді, під землею й у повітрі. Вони істотно відрізняються від усіх інших наступними рисами внутрішньої і зовнішньої будови:

- 1) волосяним покривом, невластивим іншим тваринам;
- 2) вигодовуванням малят молоком;
- 3) дуже високим розвитком центральної нервової системи, особисто головних півкуль головного мозку, що дозволяє їм швидко пристосовуватися до умов зовнішнього середовища;
- 4) розвитком здібностей до терморегуляції, при якій тіло захищається не тільки від охолодження (за допомогою волосяного покриву), але й від перегрівання (шляхом випаровування вологи через потові залози і слизові покриви ротової порожнини).

Будова окремих органів і систем відображає високу організацію ссавців у цілому.

Зверніть увагу на будову скелета у різних груп звірів, яка відображає їхнє пристосування до неоднакового способу життя: лазання, риття, плавання і польоту.

Завдяки прогресивному розвитку центральної нервової системи, теплокровності, виношуванню малят у тілі матері та вигодовуванню їх молоком, ссавці здобули перемогу в конкуренції з плазунами та іншими хребетними і міцно завоювали не лише суходіл а й інші середовища існування. Прослідкуйте зв'язок складних поведінкових реакцій ссавців з прогресивним розвитком головного мозку.

Сучасних ссавців поділяють на Яйцекладні (Першозвірі) та Живородні (Справжні звірі). Першозвірі включають один ряд Однопрохідні, а це 5 видів: качконіс і 4 види ехидни. Справжні звірі об'єднують Сумчастих (250 видів) і Плацентарних, до яких належить більшість сучасних видів ссавців.

Походять Ссавці від стародавніх плазунів. Вихідною групою були звірозубі ящери, бічною гілкою – першозвірі. Предками сумчастих і плацентарних стала вимерла група тварин. Від примітивних комахоїдних виникли гризуни, рукокрилі й давні хижаци, а від останніх – сучасні хижаци, ластоногі, китоподібні та примітивні копитні.

Примати по своєму походженню пов'язані з дріопітеками.

Контрольні питання для перевірки

1. Назвіть характерні ознаки будови ссавців.
2. Опишіть дихальну систему ссавців.
3. Охарактеризуйте кровоносну систему ссавців.
4. Назвіть ряди ссавців.

5. Що характерно для вищих звірів або плацентарних?

Тема 12. Середовище існування рослинних організмів

Середовище – це сукупність усіх умов, що діють на організм, популяцію або біоценоз, спричиняючи їх відповідну реакцію, забезпечуючи їх існування і обмін речовин та енергії. Середовище – одне із основних екологічних понять. Воно охоплює весь комплекс природних тіл і явищ, з якими організм безпосередньо чи непрямо взаємозав'язаний. Взаємозв'язок між живими організмами та навколишнім середовищем, обмін речовин і потік енергії між ними, пристосування організмів до постійної зміни умов існування роблять можливим життя на планеті і цей взаємозв'язок має історичний характер.

Необхідно розрізняти поняття природне і навколишнє середовище, знати яка між ними різниця.

Природне середовище – це вся сукупність природних і змінених діяльністю людини факторів живої та неживої природи, які можуть впливати на організм.

Усі сили та явища природи, походження яких не пов'язане з життєдіяльністю сучасних організмів, складають абіотичне середовище. Ті самі явища та сили природи, які своїм походженням зобов'язані життєдіяльності організмів, що нині існують, належать до середовища біотичного.

Навколишнє середовище – це сукупність зовнішніх умов живої та неживої природи, за яких існує організм і які прямо чи опосередковано впливають на стан, розвиток, розмноження як окремих організмів, так і їхніх угруповань.

Поняття «середовище» не означає умови існування організмів. Середовище, яке оточує живі істоти, складається з багатьох елементів. Вони по-різному впливають на життєдіяльність організмів. А організми неоднаково реагують на різні екологічні фактори середовища.

Екологічні фактори – це елементи середовища, будь-які його умови, на які живий організм відповідає реакціями пристосування.

Умови існування – це сукупність кардинально необхідних факторів середовища, без яких живі організми не можуть існувати. Стосовно організмів екологічними факторами є: світло, тепло, волога, повітря, ґрунт, навколишні організми та багато інших.

Рослини певним чином реагують на дію всіх екологічних факторів. Таку реакцію називають екологічною.

Залежно від природи, походження та характеру впливу на рослинний організм найважливішими є абіотичні, біотичні та антропогенні фактори.

Абіотичні фактори – це компоненти і властивість неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на окремі організми та їхні угруповання.

Серед них виділяють такі групи факторів:

- кліматичні (світло, температура, опади, сніговий покрив, вологість повітря, сольовий склад води, вітер, газовий склад атмосфери);
- ґрунтові (фізичні та хімічні властивості материнської породи, механічний склад, мікроорганізми ґрунту, підземні ґрунтові води);
- орографічні (структура рельєфу, висота над рівнем моря). Важливе значення має також наявність доступної для організмів води, а також режим її надходження з різних джерел (опади, підземні води).

Усі зазначені фактори часто впливають на організм водночас. Чітко розмежувати їхню дію практично неможливо. Тому в різноманітній кількості факторів важливо виділити ті, що мають визначальний вплив на розвиток організму та екосистеми в цілому.

Треба орієнтуватися в різноманітній кількості абіотичних факторів, впливаючих на життєдіяльність рослин.

Біотичні фактори – це фактори впливу живих істот одна на одну, різні форми взаємодії між особинами в популяціях і між популяціями в угрупованнях.

Виділяють взаємозв'язки внутрішньовидові та міжвидові, які можуть бути антагоністичними (конкуренція, паразитизм, хижацтво), взаємовигідними (мутуалізм) або нейтральними. Біотичні фактори поділяють на:

- фітогенні – взаємовпливи вищих і нижчих рослин (симбіоз, паразитизм);
- зоогенні – вплив тварин на рослини (поїдання, витоπτування, запилення);
- ґрунтові – взаємовплив ґрунтових рослин і тварин.

