

## Лекція 8 Організми і середовище.

### План

- 8.1 Екологічні фактори.
- 8.2 Абіотичні чинники.
- 8.3 Біотичні чинники середовища.
- 8.4 Антропогенні чинники.
- 8.5 Пристосування організмів до навколишнього середовища.
- 8.6 Адаптивні біологічні ритми.
- 8.7 Завдання до практичної роботи.

Середовище і екологічні обмежувальні чинники: загальні закономірності їх впливу на організм. Організм і психологічні обмежувальні чинники середовища. Взаємодія чинників. Основні кліматичні обмежувальні чинники та їх вплив на організм: світло, температура. Залежність організмів від органічного середовища.

Зміни екологічних обмежувальних чинників протягом доби та року та пристосування до них організмів. Фотоперіодизм.

Середовища існування (наземно-повітряне, водне, ґрунтове, живі організми як середовище існування).

Пристосування організмів до чинників середовища.

### ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ

*Середовище — вся сукупність елементів, які мають пряму або непряму дію на організми в місці їх існування. Елементи навколишнього середовища, здатні робити прямий вплив на живі організми хоча б на одній із стадій індивідуального розвитку, називаються екологічними факторами. Відповідно до поширеної та зручної класифікації вони підрозділяються на абіотичні, біотичні й антропогенні, хоча вказаний поділ до деякої міри умовний.*

До числа абіотичних чинників належать елементи неживої природи: світло, температура, вологість, опади, вітер, атмосферний тиск, радіаційний фон, хімічний склад атмосфери, води, ґрунту тощо. Біотичними факторами є живі організми (бактерії, гриби, рослини, тварини), вступаючи у взаємодію з даним організмом. Ураховуючи соціальну сутність людини, що виявляється в її активному відношенні до природи, доцільне виділення також антропогенних факторів. У міру зростання народонаселення та технічної озброєності людства питома вага антропогенних чинників неухильно зростає.

Слід ураховувати, що на окремі організми та їх популяції одночасно впливають всі фактори, створюючи певний комплекс умов, в якому можуть мешкати ті або інші організми. Окремі чинники можуть посилювати або послабляти дію інших факторів. Наприклад, при оптимальній температурі підвищується витривалість організмів до несприятливої вологості та нестачі їжі; у свою чергу, велика кількість їжі збільшує стійкість організмів до несприятливих кліматичних умов.

Ступінь впливу чинників оточуючої природи залежить від сили їхньої дії. При оптимальній силі дії даний вид нормально живе, розмножується та розвивається (екологічний оптимум, який створює найкращі умови життя). При значних відхиленнях від оптимуму як у бік підвищення, так і у бік пониження життєдіяльність організмів пригноблюється. Максимальне й мінімальне значення фактора, при яких ще можлива життєдіяльність, називаються межами витривалості (межами чутливості).



Рис. 173. Схема дії абіотичного екологічного фактора на живі організми.

Оптимальне значення фактора, як і межі витривалості, неоднакове для різних видів і навіть для окремих особин одного й того самого виду. Одні види можуть переносити значні відхилення від оптимального значення фактора, тобто мають широкий діапазон витривалості, інші — вузький. Наприклад, сосна росте на пісках і на болотах, де стоїть вода, а латаття відразу гине без води. Пристосувальні реакції організму на вплив середовища виробляються в процесі природного добору й забезпечують виживання видів.

Значення чинників зовнішнього середовища нерівноцінне. Наприклад, зелені рослини не можуть існувати без світла, діоксиду вуглецю та мінеральних солей. Тварини не можуть жити без їжі та кисню. Життєво важливі чинники називаються обмежувачами (лімітуючими); за відсутності їх життя неможливе. Обмежуюча дія лімітуючого фактора проявиться і при сприянні решти факторів. Інші чинники можуть бути відносно байдужі, наприклад, вміст азоту в атмосфері для рослинних і тваринних організмів.

Поєднання умов середовища, забезпечуючи посилене зростання, розвиток і розмноження кожного організму (популяції, виду), називають біологічним оптимумом. Створення умов біологічного оптимуму при вирощуванні сільськогосподарських культур і тварин дозволяє значно підвищити їх продуктивність.

## **АБІОТИЧНІ ЧИННИКИ СЕРЕДОВИЩА**

Світло. Випромінювання Сонця виконує по відношенню до живої природи двояку функцію. По-перше, це джерело тепла, від кількості якого залежить активність життя на даній території; по-друге, світло служить сигналом, який визначає активність процесів життєдіяльності, а також орієнтиром при пересуванні в просторі.

Для тваринних і рослинних організмів велике значення мають довжина хвилі сприйманого випромінювання, його інтенсивність і тривалість дії (довжина світлового періоду діб, або фотоперіод). Видиме, або біле світло, складає близько 45 % загальної кількості променистої енергії, падаючої на Землю. Ультрафіолетове проміння складає близько 10 % всієї променистої енергії. Невидимі для людини, вони сприймаються органами зору комах і служать їм для орієнтації на місцевості в похмуру погоду. Проміння ультрафіолетової частини спектра необхідне і для нормальної життєдіяльності людини. Під їх дією в організмі утворюється вітамін D.

Найбільше значення для організмів має видиме світло з довжиною хвилі від 0,4 до 0,75 мкм. Енергія видимого світла використовується для процесів фотосинтезу в клітинах рослин. При цьому листям особливо сильно поглинається оранжево-червоне (0,66-0,68 мкм) і синьо-фіолетове (0,4-0,5 мкм) проміння. На біосинтез витрачається від 0,1 до 1 % сонячної енергії, що приходить, іноді коефіцієнт корисної дії фотосинтезуючої рослинності досягає декількох відсотків.

Різноманітність світлових умов, за яких живуть рослини, дуже велика. В різних місцепроживаннях неоднакова інтенсивність сонячної радіації, її спектральний склад, тривалість освітлення і т.д. У рослин інтенсивність фотосинтезу зростає зі збільшенням освітленості до відомої межі, званої рівнем світлового насичення або екологічного оптимуму. Подальше посилення світлового потоку не супроводиться збільшенням фотосинтезу, а потім призводить до його пригнічення.

За вимогливістю до інтенсивності освітлення розрізняють три групи рослин: світлолюбні, тіньлюбні та тіньовитривалі.

Світлолюбні мешкають на відкритих місцях в умовах повного сонячного освітлення (степові та лугові трави, культурні рослини відкритого ґрунту та багато інших). Але й у світлолюбних рослин збільшення освітленості понад оптимальне пригнічує фотосинтез.

Тіньлюбні рослини мають екологічний оптимум в області слабкої освітленості й не виносять сильного світла. Це види, що мешкають у нижніх, затінених ярусах рослинних співтовариств — ялинників, дібров тощо.

Тіньовитривалі рослини добре ростуть при повній освітленості, але пристосовуються і до слабкого світла. До таких рослин відносять лісові трави — кислиця, мохи тощо.