До окремої групи екологічних факторів належать різні форми господарської діяльності людини, що змінюють стан середовища існування різних видів живих істот, у тому числі й самої людини (антропогенні) фактори.

Антропогенні – це фактори, походження яких пов'язане з діяльністю людини (запланованою, випадковою, минулою).

Ступінь мінливості кожного з екологічних факторів залежить від особливостей середовища існування організмів.

Зміни екологічних факторів можуть бути:

- періодичними, залежно від часу доби, пори року, положення Місяця відносно Землі і т. д.;
- неперіодичними, як, наприклад, виверження вулканів, землетруси, урагани та інше;

- спрямованими протягом значних історичних періодів, наприклад, зміни клімату Землі, пов'язані з перерозподілом співвідношення площ суходолу та Світового океану.

Кожен із живих організмів постійно пристосовується до всієї сукупності екологічних факторів, тобто до середовища існування, регулюючи процеси життєдіяльності відповідно до змін цих факторів. Кожний вид організмів пристосований до конкретних умов існування.

Існує закон незамінності основних факторів життя. Суть його полягає в тому, що кожний із факторів, потрібних для розвитку рослин, не може бути замінений іншим. Згідно з цим законом, екологічні фактори поділяються на основні і другорядні.

Основні фактори – світло, тепло, вологість – однаково потрібні рослинам. Вони безпосередньо впливають на них.

Другорядні фактори мають допоміжне значення, коригуючи дію основних факторів, посилюючи чи послаблюючи їх. До них належать вітер, хмарність, туман та інші.

Фактор середовища сприймається організмом у певних межах, і тільки в цих межах він позитивно впливає на організм.

Існує закон критичних періодів. Суть його полягає у тому, що в житті кожної рослини є окремі періоди, коли вони найчутливіші до якогось певного фактора середовища.

Фактор, який має тенденцію до гальмування розвитку організмів, називають обмежувальним. Обмежувальні фактори доквілля, що впливають на тривалість і характер росту в природних місцезростаннях – найважливіші рушійні сили природного добору.

Організми підтримують із середовищем певну рівновагу (гомеостаз) за допомогою саморегуляції.

Гомеостаз – це здатність організмів (як і популяцій і екосистем) підтримувати свої властивості на певному, достатньо стабільному рівні.

Контрольні питання для перевірки

1. Дати визначення поняття «середовище існування організму».
2. Поясніть принцип класифікації екологічних факторів.
3. Назвіть абіотичні та біотичні фактори.
4. Поясніть концепцію обмежувального фактора.
5. Що таке «гомеостаз»?

Тема 13. Світло як екологічний фактор

Світло – один з найважливіших абіотичних факторів біосфери. Життя на планеті зумовлене енергією сонячної радіації, яка є основним джерелом для підтримування теплового балансу планети.

Особливо важлива роль світла в житті рослин, які використовують сонячну енергію в процесі фотосинтезу для створення органічної речовини. Значення світла як екологічного фактора для організмів зумовлене довжиною хвилі світлового потоку, інтенсивністю, якісним спектральним складом і тривалістю світлового періоду. За природою світло – це електромагнітне випромінювання у широкому діапазоні з довжиною хвилі від 290... 380 н. м. до до 3... 4 тис. н. м., що виділяється в процесі термоядерного синтезу на Сонці. Сонце посилає на Землю енергію у вигляді тепла і світла і цю енергію називають променистою.

У спектрі сонячного проміння виділяють три ділянки, які розрізняються біологічною дією, – ультрафіолетову, видиму та інфрачервону.

Променева енергія, яка досягає земної поверхні в ясний день, складається приблизно на 10% із ультрафіолетового випромінювання, на 45% - із видимого світла та 45% - із інфрачервоного.

Короткохвильові ультрафіолетові промені, довжина хвилі яких становить до 290 н. м., згубно діють на живу матерію. Вони здебільшого поглинаються верхнім шаром атмосфери (озоновим шаром). Інакше життя на суходолі було б неможливим.

В спектрі видимого світла, міститься область фотосинтетично активної радіації (ФАР), в якій відбувається біосинтез хлорофілу та здійснюється процес фотосинтезу. ФАР має вирішальне регуляторно-енергетичне значення в житті рослин. Рослинність інтенсивно поглинає сині (400 – 500 н. м.) та червоні (600 – 700 н. м.) промені.

Інфрачервоні промені (750 н. м.) значною мірою поглинаються в атмосфері, але досить важливою є функція їх для транспірації рослин, яка забезпечує випаровування води і створює умови для надходження вуглекислого газу крізь продихи.

Рослини використовують сонячну енергію впродовж усього життя. Істотне значення для життя рослин мають сезонні і добові ритмічні зміни освітленості та спектрального складу світла.

Надзвичайно важливими є тривалість дії світла (довжина дня), його інтенсивність, якісний склад (спектральна характеристика).

Рослини активно реагують на співвідношення між тривалістю світлового періоду впродовж доби, тобто здатні орієнтуватися на тривалість світлового фактора.

Фотоперіодизм це властивість організмів сприймати співвідношення тривалості дня і ночі. Це важлива характеристика світлового режиму,

сигнальний фактор, який керує добовими та сезонними ритмами життєдіяльності організмів. У рослин фотоперіодичний ефект проявляється в узгодженні періоду цвітіння та дозрівання плодів із періодом найінтенсивнішого фотосинтезу.

Треба звернути увагу на явище фотоперіодизму у рослин, так як залежно від фотоперіодичної реакції рослин, що визначається тривалістю світлового періоду, необхідного для переходу їх до цвітіння, розрізняють рослини довгого дня, короткого і нейтрального.

Рослини довгого дня для переходу до цвітіння й подальшого розвитку потребують більш як 12 годин на добу безперервного світлового періоду (льон, овес, пшениця).