У регуляції активності живих організмів і їх розвитку велике значення має тривалість освітлення (фотоперіод). Зміну дня та ночі, а також зміну тривалості світлового періоду діб організми використовують як сигнали для розподілу своїх функцій в часі й для програмування своїх життєвих циклів так, щоб використовувати найсприятливіші умови. Наприклад, настання

активності в різний час діб у нічних і денних хижаків ослаблює конкуренцію за здобич. У помірних зонах вище і нижче екватора цикл розвитку тварин і рослин приурочений до певних сезонів року. Підготовка до зими здійснюється не на основі зміни температурних умов, які дуже мінливі, а унаслідок скорочення довжини дня, яка на відміну від інших сезонних характеристик завжди однакова в певну пору року в даному місці. Зміни фотоперіоду служать пусковим сигналом, який включає фізіологічні процеси. Весною, з подовженням світлового періоду, починається зростання та цвітіння у рослин, розмноження у птахів і ссавців. Укорочення світлового періоду восени слугує сигналом рослинам для скидання листя, тваринам — для накопичення жиру й міграції, підготовки до зимової сплячки. Зміни довжини дня сприймаються органами зору у тварин і спеціальними пігментами у рослин. Збудження рецепторів викликає низку послідовних біохімічних реакцій, активацію ферментів або виділення гормонів і, нарешті, фізіологічну або поведінкову реакцію. Реакція організмів на сезонні зміни довжини дня, що виражається в зміні процесів зростання і розвитку, носить назву фотоперіодизму (від фото, і грец. *periodos* — кругооберта, чергування).

Отже, на основі фотоперіодизму в рослин і тварин у процесі еволюції виробилися специфічні зміни інтенсивності фізіологічних процесів, які повторюються з річною періодичністю, звані сезонними ритмами. Вивчивши закономірності добових ритмів, пов'язаних зі зміною дня та ночі, і сезонних ритмів, людина використовує ці знання для цілорічного вирощування в штучних умовах овочів, квітів, птахів, підвищення яйценосності курей тощо.

У людини відзначено близько 100 фізіологічних функцій, які мають добові ритми. Так, температура тіла вище в денну годину, досягає максимального значення до 18 годин, а вночі знижується. Найнижчий рівень температури — між 1 годиною ночі та 5 годинами ранку. Артеріальний тиск вдень вище, а вночі нижче. У денний час вище зрілість крові, у периферичній крові збільшено вміст кров'яних пластинок, еритроцитів, лейкоцитів, адреналіну. У більшості людей щонайвища біоелектрична активність мозку спостерігається зранку (з 8 до 12 годин) і увечері (між 17 і 19 годинами). Люди, здібні до найактивнішої роботи вранці — «жайворонки», а у вечірні та нічні години — «сови».

Здатність організмів сприймати час, наявність у них «біологічного годинника» — важливе фізіологічне пристосування, котре підвищує шанси на виживання в даних умовах середовища. Там, де немає виражених сезонних змін клімату, більшість видів не володіє фотоперіодизмом. Наприклад, у багатьох тропічних дерев цвітіння та плодоношення розтягнуто в часі, й на дереві одночасно зустрічаються і квітки, і плоди. У помірному кліматі види, які встигають швидко завершити свій життєвий цикл і не зустрічаються в активному стані в несприятливі сезони року (ефемери), також не проявляють фотоперіодичних реакцій. Фотоперіодизм може бути не тільки прямим, але й опосередкованим. Так, у капустиної кореневої мухи зимова діпауза (стан спокою) розвивається внаслідок змін якості їжі, виникаючих у зв'язку з підготовкою рослини до холодів.

Інфрачервоне випромінювання складає приблизно 45 % від загальної кількості сонячної енергії, що притікає до Землі. Інфрачервоне проміння поглинається тканинами рослин і тварин, об'єктами неживої природи, у тому числі водою. Будь-яка поверхня, що має температуру вищу за нуль, випускає довгохвильове інфрачервоне (теплове) проміння. Тому рослини та тварини одержують теплову енергію не тільки від Сонця, але й від предметів навколишнього середовища.

Температура. Від температури навколишнього середовища залежить температура тіла більшості організмів і, отже, швидкість всіх хімічних реакцій, які становлять обмін речовин. Нормальна будова та функціонування білків, від яких залежить саме існування життя, можливі в межах від 0 до 50 °С. Між тим температурні межі, в границях яких виявляється життя, набагато ширші. У крижаних пустелях Антарктики температура може опускатися до — 88 °С, а в безводних пустелях досягати 58 С у тіні. Деякі види бактерій та водоростей мешкають у гарячих джерелах при температурах 80-88 °С. Таким чином, діапазон коливань температур на різних територіях Землі, де зустрічається життя, досягає 176 С. Навіть в одному місцепроживанні різниця між мінімальною температурою взимку й максимальною влітку може складати більше 80 °С. У деяких місцевостях великі й добові коливання температури: так, в пустелі Сахара протягом доби температура може змінюватися на 50 °С.

Але жодна жива істота в світі не здатна в активному стані переносити весь діапазон температур. Тому розповсюдження будь-якого виду тварин і рослин обмежене тим місцепроживанням, до температури якого він пристосований.

По відношенню до температури навколишнього середовища живі організми ділять на дві групи: холоднокровні (пойкілотермні), температура тіла яких залежить від навколишнього середовища та які одержують теплоту головним чином від зовнішніх джерел, і теплокровні (гомойотермні), які підтримують постійну температуру тіла незалежно від її коливань у зовнішньому середовищі.

Схематично зображені шляхи теплообміну між пойкилотермним організмом і оточуючими його фізичними тілами. З рисунка видно, що пойкилотермний організм не тільки одержує теплоту з середовища, але й віддає її у простір. За рахунок процесів обміну речовин тварини з непостійною температурою тіла можуть якийсь час регулювати температуру тіла (плазуни, бджоли тощо), але такі можливості вкрай обмежені. Крім того, у пойкилотермних організмів виробилися певні структурні, фізіологічні та поведінкові реакції, що дозволяють уникнути різких змін температури тіла.

Пристосування до переохолодження. Холод несприятливо позначається на організмах, оскільки він гальмує основні фізіологічні процеси, знижує енергетичну ефективність дихання, уповільнює швидкість розвитку. При замерзанні води в міжклітинних просторах і всередині клітини кристали льоду, що утворюються, викликають механічне пошкодження клітин і їхню подальшу загибель. У рослин холодних місцеперебувань або тих, які

переносять холодні зими розвиваються захисні зміни від комплексу несприятливих умов (сильні вітри, висушування тощо).

Серед морфологічних адаптацій у рослин відзначимо лише ті, що мають важливе значення: невеликі розміри (карликовість) і утворення сланких форм (слаників). Багаторічні трави, чагарники полярних і високогірних областей мають висоту декілька сантиметрів, дуже дрібне листя (карликова береза, карликові верби), їхня висота відповідає глибині снігового покриву, оскільки всі частини, які виступають над снігом, гинуть від замерзання та висихання.

Деякі чагарники та дерева переходять до горизонтального зростання. До них відноситься ялівець, кедровий сланик, горобина тощо. Їх гілки стеляться по землі й не підіймаються вище за звичайну глибину снігового покриву.