У рослин короткого дня цвітіння відбувається за тривалості світлового періоду доби 12 годин і менше (коноплі, хризантеми).

Фотоперіодично нейтральні рослини зацвітають у широкому інтервалі світлового періоду (бузок, гречка, виноград). Види, сорти та форми, розповсюджені у високих широтах, належать переважно до рослин довгого дня, тоді як види тропічної і субтропічної зон – здебільшого короткоденні та нейтральні.

Фотоперіодизм тісно поєднаний з біоритмами, біологічним годинником, які в сукупності формують адаптивний механізм регулювання функцій живого організму в часі.

На всі ці аспекти треба мати чітку уяву і добре запам'ятати різницю між рослинами довгого, короткого і нейтрального дня.

За вимогою до освітленості розрізняють три основні екологічні групи рослин:

- світлолюбні (геліофіти);
- тіньовитривалі, або факультативні геліофіти
- тіньові або сціофіти (сціо-тінь).

До світлолюбних видів належать мешканці відкритих, добре освітлених місць мешкання. Вони мають високі стебла, розсічені листові пластинки, в яких добре розвинута стовпчаста асиміляційна паренхіма, багато продохів, розгалужена коренева система. У них також максимальна інтенсивність фотосинтезу спостерігається за 0,25 – 0,33 повної яскравості денного світла. Вони раніше зацвітають, мають добре насіння. Це, в основному, рослини степові, лучні злаки, тундрові, високогірні, ефемери та ефемероїди, більшість культурних рослин ,багато бур'янів. Для гірських геліофітів характерні приземисті форми, які навіть утворюють подушки.

Тіньовитривалі рослини – це більшість деревних порід, кущів (ялина, граб, ліщина, бузина), у них широка екологічна амплітуда відносно світла; можуть рости при повному денному світлі, на відкритих, добре освітлених місцях, але ж більше любляють деяке затінення (дуб, липа, бузок). Серед них більшість кімнатних рослин; їх менше у горах ,сухому кліматі, на бідніших ґрунтах.

Листя тіньових рослин – темно-зеленого кольору з високих вмістом хлорофілу, а стовпчаста паренхіма слабо розвинута або зовсім відсутня. Вони не витримують повного освітлення, при цьому не можуть регулювати інтенсивність транспірації і звичайно засихають. Це рослини нижніх ярусів лісу, а в тропіках представлені специфічними формами – ліанами та епіфітами.

Всі перелічені екологічні групи чітко не розмежовані. Один і той же самий вид може виявити різні вимоги до світла в різних кліматичних або ґрунтових умовах і навіть протягом життя одного індивідуума. Іноді в межах крони одного дерева можна зустріти світлові і тіньові листки, що відрізняються анатомічно і морфологічно.

Таким чином, різні види рослин мають певні пристосування до різних умов освітлення.

Треба зорієнтуватися в цих поняттях, вміти охарактеризувати екологічні групи рослин щодо їх умов освітлення.

Контрольні питання для перевірки

1. Охарактеризуйте світло як екологічний фактор.
2. Охарактеризуйте взаємозв'язок між сонячною радіацією і рослинністю.
3. Поясніть явище фотоперіодизму.
4. Охарактеризуйте екологічні групи рослин за вимогою до світла.
5. Назвіть пристосування рослинних організмів до світлового режиму.

Тема 14. Тепло як екологічний фактор

Сонячна радіація є джерелом тепла, вона регулює температурний режим поблизу поверхні Землі. Джерелом тепла на земній поверхні є також тепло надр нашої планети. Сонячна радіація, пройшовши крізь атмосферу, досягає земної поверхні й тут частково поглинається, перетворюючись здебільшого на тепло.

Життєдіяльність будь-якого виду відбувається в певних інтервалах температур. При цьому прослідковується зона оптимуму, мінімуму та максимуму.

Оптимальним тепловим режимом вважається той, за якого впродовж життя, особливо в період інтенсивного росту та розвитку, кількість і тривалість періоду тепла найкращим чином забезпечує хід усіх фізіологічних процесів у даній рослині за даних умов. У зоні мінімуму або максимуму спостерігається затухання активної діяльності організмів.

Мінімальний тепловий режим – це той мінімальний термін тривалості і кількості тепла, за межами якого життя рослин у даних умовах стає неможливим через його дефіцит.

Верхня межа кількості тепла, за якої рослина гине від високої температури, називається максимумом теплового режиму.

У першому випадку низькі температури (холод) а в другому - високі (жара) спричинюють порушення життєвих процесів. Слід враховувати, що кожна фаза і стадія розвитку рослин має свій оптимум і свій верхній і нижній поріг температурного режиму.

Різноманітність теплових умов на землі значною мірою зумовлює географічне поширення рослин і тварин. Для більшості організмів діапазон оптимальних значень температури становить 10 ... 30° С, але в неактивному стані, наприклад анабіозі, живі істоти здатні витримувати значно ширший діапазон температур (від -200° С до +100° С). Так, насіння, спори більшості прокаріот, пилок рослин після зневоднення не втрачають життєздатності за температури, близької до абсолютного нуля (-273,15° С). Анабіоз (від гр. анабіозіс – повернення до життя) – стан організму, за якого відсутні помітні прояви життєдіяльності внаслідок гальмування процесів обміну речовин. Він супроводжується значними втратами води (до 75%). Коли настають сприятливі умови, організми виходять із стану анабіозу і життєві процеси поновлюються.

За відношенням до тепла виділяють два типи рослин: теплолюбні та холодостійкі. Теплолюбні існують у зонах тропічного і субтропічного клімату, а в помірних поясах – у місцях існування, що добре забезпечені теплом. Види для існування яких оптимальною є низька позитивна температура, називають холодостійкими.

Для більшості організмів оптимальними є температури від 25 до 30°С.