Ширше розповсюджені фізіологічні пристосування до низької температури. Вони направлені на зниження точки замерзання клітинного соку. Це досягається підвищенням концентрації розчинних вуглеводів та інших речовин. У відкрито зимуючих комах накопичення в тканинах гліцерину та деяких спиртів дозволяє їм виносити температури до  $-30-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Багато пойкилотермних тварин пристосовуються до життя в місцепроживаннях з постійно низькою температурою. Ногохвістка, що мешкає на поверхні льодовиків, ночами примерзає до льоду і лише вдень стає активною. Оптимальна температура для неї  $5-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  згубна. Відома високогірна комаха, для якої оптимальна температура  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Поведінкові пристосування пойкилотермних тварин пов'язані з пошуком укриттів, дозволяючих перечекати холодну пору року. Комахи та личинки комах проникають під кору дерев, круглі та кільчасті черв'яки, що мешкають у ґрунті, йдуть на велику глибину, змії утворюють великі скупчення в ямах і норах, під корчами, тритони забираються в дупла дерев тощо. Крайньою формою пристосування рослин і тварин до холоду є анабіоз (від грец. *anabiosis* — поживлення, повернення до життя) — такий стан організму, при якому процеси життєдіяльності (обмін речовин тощо) настільки уповільнені, що відсутні всі видимі прояви життя. Стан анабіозу як пристосувальна реакція спостерігається при настанні й інших несприятливих умов, наприклад відсутності вологи. Анабіоз дозволяє організмам пережити холодну пору року. Так, мохи та лишайники переносять промерзання в зимову пору року в стані анабіозу і після відтавання виявляються цілком життєздатними. Деякі лишайники здатні витримувати низькі температури, при яких припинені всі фізіологічні процеси, більше двох років.

Для багатьох видів тварин характерна зимова сплячка (жаби та інші), під час якої рівень обмінних процесів знижується, проте не досягає такого ступеня пригнічення, як при анабіозі. Підготовка до стану зимового спокою починається завчасно. У рослин скидається листя, спостерігається одеревіння пагонів і потовщення їхнього пробкового шару, зимуючі бруньки водних рослин опускаються на дно водоймищ, птахи відлітають у більш теплі краї тощо.

Пристосування до перегріву. Різноманітність теплових умов значною мірою визначає географічне розповсюдження організмів з непостійною

температурою тіла. Річну динаміку теплоти відображає хід середньомісячних температур, неоднакових у різних широтах і при різних типах клімату. По забезпеченості теплотою розрізняють наступні термічні (теплові) пояси:

1. Тропічний пояс. Температура не знижується до  $0^{\circ}\text{C}$ , середня температура найхолоднішого місяця  $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$ , коливання температури протягом року не перевищують  $5^{\circ}\text{C}$ .
2. Субтропічні пояси. Температура найхолоднішого місяця вище  $4^{\circ}\text{C}$ , найтеплішого — вище  $20^{\circ}\text{C}$ . Мінімальні температури опускаються нижче  $0^{\circ}\text{C}$  не щороку. Можливі короткочасні морози. Стійкий сніговий покрив відсутній.
3. Помірні пояси. Добре виражений літній теплий сезон і тривалий зимовий період спокою більшості організмів (окрім птахів і ссавців). Середня тривалість безморозного періоду  $70\text{--}80$  днів. Взимку стійкий сніговий покрив і стійкі морози. Заморозки весною та восени.
4. Холодні пояси. Заморозки можливі протягом всього літнього періоду, який триває всього  $1,5\text{--}2$  міс.

Таким чином, на значних територіях планети живі організми піддаються дії високих температур, інтенсивному сонячному опромінюванню, що нерідко поєднується з недоліком вологи. Дія надмірно високих температур спричиняє низку небезпек: обезводнення та висушування, опіки, руйнування хлорофілу в рослин, розлад дихання й інших фізіологічних процесів, теплову денатурацію білків і, нарешті, загибель.

У рослин і тварин виробилися різноманітні пристосування, що дозволяють уникнути шкідливих наслідків перегріву. У рослин — це густе опушення, котре додає листкам світле забарвлення та посилює віддзеркалення падаючого світла, вертикальне положення листя, згортання листкових пластинок (у злаків), зменшення поверхні листка, розвиток колючок (кактуси), здібність до запасання великої кількості води, розвинена коренева система тощо. Ці особливості будови одночасно зумовлюють зменшення втрати води рослинами.

Основні способи регуляції температури тіла у пойкилотермних тварин — поведінкові: зміна пози, пошук сприятливих мікрокліматичних умов, зміна жител, риття нір тощо. Наприклад, пустельна сарана в прохолодні уранішні години підставляє сонячному промінню широку бічну поверхню тіла, опівдні — вузьку спинну. В жаркі години дня більшість тварин ховаються в тінь або нори, деякі види плазунів підіймаються на кущі, щоб уникнути зіткнення з розжареною поверхнею ґрунту. В ряді випадків нижчі рослини та тварини з непостійною температурою тіла переживають жарку пору року в стані анабіозу.

В цілому регуляція температури тіла у пойкилотермних тварин не досягає рівня, що дозволяє зберігати активність круглий рік при значних коливаннях температури зовнішнього середовища.

У зв'язку з цим дуже важливе питання про вплив температури на розвиток пойкилотермних організмів — рослин і тварин. З підвищенням температури

навколишнього середовища вони розвиваються швидше. Проте для кожного виду існує певна температура, при якій відновлюється нормальний обмін речовин після пригнічення холодом. Цей температурний рівень називається температурним порогом розвитку. Організм роститиме тільки при температурі середовища, котра перевищує порогову. Наприклад, розвиток ікри форелі починається при 0 °С. При температурі води 2 °С мальки виходять з яєць через 205 днів, при 5 °С — через 82 день, а при 10 °С — через 41 день. У всіх випадках добуток позитивних температур середовища на число днів розвитку залишається постійним: 410. Таким чином, для здійснення програми розвитку пойкилотермним організмам необхідна певна кількість теплоти, яка називається сумою ефективних температур (під ефективною температурою розуміють різницю між температурою середовища й температурним порогом розвитку). Отже, кожний вид має свій температурний поріг розвитку і свою суму ефективних температур, яка потрібна для завершення розвитку. Це стосується і рослин. Терміни цвітіння рослин залежать від того, за який період вони набирають суму ефективних температур.

Цей показник служить фактором, який обмежує географічне розповсюдження виду. Так, північна межа лісів пролягає там, де середня липнева температура складає 10-12 °С. Північніше для розвитку дерев вже не вистачає теплоти — зона лісів змінюється безлісою тундрою.

Набагато менше залежать від температурних умов середовища тварини з постійною температурою тіла, або гомойотермні тварини, — птахи та ссавці. Вони мають різноманітні механізми терморегуляції, що дозволяють підтримувати певну температуру тіла й активність при екстремально-низьких або високих температурах оточуючого повітря. Наприклад, песець, заєць — біляк, тундрова куріпка проявляють нормальну життєдіяльність у найлютіші морози, коли різниця між температурою тіла й температурою повітря складає десятки градусів (до 70°C). В основі високої пристосованості птахів і ссавців лежать ароморфні зміни будови їхнього тіла (повне розділення артеріального та венозного кровотоку завдяки наявності чотирикамерного серця і втраті однієї дуги аорти; розвиток пір'яного або волосяного покриву, що сприяє збереженню тепла, розвиток головного мозку, який забезпечує можливість досконалої регуляції обміну речовин, кровообігу тощо). Існує багато більш дрібних приватних пристосувань, які забезпечують постійність температури тіла у гомойотермних тварин. Наприклад, у ластоногих і китів збереженню тепла сприяє товстий шар жиру в підшкірній клітковині. Теплоізолюючі властивості жирового прошарку настільки великі, що під тюленими, котрі лежать на снігу, сніг не тане, хоча температура тіла тварин підтримується на рівні 38 °С.

Підтримці оптимальної температури сприяють поведінкові реакції тварин. Так, пінгвіни, що мешкають в Антарктиці, в люті морози та бурани збиваються в щільну купу. Особини, які виявилися з краю, через деякий час пробиваються всередину і таким чином птахи постійно переміщуються.



Всередині такого скупчення температура досягає 37 °С навіть у найлютіші морози.

Високий рівень організації та досконалість механізмів регуляції фізіологічних процесів у гомойотермних тварин дозволяють їм зберігати активність при різких перепадах температур й освоїти практично всі місцепроживання.

Вологість. Вода — необхідний компонент клітини, тому її кількість у тому або іншому місцепроживанні визначає характер рослинності та тваринного світу в даній місцевості. У деякій залежності від кількості води в навколишньому середовищі знаходиться і вміст її в тілі рослин і тварин та їх стійкість до висихання. У рослин пустель, сухих степів вода складає 30-65 % від загальної маси, в лісостепових дібровах ця величина зростає до 70- 85 %, в ялинниках досягає 90 % .

Тіло тварин, як правило, не менше ніж на 50% складається з води. У коморного довгоноса, що харчується дуже сухим кормом — зерном, води в тілі ще менше — 46%. Гусениці, поїдаючи соковите листя, містять 85-90 % води. В цілому у тварин, що мешкають на суші, менше води в організмі, ніж у водних. Так, тіло худоби містить 59 % вологи, тіло людини — 64%, качки крякви — 70%. У риб вміст води в організмі досягає 75%, а у медуз — більше ніж 99%.

Водний баланс місцевості залежить від кількості опадів, які випадають протягом року, і величини випаровування, що характеризують його. Якщо кількість води, котра випаровується, перевищує річну суму опадів, такі області носять назву сухих, посушливих або аридних. Області, які достатньо забезпечені вологою, називаються гумідними (вологими).

Надлишок води в ґрунті приводить до розвитку боліт, які населяються видами рослин, що не здатні регулювати свій водний режим. До них належать водорості, гриби, лишайники, деякі мохи, елодея, водяні жовтці, валіснерія, очерет та багато інших. У таких рослин низький тиск осмосу клітинного соку й, отже, незначна водоутримуюча здатність, високий рівень випаровування через широко відкриті пори. Коренева система у квіткових болотних рослин погано розвинена чи зовсім відсутня. Обмежена здібність до регуляції водного балансу у трав'янистих рослин темнохвойних лісів.

При зменшенні вологості ґрунту змінюється видовий склад рослинних угруповань. Широколисткові ліси змінюються мілко-листовими, які переходять у лісостеп. При подальшому зменшенні кількості опадів (і підвищенні сухості ґрунту) високі трави поступаються місцем низкотрав'ю. При річній кількості опадів 250 мм і нижче виникають пустелі. При нерівномірному розподілі опадів за порами року рослинам і тваринам доводиться переносити тривалі засухи.

Рослини виробили низку пристосувань до періодичної нестачі вологи. Це — різке скорочення вегетаційного періоду (до 4- 6 тижнів) і тривалий період спокою, який рослини переживають у вигляді насіння, цибулин, бульб тощо (тюльпани, гусячий лук, мак та ін.). Такі рослини називаються ефемерами і ефемероїдами. Інші, не припиняючи зростання в сухий період, мають сильно

розвинуту кореневу систему, яка за масою набагато перевищує надземну частину. Зменшення випаровування досягається зменшенням листової пластинки, її опушенням, скороченням числа, перетворенням листа в колючки, розвитком водонепроникного воскового нальоту. Деякі види, наприклад, саксаули, втрачають

листя, і фотосинтез здійснює зелене віття. Більшість рослин здатні запасати воду в тканинах стебла або кореня (кактус, африканські пустинні молочаї, степова таволга). Вживанню в умовах сухого періоду сприяє і високий тиск осмосу клітинного соку, який перешкоджає випаровуванню, а також здатність втрачати велику кількість води (до 80%) без втрати життєздатності.

Пустинні тварини мають особливий тип обміну речовин, при якому вода утворюється в організмі при поїданні сухого корму (гризуни). Джерелом води є і жир, що нагромаджується у деяких тварин у великих кількостях (верблюди, курдючні вівці). Копитні здатні у пошуках води пробігати величезні відстані. Більшість дрібних тварин на період засухи впадають в анабіоз.

Солоність. Для живих організмів велике значення має якісний і кількісний склад мінеральних солей у навколишньому середовищі. Повітря містить мало солей, і вони не роблять істотного впливу на живі організми. У воді солі присутні завжди і майже виключно в розчинах.

Головними компонентами сольових розчинів є іони  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . Із аніонів найбільша питома вага належить хлору ( $\text{Cl}^-$ ), залишкам сірчаної кислоти ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) гідрокарбонату ( $\text{HCO}_3^-$ ) і карбонату ( $\text{CO}_3^{2-}$ ).

До важливих компонентів природних розчинів належать також іони дво- або тривалентного заліза і марганцю. У цілому можна сказати, що в морській воді більш всього натрію і хлору. У прісних водах переважно зустрічаються іони кальцію, гідрокарбонату і карбонату. У деяких водоймищах переважають сульфати (Каспійське й Аральське моря).

За вмістом солей (г/л) виділяють чотири групи природних вод: 1) прісні води — до 0,5; 2) солоні води — від 0,5 до 30; 3) солоні — від 30 до 40; 4) розсоли — понад 40.

Концентрація і якісний склад солей у водоймищах робить великий вплив на чисельність і розповсюдження водних тварин. Прісноводні тварини в цілому мають більш високий тиск осмосу по відношенню до оточуючого середовища, тому вода надходить в їх організм постійно.

Для виведення надлишків води служать пульсуючі вакуолі (у найпростіших) і органи виділення у багатоклітинних тварин. Морські мешканці в більшості ізотонічні морській воді, але більшість видів гіпотонічні та для них регулювання концентрації розчинених у рідині тіла речовин пов'язане з великими енергетичними витратами. Наприклад, у прадавніх хрящових риб (акул, скатів) тиск осмосу усередині тіла дорівнює тиску в оточуючій морській воді. Але у костистих риб, які еволюційно виникли в прісній воді, тиск осмосу низький. Для компенсації втрат води в їх тілі вони п'ють морську воду, а поглинені разом з нею надмірні солі виділяються нирками, а також через кишечник і зябра.