Термофільними називають ті види, оптимум життєдіяльності яких приурочений до області високих температур. Це мешканці теплих кліматичних зон (тропіків). Так, осциляторія із ціанобактерій може жити в гарячих джерелах з температурою від 85 до 90° С, накипні лишайники, рослини пустель, теж являються термофілами.

Пойкілотермними називають організми, життєдіяльність яких і температура тіла залежать від тепла, яке надходить від навколишнього середовища. Пойкілотермні – це холодостійкість. Так сибірська сосна витримує зниження температури до -50° С, а в полярних водах живуть водорості при температурі від 0 до -2 С.

Ріст рослин безпосередньо пов'язаний з температурним фактором. За час тривалої еволюції у рослин сформувались різноманітні морфофізіологічні пристосування для захисту від несприятливого впливу температур. Це різні життєві форми. Наприклад, у рослин тундри і високогір'я переважає низькоросле стебло, яке часто стелиться по землі. В їхньому клітинному соку накопичуються вуглеводи, що знижують точку замерзання цитоплазми.

За відношенням до температури розрізняють такі екологічні групи рослин: теплолюбні (термофільні), холодолюбні (кріофільні), мезотермні. Теплолюбні рослини мешкають у місцях з високими температурами, холодолюбні – в холодних місцях існування, мезотермні – ті, що ростуть за середніх значень температури. Для оцінки теплових ресурсів використовують суму активних температур, яка складається з суми позитивних середньодобових температур за період, коли вона вище за 10°C. Це – якісний показник для оцінки потреби рослин у теплі, що дає змогу визначити райони можливого вирощування тих чи інших культур. Так, у районах, де сума активних температур становить 1000 - 1400° С, можна вирощувати ранні сорти картоплі, різні коренеплоди; 1400 - 2200° С – хлібні злаки; 4000° С – субтропічні рослини.

Для рослин помірних широт важливе значення має розподіл кількості тепла в часі. Вони вимагають сезонного чергування впродовж річного циклу холодних і теплих періодів. Це явище дістало назву сезонного термоперіодизму і виражається у чергуванні фаз активного росту і вимушеного спокою у літньо-зелених і вічнозелених рослин.

Чергування денних підвищених температур із нічним її зниженням називають добовим термоперіодизмом.

До екологічної групи літньо-зелених рослин відносять дерева, кущі, трав'янисті рослини, що на час несприятливих зимових умов року скидають листя. Це листопадні рослини: дуб, клен, липа, ліщина, яблуня, груша, полуниця, конвалія і т. д.; вони складають у флорі України 40 – 60%. Листопад – це пристосування до максимального зменшення транспірації впродовж зими. У трав'янистих багаторічних рослин на цей період відмирають усі вегетативні органи, а зимує лише насіння.

Зимньо-зелені – це рослини, які в усі пори року вкриті зеленим листям. Вони поширені в усіх кліматичних широтах – від тропіків до тундри.

Вічнозелені – це в основному, хвойні і значна кількість широколистяних – магнолія, барвінок, брусниця, лавровишня, пальма і т. д. Листя у них змінюється неодноразово, а поступово, і тому рослина весь час вкрита листям. Вік окремого листка у різних вічнозелених рослин неоднаковий; так, у лимонів – три роки, у сосни – від трьох до п'яти, у тиса – від шести до десяти років. Отже, тепло, як екологічний фактор зумовлює температуру навколишнього середовища, від якої істотно залежить температура тіла організмів та швидкість перебігу реакцій обміну речовин.

Слухачам треба розібратися в усіх цих поняттях і чітко представляти собі роль тепла, як екологічного фактора в життєдіяльності рослин.

Контрольні питання для перевірки

1. Що таке показник «сума ефективних температур»?
2. Охарактеризуйте екологічні групи рослин відносно температури.
3. Які рослини належать до пойкилотермних?
4. Що таке явище термоперіодизму?
5. Назвіть представників літньозелених та зимовозелених рослин.

Тема 15. Вода як екологічний фактор

Жива природа зобов'язана своїм походженням воді, вона виникла в древньому Океані. До того ж вода є основою всього живого, його середовище. Як речовина життя, вона забезпечує наше повсякденне існування, бо в більшості клітин вода становить 70 – 80% їхнього складу. Вода на нашій планеті займає 71% території, проте основна маса її недоступна для широкого використання, бо 97,5% всіх вод – солоні. До того ж вода розподілена на поверхні земної кулі досить нерівномірно.

Серед хімічних сполук живих організмів вода в кількісному відношенні займає домінуюче положення. Активний прояв життєдіяльності без води взагалі неможливий. Що ж до сухого насіння, спор, де вміст води 3 – 15%, то вони перебувають у стані анабіозу, коли інтенсивність метаболізму зведена до мінімуму. Порогове (тобто мінімальне) значення вмісту води в клітинах, нижче якого рослинний організм гине, дістало назву гомеостатична вода. Вміст її для різних представників неоднаковий, але значний. Так, для гігрофітів він є – 65 – 70%, мезофітів – 45 – 60%, ксерофітів – 25 – 27%. Вода зі своїми унікальними фізико-хімічними властивостями становить внутрішнє середовище, де відбуваються всі життєві процеси. Сент-Дьєрді назвав її «матрицею життя», бо тільки у водному середовищі можливо можуть виникати специфічні для біологічних систем протиплазматичні структурні формування, до того ж вода сама є невід'ємною частиною таких структур і тільки в ній можливе функціонування цих структур. За рахунок води створюється гідростатичний тиск (тургор). Вода – терморегулюючий фактор, бо вона захищає рослину від різких коливань температур зовнішнього середовища, завдяки своїй високій теплоємності.