Небагато видів водних тварин можуть мешкати і в прісній, і в солоній воді. Так, європейський річковий вугор нереститься в морі. Молоді угрі проникають в річки і зростають у прісній воді. Для нересту дорослі риби знову мігрують у море. Навпаки, сьомга і лосось нереститься в прісній воді, а зростає в морі. Так само деякі краби підіймаються по річках далеко в глиб материка, але личинки їх розвиваються і досягають статевої зрілості тільки в морі. Це пов'язано з історією розвитку видів. Так, у вугра споріднені види — чисто морські риби, а види, близькі до сьомги і лосося, — прісноводні. Таким чином, мігруючі види в своєму онтогенезі повторюють філогенез відповідних сімейств риб.

Водоймища, дуже багаті солями, в цілому для життя тварин непридатні. До існування в таких умовах пристосувався рачок артемія, окремі види синьо-зелених водоростей, джгутикові, бактерії. Кислотність і лужність середовища існування (рН) ґрунту і води мають великий вплив на організми. Високі концентрації іонів  $H^+$  або  $OH^-$  (при рН відповідно нижче 3 або вище 9) виявляються токсичними. У дуже кислих або лужних ґрунтах ушкоджуються клітини коріння рослин. Крім того, ґрунт при рН нижче 4,0 містить багато іонів алюмінію, які також токсично впливають на рослини. У цих умовах токсичних концентрацій досягають й іони заліза і марганцю, в малих кількостях абсолютно необхідні рослинам. В лужних ґрунтах спостерігається зворотне явище — брак необхідних хімічних елементів. При високих значеннях рН залізо, марганець, фосфати, низка мікроелементів виявляються зв'язаними в малорозчинних сполуках і малодоступні рослинам.

У річках, ставках і озерах з підвищенням кислотності води видова різноманітність зменшується. Підвищена кислотність діє на тварин декількома шляхами: порушуючи процес осморегуляції, роботу ферментів, газообмін через дихальні поверхні; підвищуючи концентрацію токсичних елементів, особливо алюмінію; знижуючи якість і різноманітність їжі. Наприклад, при низькому рН пригнічується розвиток грибів, а водна рослинність менш різноманітна або зовсім відсутня.

Промислове забруднення атмосфери (діоксид сірки, оксиди азоту) приводить до випадання кислотних дощів, рН яких досягає 3,7-3,3. Такі дощі служать причиною засихання лісів і зникнення риби з водоймищ.

Барометричний тиск і склад атмосферного повітря — важливі абіотичні чинники зовнішнього середовища. Більшість живих істот на Землі пристосована до існування при барометричному тиску 720-740 мм рт. ст. (на рівні Світового океану). У міру підйому на висоту тиск повітря падає, що несприятливо позначається на постачанні організмів киснем.

Кисень необхідний для забезпечення життєдіяльності більшості живих організмів (аеробів). У повітрі в середньому міститься 21 % кисню (за об'ємом), у воді не більше 1 %. У високогірних областях вміст кисню в повітрі служить межею розповсюдження багатьох видів тварин. Деякі організми (в основному бактерії) можуть існувати в безкисневому середовищі (анаероби). Навіть один і той же організм на різних етапах свого розвитку може змінювати відношення до кисню. Так, яйця аскариди для

свого розвитку потребують кисень, а дорослі паразити пристосувалися до існування в безкисневому середовищі (кишечник людини).

Задоволення потреби в кисні у тих тварин, що живуть у воді здійснюється по-різному: одні створюють постійний струм води над своїми дихальними поверхнями (наприклад, рухами зябрових кришок у риб), інші мають дуже велику (по відношенню до об'єму) поверхню тіла або різноманітні вирости (більшість водних ракоподібних), треті часто повертаються на поверхню, щоб зробити вдих (кити, дельфіни, черепахи, тритони).

Потреби коріння рослин в кисні тільки частково задовольняються з ґрунту. Частина кисню дифундує до коріння від пагонів. У рослин, що живуть на бідних киснем ґрунтах (тропічні болота), утворюється дихальне коріння. Вони підіймаються вертикально вгору, на їх поверхні є отвори, через які повітря поступає в коріння, а потім в частини рослини, занурені в болотистий ґрунт.

За останні десятиріччя різко зросло споживання кисню промисловістю і збільшився викид в атмосферу діоксиду вуглецю. Наприклад, при згоранні 100 л бензину витрачається кількість кисню, достатня для дихання однієї людини протягом року. Разом з тим в промислових центрах вміст  $\text{CO}_2$  в атмосфері в безвітряні дні може в десятки разів перевищувати звичайну норму (0,03 % за об'ємом). Джерелом поповнення запасів кисню в атмосфері є в основному ліси. Один гектар соснового лісу дає на рік близько 30 т кисню — стільки, скільки потрібно для дихання 19 осіб протягом року. Один гектар листяного лісу виділяє в рік близько 16 т., а гектар сільськогосподарських угідь — від 3 до 10 т. в рік. Звідси зрозуміло, що виведення лісів разом із зростаючим викидом в атмосферу  $\text{CO}_2$  може серйозно змінити співвідношення цих газів і вплинути на тваринний світ планети.

Магнітне поле Землі. Магнітне поле Землі — важливий чинник навколишнього середовища, під впливом якого протікала еволюція і який має постійний вплив на живі організми. Напруженість магнітного поля зростає з широтою. При зміні інтенсивності потоків частинок, що рухаються від Сонця («сонячного вітру»), виникають короточасні порушення в магнітному полі Землі — «магнітні бурі». Напруженість магнітного поля Землі не залишається постійною і протягом доби. Різкі коливання напруженості геомагнітного поля порушують у людини функціонування нервової і серцево-судинної системи. Наскільки глибоко геомагнітне поле впливає на рослини, показано на : швидкість росту рослини залежить від орієнтації сім'я по відношенню до магнітних силових ліній.

## **БІОТИЧНІ ЧИННИКИ СЕРЕДОВИЩА**

Взаємостосунки між організмами. Якісна особливість живих організмів полягає в безперервному зв'язку з навколишнім середовищем — живою та неживою природою. Біотичні зв'язки (між живими організмами) характеризуються великою складністю і різноманітністю, але в основі їх лежать перш за все просторові та харчові відносини. Розрізняють декілька форм взаємодії популяцій:

1. Нейтралізм, при якому популяції різних видів, що мешкають спільно, не впливають один на одного. Наприклад, можна сказати, що білка і ведмідь, вовк і хрущ прямо не взаємодіють, хоча мешкають в одному лісі.

2. Антибіоз (від грец. anti — проти і bios — життя), при якому обидві взаємодіючі популяції або одна з них зазнає шкідливого впливу, який заважає життєдіяльності.