Активний прояв життєдіяльності організмів можливий лише у водному середовищі, яке постійно поновлюється. Вода, яка безперервно циркулює організмом, постачає клітинам субстрати і метаболіти, і одночасно виносить продукти їхньої життєдіяльності, в тому числі і токсичні відходи. Все це забезпечує гомеостаз і функціонування організму як єдиного цілого. Це об'єднувальна транспортна функція води і має вона

першочергове значення для життєдіяльності як рослин, так і всіх інших організмів. Отже, вода це:

- специфічне середовище для життєдіяльності рослин;
- зв'язуюча транспортна ланка між різними клітинами, тканинами, органами, забезпечує гомеостаз;
- невід'ємний компонент протоплазматичних структур;
- обов'язковий компонент, учасник низки біохімічних процесів;
- фактор, який забезпечує тургор, а отже і форму тканин, органів, цілісних рослин;
- фактор, який стабілізує температуру тіла, стає перепорою до перегрівання.

Переважає маса води надходить у рослину крізь кореневу систему з ґрунту. Поглинення води та пересування її вгору здійснюється в результаті спільної дії таких факторів, як кореневий тиск або нижній кінцевий двигун і транспірація – верхній кінцевий двигун.

Вода, що надійшла в клітини кореня, під впливом різниці водних потенціалів, які виникають завдяки транспірації та кореневому тиску, пересувається провідними елементами ксилеми. В нормі вода з рослини виділяється у вигляді пари. Під час переходу води з рідкого стану в пароподібний використовується сонячна енергія. Випаровується вода крізь пори, кутикулу, сечовички.

Плач рослин – це прижиттєвий односторонній потік води, пов'язаний з витратами енергії. У трав'янистих рослин він досягає 2 – 3 атм. Плач рослин є нормальним явищем. Інше явище – гутація, тобто виділення краплин води через гідатоми – особливі пори по краях листків у місцях закінчення листових жилок. Під час гутації, і завдяки наявності кореневого тиску рослина виділяє краплини води.

Кореневий тиск – це сила, яка спричинює в рослині висхідний потік води з розчиненими речовинами незалежно від транспірації.

Випаровування води з поверхні листків створює всисну силу в клітинах листків і коренів, чим підтримує пересування води рослиною. Тому листки рослин і дістали назву верхнього кінцевого двигуна. Випаровуючи воду з поверхні своїх листків, рослини автоматично втягують воду судинами.

Екологічні групи рослин за відношенням до води. Залежно від екологічної ніші, яку вони займають, рослини поділяють на водяні і наземні.

Вищі водяні рослини поділяють на гідатофіти і гідрофіти. Гідатофіти – рослини (водяний горіх, елодея, ряска), які повністю, або частково ростуть у воді й поза водним середовищем існувати нездатні. Вони прикріплені до ґрунту коренями, або вільно плавають, їхні листові пластинки тонкі, часто розсічені, без диференціювання мезофілу, з добре розвинутою аеренхімою.

Гідрофіти – рослини, прикріплені до ґрунту і занурені у воду нижньою частиною (очерет, рогіз, камиш). У рослин, лише частково занурених у воду, добре виражена гетерофілія – різниця в будові надводних і підводних листків на одній і тій самій особині. Ростуть вони у прибережній смужі, на мілководді, або рідше, на болотах. Ці рослини розвиваються в умовах достатнього водопостачання, - на низинних місцях із неглибоким заляганням ґрунтових вод, болотах, озерах, тощо. У гідрофітів механічна тканина редукована, тому що рослини підтримуються самим водним середовищем. Дуже редукована у них і провідна система. Коренева система їх не має кореневих волосків. Деякі гідрофіти мають товсті і досить міцні кореневища, які відіграють роль «якоря», місця відкладання та збереження запасних речовин та органа вегетативного розмноження. У занурених рослин підводні листки не мають продихів, тому немає транспірації, а отже і верхнього двигуна, що підтримує пересування води рослиною і постачає до всіх тканин поживні мінеральні речовини. Але ж транспортування здійснюється в основному за рахунок нижнього двигуна – кореневого тиску та діяльності спеціалізованих клітин – гідатод. Плаваючі листки, як і ті, що розташовані над поверхнею води, мають інтенсивну транспірацію і їх продихи широко відкриті увесь час, крім нічних годин. Транспіраційні втрати вологи швидко компенсуються, тому гідрофіти не витримують навіть незначне зневоднення.

Важливим фактором у житті водних рослин є вміст у воді необхідного для дихання кисню, який надходить із повітря і виділяється рослинами при фотосинтезі. Середній вміст його в верхніх шарах води – 6-8 мл/л, при концентрації нижче 0,3 – 3,5 мл/г аероби гинуть.

Водно-наземні трав'янисті рослини, що ростуть як у воді на мілководді, так і на берегах річок, водойм, на болотах і на добре зволжених ґрунтах належать до гелофітів (гело - болото).

Надземні рослини, які ростуть в умовах підвищеної вологості ґрунту та повітря на болотах, берегах річок чи озер, у вологих лісах належать до гігрофітів (гігрос - вологий). Насиченість їхніх тканин водою досягає 80% і вище. Гігрофіти не витримують водного дефіциту, це трав'янисті рослини і епіфіти вологих тропічних лісів. В наших широтах до цієї групи відносять тонколисті папороті, розрив – трава звичайна, чистотіл великий. Корені їх слабо розгалужені і без кореневих волосків.

У мангрових деревних порід формуються так звані дихальні корені. Мангровими називаються рослини, що ростуть на узбережжі тропічних морів. Спираючись на дихальні корені, як на підпори, дерева утримуються в періодично затоплюваному мулистому субстраті.

Залежно від способу регулювання водного режиму рослини поділяють на пойкілогідрові (нездатні регулювати свій водний режим) та гомойгідрові (активно регулюють процеси водообміну).

До пойкилогідрових відносять значну більшість нижчих рослин (мохи, деякі папороті).

Гомойогідрові – це абсолютна більшість вищих рослин, у них є спеціальні механізми для регулювання свого водного режиму.

За відношенням до води гомойогідрові поділяють на такі екологічні групи: гідрофіти, мезофіти, ксерофіти.

Гідрофіти поглинають воду всією поверхнею; у деяких із них міжклітинний простір складає 70% об'єму їхнього тіла, а це сприяє легкості та плавучості. Багато з водяних рослин вкриті слизом; він захищає від вимивання поживних солей, необхідних для нормальної життєдіяльності.

Мезофіти – рослини, що живуть в умовах середнього рівня зволоження. Поширені у тропічних, помірних і холодних поясах. До цієї групи належать переважно представники культурної флори – хлібні злакові рослини, кормові трави, технічні, олійні, плодові, волокнисті і т. д. В будові їх тіла поєднуються риси гігоморфні та ксероморфні. В їх листках чітко виражений поділ мезофілу на стовпчасту і губчасту паренхіму. Коренева система їхня глибоко прониклива в ґрунті, вони пристосовані до перенесення більш-менш тривалої посухи. Це такі види, як дуб, люцерна серповидна, тонконіг лучний, житняк гребінчастий і інш. Надлишок вологи негативно впливає на мезофіти. Через недостатній розвиток у них міжклітинного простору; в цих умовах їм недостає кисню.

В різних кліматичних умовах значаться такі типи мезофітів:

- вічнозелені мезофіти вологих тропічних лісів;
- зимнозелені дерев'яністі мезофіти;
- літньозелені дерев'яністі мезофіти;
- літньозелені багаторічні трав'яністі мезофіти;
- ефемери й ефемероїди.

Ксерофіти (гр. ксерокс - сухий) – рослини посушливих місцевостей, пристосовані до життя в умовах недостатнього водозабезпечення. Це – рослини пустель, посушливих степів, пісчаних дюн, схилів, які дуже прогріваються. Їх характеризують дрібнолисткість, малі розміри паренхіми та епідермісу, редукованість листків, зменшення кількості продихів, опушеність, наявність товстого шару кутикули і воскового нальоту, а також літній листопад.

В деяких ксерофітів дуже розвинена система головного кореня, яка досягає ґрунтових вод. Так, у верблюжої колючки вона досягає до 15 м, а у саксаула чорного до 30 – 40 м.

Загальна ознака всіх представників ксерофітів полягає в максимальному скороченні випаровуючої поверхні, що призвело до незначного розвитку надземної частини. Цим пояснюється перевага у них трав'янистої життєвої форми та низькорослих кущів.

Ксерофітні рослини надзвичайно різноманітні: кактуси, сукуленти, тонколисті та жорстколисті ксерофіти, ефемери.

Кактуси – рослини пустель з максимально скороченою випаровуючою поверхнею. Листи втратили функції асиміляції і транспірації. Коренева система добре розвинута, частина її заходить глибоко в ґрунт, а інша частина поширена в поверхневих шарах ґрунту. Це має пристосувальний характер; забезпечує швидке вбирання води з поверхні ґрунту і надходження її до рослини. Під час посухи кореневі волоски відмирають. Особливістю кактусів є незначна поверхня тіла при великому його об'ємі кулястої та циліндричної форми. М'ясисте стебло їх містить багато води, зелене забарвлення і виконує функцію фотосинтезу, тоді як листя редуковані до лусок або колючок. Зосереджені в північній Мексиці, південно-західних штатах США, Африці та Австралії.

Сукуленти – багаторічні рослини з соковитими м'ясистими листками (агава, алое) або стеблами (молочайні), які нагромаджують в них воду. Добре розвинута водозапасаюча паренхіма, вода витрачається із неї повільно. Коренева система розміщується в поверхневих шарах ґрунту. Сукуленти – характерні рослини пустель, напівпустель і інших посушливих регіонів. Це такі види, як молодило, заяча капуста, очиток їдкий і інші.

Тонколисті ксерофіти – рослини з глибоко проникливою кореневою системою і з тілом, вкритим білими волосками, що захищають хлоропласти від впливу яскравого світла, тобто від світлового перевтомлення. Вони мають шипи і колючки, а також гіркий смак і інтенсивний запах. Клітинний сік з високою концентрацією, тому у нього величезна смоктальна сила, що вбирає воду з ґрунту. Листки дуже розсічені і при нестачі води ці рослини входять в стан анабіозу. До тонколистих ксерофітів відносять такі види, як верблюжа колючка, люцерна, дикий кавун колоцинт, деякі види полину.

Жорстколисті ксерофіти – це представники степових злаків: ковила, типчак, тирса, перекотиполе, які витримують тривале в'янення. При цьому їхні листки скручуються у трубку і продири потрапляють всередину такої трубки, що забезпечує економне витрачання води. Характеризуються високою концентрацією клітинного соку.

Існує група несправжніх ксерофітів, у яких надзвичайно короткий вегетативний період. Коренева система розвивається в поверхневих шарах ґрунту протягом трьох-чотирьох тижнів, рослина за цей період зацвітає і дає стиглі плоди. Тобто рослина використовує період наповесні з достатньою кількістю вологи.

За характером адаптації до дефіциту вологи рослини цієї групи поділяють на:

- ефемери – однорічні рослини з коротким періодом розвитку, які уникають негативного впливу нестачі води;

- ефемероїди – багаторічні трав'янисті рослини, надземні частини яких живуть лише протягом 3 – 4 тижнів, а решту року перебувають у стані спокою у вигляді бульб, цибулин, кореневищ.

Отже, вода – найважливіший екологічний фактор для всього живого на Землі. Тому у живих істот виробилися різноманітні пристосування до засвоєння води з довкілля, а також до зменшення її витрат.

Контрольні питання для перевірки

1. Яке значення води в природному середовищі?
2. Що є рушійною силою надходження та пересування води в системі ґрунт-рослина-атмосфера?
3. Назвіть типи транспірації.
4. Назвіть складові частини водного балансу рослин.
5. Охарактеризуйте екологічні групи рослин відносно води.