3. Симбіоз (від грец. syn — разом і ...біоз) — форма взаємостосунків, при якій обидва партнери або один з них отримують користь при сумісному існуванні. Антибіоз і симбіоз — найважливіші компоненти природного добору, що беруть участь у процесі дивергенції видів, тому розберемо докладніше їх основні форми.

**Негативні, антагоністичні взаємостосунки між рослинами можуть виявлятися таким чином.**

1. Взаємне конкурентне придушення. Наприклад, при змішаних посівах різних видів конюшини вони співіснують, але конкуренція за світло приводить до зменшення густини кожного з них.

2. Придушення однієї популяції іншою. Так, гриби, які виробляють антибіотики, пригнічують зростання мікроорганізмів. Взаємодія організмів за допомогою хімічних речовин властива і вищим рослинам. Різні види рослин мають неоднакову потребу в азоті. Ті з них, які можуть рости на бідних ґрунтах, через кореневу систему виділяють речовини, пригнічують діяльність азотфіксуючих бактерій, що вільно рухаються, а також утворення бульб у бобів. Таким шляхом вони запобігають накопиченню в ґрунті азоту і заселення його видами, які потребують його у великій кількості.

Конкуренція через харчові ресурси. Ця форма конкуренції була вивчена радянським ученим Г. Ф. Гаузе. При сумісному вирощуванні двох видів інфузорій через деякий час у поживному середовищі залишався тільки один з них. При цьому інфузорії не нападали на особин іншого виду і не виділяли шкідливих речовин. Пояснення полягає в тому, що вивчені види відрізнялися неоднаковою швидкістю росту. У конкуренції за їжу перемагав вид, що швидше розмножується. У природних умовах конкуренція між близькоспорідненими видами слабшає, якщо один з них переходить на нове джерело їжі. Треба сказати, що сумісне проживання близькоспоріднених видів можливе в тих випадках, коли вони розходяться в своїх екологічних вимогах, тобто займають різні екологічні ніші. Цим зумовлені відмінності, що є у них в будові, фізіології, виборі місць і термінів розмноження, поведінки, способах і джерелах живлення тощо. Наприклад, взимку комахоїдні птахи уникають конкуренції за рахунок пошуку різних місць їжі: на стовбурах дерев, в кущах, на пеньках, на великих або малих гілках тощо.

Таким чином, конкуренція, яка виникає між близькими видами, може мати два наслідки: або витіснення одного виду іншим, або різна екологічна спеціалізація видів, яка дає їм можливість існувати спільно. Конкурентні взаємостосунки — один з найважливіших механізмів формування видового складу співтовариства, розподілу видів у просторі і регуляції їх чисельності.

Паразитизм (від грец. parasites — нахлібник) — форма взаємостосунків організмів, що належать до різних видів і мають характер антагоніста, коли один з них (паразит) використовує іншого (господаря) як середовище існування (середовище 1-го порядку) або джерела живлення, покладаючи на нього регуляцію своїх відносин із зовнішнім середовищем (середовище 2-го порядку). У тілі представників паразитичних видів, у свою чергу, можуть мешкати паразити.

Паразитів підрозділяють на облігатних (обов'язкових) і факультативних (необов'язкових). Розрізняють тимчасовий паразитизм (коли паразити нападають на господарів тільки для живлення) і стаціонарний паразитизм (паразити проводять на господарі велику частину життя). Паразитів ділять також на ектопаразитів, що мешкають на поверхні тіла господаря (воші, кліщі, блохи), і ендopаразитів, що живуть у внутрішніх порожнинах, тканинах і клітинах господаря (трихінела, аскарида, сосальщики, ехінококи, малярійний плазмодій). Стаціонарні паразити можуть бути періодичними (у них в циклі розвитку зберігаються вільноживучі стадії і постійними (проходять повний розвиток в організмі господаря). У тілі представників паразитичних видів, у свою чергу, можуть мешкати паразити. Це явище отримало назву надпаразитизму.

У паразитів в результаті природного добору розвинулися численні пристосування (ідіоадаптації), сприяючі добуванню їжі або утриманню в тілі господаря: колючо-смокчучий ротовий апарат, присоски, крюки тощо.

Паразитизм широко поширений у природі. За даними В. О. Догеля, існують 60-65 тис. видів тварин, які ведуть паразитичний спосіб життя, що складає 6-7 % від загального числа всіх видів на Землі. Кількість паразитичних форм у різних типах тваринного світу неоднакова. Найбільша кількість паразитів встановлена в типі найпростіших, плоских і круглих черв'яків, а також членистоногих.

5. Хижацтво — форма взаємостосунків, при якій організм одного виду використовує представників іншого виду як джерело їжі однократно (вбиваючи їх). Хижацтво зустрічається практично серед всіх типів тварин від найпростіших до хордових (акули, крокодили, орли, вовки), а також серед грибів і комахоїдних рослин (росянка). Різновид хижацтва — канібалізм (внутрішньовидове хижацтво) — поїдання одними особами інших свого ж виду. Наприклад, самка павука каракута поїдає самця після спаровування.

Слід підкреслити, що існування паразитів і хижаків залежить від пригнічуваних ними популяцій, тому чисельність тих і інших знаходиться в деякій рівновазі.

Паразитичний спосіб життя має глибокий вплив на будову паразитів. Природний добір йде у них у напрямі вдосконалення апарату добування і зберігання їжі та сильного розвитку статевої системи. Так, у кровососальних видів збільшується місткість травної системи за рахунок утворення сліпих виростів кишкової трубки (п'явки, кліщі). Зростає об'єм органів розмноження. У деяких паразитичних форм вони складають основну частину маси тіла. Відповідно і продуктивність паразитів дуже велика. Наприклад, свинячий

цепінь (клас стрічкові черв'яки) за добу утворює до 5 млн. яєць. У величезній кількості відтворюється насіння рослин-паразитів, які володіють до того ж довговічністю і зберігають всхожість багато років. Висока плодючість паразитів і стійкість запліднених яйцеклітин (або зародків) в зовнішньому середовищі збільшують вірогідність їх контакту з організмом — господарем.

Завдяки живленню за рахунок господаря будова більшості паразитів спрощується, вони втрачають органи активного життя: органи зору, пересування, спрощується будова органів чуття. У стрічкових черв'яків, що мешкають у кишечнику людини, тобто в живильному розчині, відсутня травна система і живлення здійснюється шляхом всмоктування всією поверхнею тіла. Існує своєрідна форма паразитизму, при якій паразит використовує для живлення не тканини і соки організму господаря, а їжу, призначену для його потомства. Деякі мухи відкладають яйця в кубла одиночних ос. Личинки цих мух харчуються тканинами паралізованих гусениць, заготовлених осою для свого потомства. Така форма паразитизму отримала назву гнізда. Паразитизм гнізда властивий і хребетним тваринам. Зозуля звичайна відкладає свої яйця в гнізда дрібних гороб'ячих птахів. Пташенята зозулі розвиваються швидше, ніж пташенята господаря. Вони виштовхують з гнізда чужі яйця або пташенят і одержують всю їжу, яку приносять прийомні батьки.

Позитивні, симбіотичні взаємостосунки також представлені різноманітними формами.