Тема 16. Ґрунт як екологічний фактор

Ґрунт – це природне тіло на земній поверхні, основне місцезростання рослин, мінеральна основа існування людини і потужний фактор біосфери. У межах ґрунтового покриву формуються всі найважливіші процеси обміну речовин і перетворення енергії, що відбуваються в біосфері.

Екологічні групи рослин щодо елементів мінерального живлення. Залежно від екологічних умов місцезростань і потреб в елементах мінерального живлення розрізняють рослини еутотрофні, мезотрофні та оліготрофні.

Еутотрофні рослини дуже вимогливі до поживних речовин, їм необхідні ґрунти, багаті на мінеральні солі. Типові еутрофи трапляються в дібрових лісах.

Мезотрофні рослини середньо вимогливі до поживних речовин, ростуть на середніх за родючістю ґрунтах.

Оліготрофні рослини маловимогливі до поживних речовин, зростають навіть на дуже бідних ґрунтах. Вони поширені на сфагнових болотах (журавлина, багно) та в сухих соснових лісах (верес).

Узбережна частина водойм, що в морях починається від найвищої межі припливу і закінчується її нижньою межею, а в озерах – від межі заплеску хвиль до нижньої межі поширення прикріплених до дна рослин, заселена зеленими, бурими, червоними, синьозеленими і діатомовими водоростями в морях, або водяними рослинами – в озерах. Найбільшого розвитку досягає флора на кам'янистому дні та підводних скелях.

Особливу екологічну групу становлять рослини піщаних ґрунтів – псамофіти. Піщані масиви трапляються не тільки в аридних пустелях, а й у

помірних зонах. Розрізняють сипучі, або рухомі піски (пустельні бархани, дюни на узбережжях), та піски, закріплені рослинністю. Пісок має особливий тепловий режим. Мала теплоємність і висока теплопровідність зумовлюють його здатність до інтенсивного нагрівання і різкого коливання його добових температур. Несприятливо складається і водний режим таких місцезростань. Здатність пісків утримувати воду низька, а водопроникність висока. Піски мають незначний мертвий запас вологи (до 1%).

Тому, залежно від вогкості та кількості поживних речовин і характеру пісків рослинність, що росте на них, має різний вигляд.

Постійна загроза для псамофітів (усіх життєвих форм) – часткове або повне засипання піском. Існує і протилежна загроза – видування й оголення корневих систем. Тому для псамофітів характерними є низка пристосувань і насамперед здатність протистояти видуванню вітром і витримувати засипання піском. Щоб не бути засипаними й захороненими піском, плоди і насіння псамофітів легенькі, вкриті щетинами, повітряними випинами, стійкі до високих температур. Деякі псамофіти використовують для закріплення рухомих пісків (верба гостролиста).

Літофіти – рослини, які в природних умовах освоїли тріщини та розколини голих скель, сухі кам'янисті осипи, скельні виступи, де вони не відчувають істотної конкуренції вимогливіших видів. Вони володіють особливою формою росту (повзуча, викривлена, карликова), що обумовлено екстремальним водним і тепловим режимом. Першими (після мікроорганізмів) селяться автотрофні водорості, за ними – накипні лишайники, після них – листоваті лишайники, а потім – мохи. Під покривом моху створюється примітивний ґрунт, на якому оселяються літофіти з вищих квіткових рослин.

Розрізняють екологічні групи рослин, залежно від їхньої потреби у тих чи інших елементах живлення. Так виділяють нітрофіли, яким потрібна велика концентрація азоту (хміль, малина, крапива дводомна). Кальцефіли – це рослини карбонатних ґрунтів (береза бородавчаста, сфагнові мохи, росичка, журавлина).

Засоленість ґрунту, тобто вміст в ньому деяких легкорозчинних солей, також впливає на ріст і розвиток рослин. Надлишок солей в ґрунтовому розчині токсичний для більшості рослин. Серед різних типів засолених ґрунтів розрізняють солончаки та солонці.

Солончаки – це ґрунти, постійно і дуже зволожені солоними водами майже до поверхні. Солонці з поверхні не засолені, їхній верхній шар вилугуваний, безструктурний. В незначних кількостях солі виконують функцію мінерального живлення, а при високих концентраціях є екзогенним стресовим фактором. За відношенням до цього фактора рослини поділяють на галофіти і глікофіти.

Галофіти добре витримують засолення, тому вони часто трапляються на узбережжях морів та океанів і відчувають нестачу води (солонець

європейський, тамарикс). Особливу групу серед рослин засолених місць становлять мангрові зарості – затоплювані ліси тропічних рік. Вони пристосувалися до постійних морських припливів за рахунок вибіркового поглинення лише певних йонів солей. Надлишок води вони видаляють крізь особливі продихи, тому нижній епідерміс листів часто вкритий нальотом солі.

Глікофіти зростають лише на незасолених ґрунтах, оскільки за слабого засолення їхній ріст різко пригнічується і вони гинуть.

Контрольні питання для перевірки

1. Охарактеризуйте ґрунт як середовище кореневого живлення рослин.
2. Що таке алелопатія?
3. Охарактеризуйте екологічні групи рослин за субстратом місць зростання та вимогам до елементів мінерального живлення.
4. Дайте характеристику літофітів.
5. Що таке галофіти та глікофіти?

Тема 17. Біотичні фактори

Організми не ізольовані у природних умовах і звичайно зазнають впливу других організмів. Живі компоненти середовища у сукупності створюють особливий потужний комплекс екологічних факторів, які називаються біотичними. Ці фактори тісно пов'язані з різноманітними компонентами довкілля і їх поділяють на дві групи: фітогенні та зоогенні.

В різних рослинних угрупованнях окремі рослинні організми вступають між собою в різноманітні взаємовідношення (міжвидові та внутрішньовидові). Одним із проявів таких взаємовідносин є внутрішньовидова конкуренція, найбільш жорстка, так як йдеться мова про одні і ті ж джерела поживних речовин, один і той же ареал розповсюдження і т. д.