1. Одностороннє використання одним видом іншого без принесення йому шкоди. Сюди відносяться: а) надання іншому виду їжі і б) надання іншому виду притулку. Наприклад, гієни слідує за левами, підбираючи залишки недоїденої ними здобичі. Риба — прилипало, присмоктуючись до крупних риб (акул), використовує їх як засіб пересування і, крім того, харчується їх відходами. Така форма взаємостосунків носить назву коменсалізму (нахлібництва).

Широко поширено використання споруд або полостей тіла інших видів як притулку. У тропічних водах деякі риби ховаються в порожнині органів дихання (водних легенів) голотурій (або морських огірків, що відносяться до типу голкошкірих). Мальки інших риб знаходять притулок під зонтиком медуз і захищені їх жалкими нитками.

Як захист потомства, що розвивається, риби використовують міцний панцир крабів. Карепрокти (ряд скорпеневоподібні) відкладають свою ікру під панцир крабів в його зяброву порожнину або в мантийну порожнину двостулкових молюсків. Відкладені на зябра ікринки розвиваються в умовах ідеального постачання чистою водою, що пропускається через зябра господаря. Таке ж пристосування виробилося у прісноводній рибі горчака, яка відкладає ікру в мантийну порожнину двостулкового молюска — беззубки.

Така форма взаємостосунків носить назву сінойкья, або квартирантства (від грец. *sinokia* — сумісне життя, житло).

Рослини також використовують інші види як житла. Це так звані епіфіти (від грец. *epi* — на, понад і ...*fit*) — рослини, які поселяються на деревах.

Епіфітами можуть бути водорості, лишайники, мохи, папороті, квіткові. Деревні рослини служать їм місцем прикріплення, але не джерелом живильних речовин або мінеральних солей. Харчуються епіфіти за рахунок відмираючих тканин і виділень господаря, а також шляхом фотосинтезу. У нашій країні епіфіти представлені головним чином лишайниками і мохами.

2. Взаємовигідне співіснування організмів, що відносяться до різних видів, — мутуалізм (від лат. *mutuus* — взаємний).

Один з найвідоміших прикладів таких відносин — лишайники, являють собою нероздільне співжиття гриба і водорості, коли присутність партнера стає умовою життя кожного з них. Гіфи гриба, обплітаючи клітини і нитки водоростей, одержують речовини, що синтезуються водоростями. Водорості витягують воду і мінеральні речовини з гіф гриба. У вільному стані лишайникові гриби не зустрічаються і здатні утворити симбіотичний організм лише з певним видом водоростей.

Вищі рослини також вступають у взаємовигідні відносини з грибами. Більшість трав і дерева нормально розвиваються тільки тоді, коли на їх корінні поселяються ґрунтові гриби.

Утворюється так звана мікориза: кореневі волоски на корінні рослин не розвиваються, а міцелій гриба проникає всередину кореня. Воду та мінеральні солі рослини одержують від гриба, а гриб, у свою чергу, — вуглеводи й інші органічні речовини. Прикладом мутуалізму можуть служити терміти і джгутиконосці, що живуть у них в кишечнику та мають здатність переварювати клітковину, що поглинається термітами, яку ці комахи без симбіонтів не здатні засвоювати.

## **АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ**

Антропогенні чинники пов'язані з діяльністю людини. Людина на відміну від тварин не пасивно пристосовується до навколишнього середовища, а змінює його відповідно до своїх потреб. Антропогенний чинник почав діяти під час переходу людства від збирання до землеробства і полювання, але його вплив на природу особливо зріс в останні десятиріччя у зв'язку з інтенсивним розвитком промисловості та сільського господарства і може бути як позитивним, так і негативним. Позитивна дія людини виявляється у насадженні лісів, парків, садів, створенні та розведенні високопродуктивних нових сортів рослин і порід тварин, створенні й охороні заповідників, заказників тощо. Проте негативний вплив людей на природу залишається все ще достатньо інтенсивним: вирубуються лісові масиви, осушуються вікові болота, міліють річки, відбувається ерозія ґрунтів, забруднення води, ґрунту й повітря відходами, нафтопродуктами, синтетичними речовинами, радіоактивними ізотопами (аварія на Чорнобильській АЕС в 1986 р.). Назріла необхідність невідкладної розробки й упровадження в практику глобальної концепції раціонального природокористування. Інакше людство виявиться перед необоротною екологічною катастрофою.



## Екологічні умови існування організмів

Екологія — галузь знань, що вивчає взаємозв'язок організмів та їх груп з навколишнім середовищем. Термін «екологія» запропонував німецький природодослідник Е. Геккель у 1866 р. для визначення «загальної науки про зв'язок організмів із оточуючим середовищем». Як самостійна наука екологія відокремилась з початку ХХ ст.

Методи дослідження в екології

Спостереження — короткочасне і тривале

Екологічна індикація — визначення стану та властивостей екосистем за видовим складом і співвідношенням між собою певних (еталонних) груп видів

Екологічний моніторинг — аналіз стану екосистем (локальний, регіональний, глобальний)

Математичне моделювання — прогнозування можливих варіантів перебігу подій, їх комбінування, попередження небажаних наслідків

Екологічні фактори

Екологічні фактори — це умови навколишнього середовища, що мають вплив на функціонування живих організмів.

Екологічні фактори

Абіотичні	Компоненти та властивості неживої природи: температура, освітленість, вологість, тиск тощо
Біотичні	Різні форми взаємодії між особинами в популяціях та між популяціями в угрупованнях
Антропогенні (антропічні)	Свідоме та несвідоме втручання людини в природні процеси

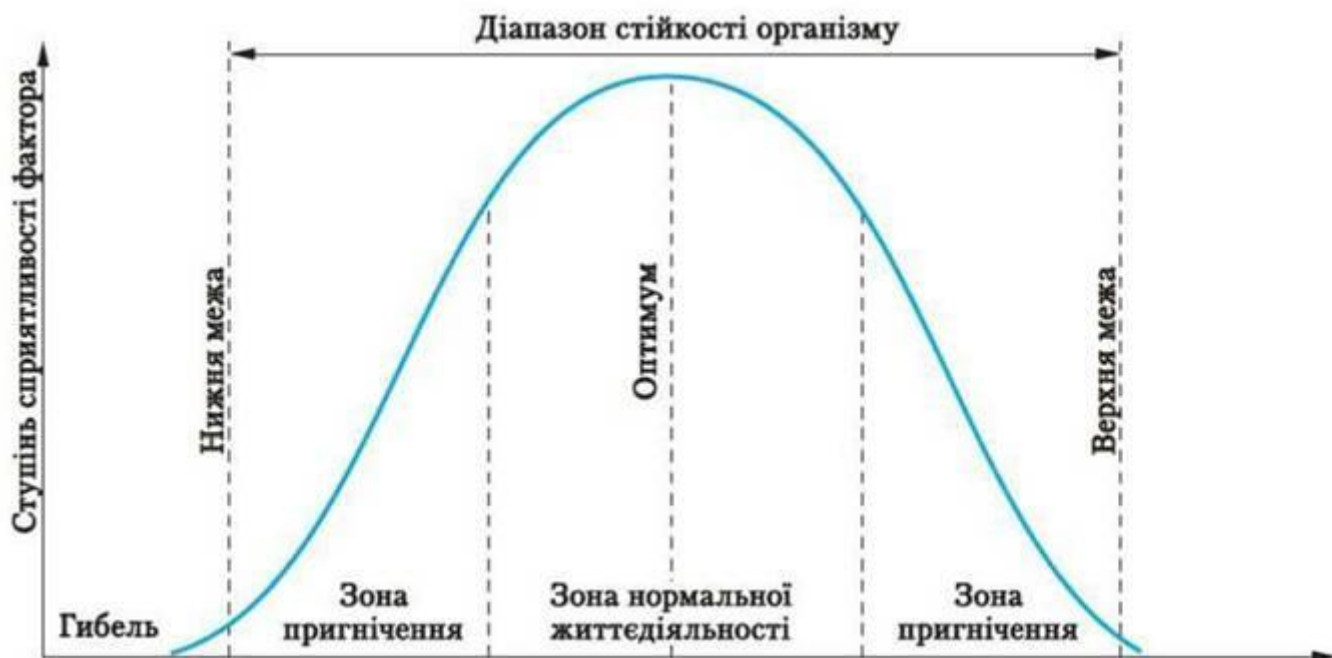
Закономірності впливу екологічних факторів на живі організми