Міжвидові взаємовідносини між рослинами – це прямі контактні механічні (ліани та опорні дерева); прямі контактні фізіологічні (симбіоз, паразитизм, напівпаразитизм); прямими трансбіотичними (через тварин і мікроорганізми); трансбіотичними (конкуренція, алелопатія).

Механічні взаємовпливи можливі при сумісному, досить близькому зростанні рослин, або при використанні одним видом рослин іншого як субстрату. Рослин, що існують без зв'язку з ґрунтом і живуть на інших рослинах, переважно на гілках, стовбурах, називають епіфітами. Вони не вступають у прямий контакт з рослиною-субстратом, а самостійно існують як автотрофні організми (орхідеї, мохи, бромелієві). Так вони пристосовуються до освітлення в густих, частіше всього в тропічних лісах.

Фізіологічні контакти між рослинами – це слідуючі форми взаємовідносин: мутуалізм, паразитизм, напівпаразитизм та сапрофітизм.

Мутуалізи – бульбочкові бактерії співіснують з бобовими рослинами; гриби з вищими рослинами утворюють мікоризу.

Паразитизм між рослинами – це перехід одного із партнерів на гетеротрофний тип живлення й існування за рахунок організму хазяїна (повитиця, вовчок, петрів хрест).

Напівпаразитизм виникає за часткової втрати здатності рослини поглинати з ґрунту водний розчин зі збереженням фотосинтезу. Серед вищих рослин найтипівішим представником є омела.

Кількість паразитів і напівпаразитів серед вищих рослин незначна, тому у флорі помірного клімату переважають паразитичні гриби та бактерії.

Змішаний тип автотрофного та гетеротрофного живлення характеризує комахоїдних рослин (росянка, жирянка, Венерина мухоловка, напентес).

Сапрофіти – види, які використовують органічні речовини відмерлих організмів як джерело вуглецю. При цьому відбувається мінералізація органічних сполук, перетворення їх на прості.

Трансбіотичні відносини між рослинами відбуваються через тварин і мікроорганізми, при цьому рослинами змінюються і кількісні співвідношення видів і частково або повністю усувається конкуренція. Транс біотичні відносини – це коли одні рослини впливають на інші через зміни температурного режиму, вологості, газового складу повітря, швидкості вітру. Це змінює умови мінерального живлення рослин.

Хімічні взаємовпливи між рослинами називають алелопатією. Рослини виділяють в довкілля ефірні олії, смоли, вуглеводи, мінеральні йони, легкі речовини – фітонциди, кореневі виділення у вигляді органічних кислот і т. д. Це є одним із способів взаємодії між рослинами в угрупованні. Так, одні вищі рослини гальмують ріст інших через свої виділення; вищі рослини через фітонциди вбивають мікроорганізми; а мікроорганізми за участю маразмів зумовлюють в'янення вищих рослин; до того ж мікроорганізми антибіотиками впливають на інші мікроорганізми.

Зоогенні. Перше місце у будь-якому трофічному ланцюзі займають зелені рослини – автотрофи. З цього і починається вплив тварин на рослини. Різноманітну рослинну їжу поїдають олені, кабани, лосі, косулі, ведмеді, зайці, гризуни. Птахи поїдають насіння більше 270 видів рослин, вони поїдають і бруньки. Комахи, кліщі, нематоди, найпростіші також поїдають і пошкоджують окремі органи, органи розмноження і рослини в цілому. При випасі худоби через механічне травмування, через вибіркоче виїдання певних видів, зникає багато цінних трав і розростаються отруйні, неїстівні. Це змінює видовий склад та структуру травостою пасовищ.

Але ж тварини чинять і позитивний вплив на рослини при розповсюдженні плодів, насіння, спор. У процесах запилення квіткових рослин дуже важливе значення мають комахи – запилювачі.

Рослини мають захисні пристосування щодо негативного впливу на них тварин. Так, у них розвиваються міцні покривні тканини, механічні тканини, різні колючки, опушення жорстке, а також синтезуються алкалоїди гіркі й з неприємним запахом і смаком. А для принаджування комах-запилювачів сформувалися нектарники, різноманітна форма і яскраве забарвлення квітки, виділення принадливих запахів. До того ж велике позитивне значення птахів у лісі: одні з них знищують шкідливих комах і гризунів, а інші поширюють плоди і насіння. Як результат сумісної еволюції тварин і рослин спостерігається приуроченість різних груп тварин до певних груп рослин.

Вплив людини на природне середовище повсюдний. Усю сукупність змін, що виникають у природі як наслідок діяльності людини, відносять до антропічних факторів. Вплив людського суспільства на природу посилюється. Він може бути свідомим, спланованим, так і випадковим, не спланованим.

У цілеспрямованій діяльності людини виділяються як позитивні, так і негативні наслідки для природних екосистем.

Контрольні питання для перевірки

1. Що таке фактори навколишнього середовища?
2. Які ви знаєте фізіологічні контакти між рослинами?
3. Яку роль в природі виконують сапрофіти?
4. Які фактори навколишнього середовища називають зоогенними?
5. Що таке антропічні фактори довкілля?

Література

1. М. М. Мусієнко «Екологія рослин», Київ «Либідь», 2006.
2. В. О. Мотузний – Біологія, Київ, Вища школа, 2004.
3. С. Т. Разумова. Екологія рослин з основами ботаніки та фізіології (конспект лекцій) Дніпропетровськ, «Економікс», 2005.
4. С.Т. Разумова, О. О. Дронова. Біологія (конспект лекцій). Одеса, 2009.

Методичні вказівки
до самостійної роботи
з дисципліни «Біологія»
для слухачів факультету
довузівської підготовки

Укладачі:

канд. с/г наук, доцент Разумова С.Т.

Подп. до друку
Условн. печат. лист.

Формат 60 x 84 / 16
Тираж

Папір офсетний
Заст. №

Надруковано з готового оригінал-макету

Одеський державний екологічний університет
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15