Правило екологічної індивідуальності	Не існує двох близьких видів, подібних за своїми адаптаціями
Правило відносної незалежності адаптацій	Добра пристосованість організму до дії певного чинника не означає такої самої доброї пристосованості до інших

Закон оптимуму	Кожний фактор позитивно впливає на організм лише в певних межах
----------------	---

## Вплив факторів

Оптимальний (оптимум)	Інтенсивність фактора найбільш сприятлива для життєдіяльності того чи іншого організму
Обмежувальний	Значення фактора виходить за межі витривалості (мінімуму та максимуму). Визначає територію розселення виду
Межа витривалості (мінімум та максимум)	Межі, за якими існування організму неможливе



## Температура

Температура — важливий екологічний фактор. Температурні межі існування організмів — від  $-50$  до  $+95$  °C, оптимальна температура від  $+15$  до  $+30$  °C.

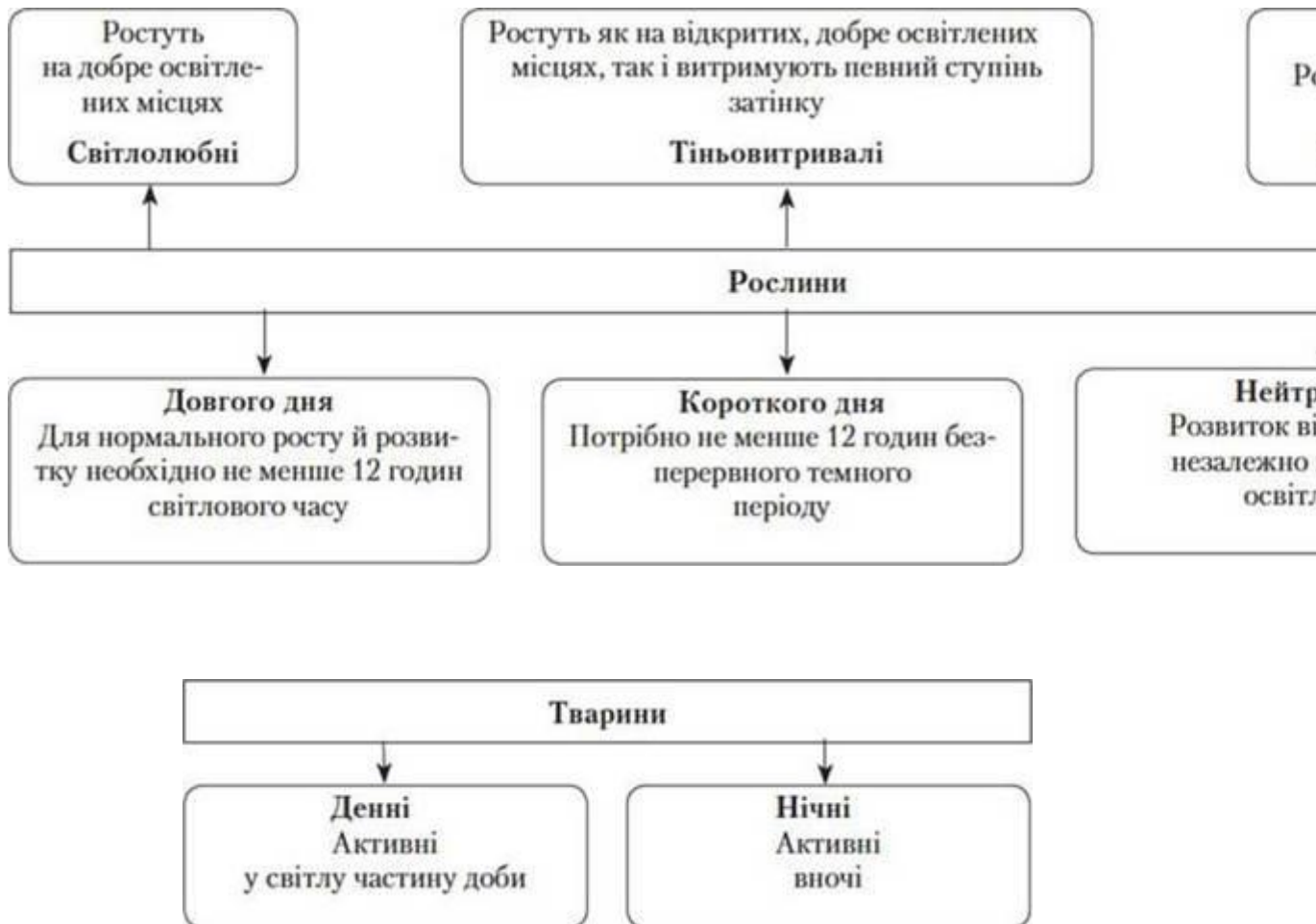
Тварини	
Пойкілотермні (холоднокровні)	Гомойотермні (теплокровні)
Температура тіла непостійна, залежить від температури оточуючого середовища	Температура тіла постійна, не залежить від температури оточуючого середовища
З настанням холодів впадають у сплячку або набувають стану анабіозу	Можуть переносити несприятливі умови в активному стані



Анабіоз — стан організму, при якому життєві процеси тимчасово припиняються або так уповільнюються, що зникають усі видимі прояви життя.

### Світло

Світло — основне джерело енергії на Землі. У формі сонячної радіації воно забезпечує всі життєві процеси на Землі. Довготривала дія світла (фотоперіод) — це потужний стимул активності організмів. Фотоперіодизм — реакція організму на зміну дня і ночі, що виявляється в коливаннях інтенсивності фізіологічних процесів.



У тварин, які живуть в умовах відсутності світла, органи зору редуковані або можуть взагалі втрачатися.

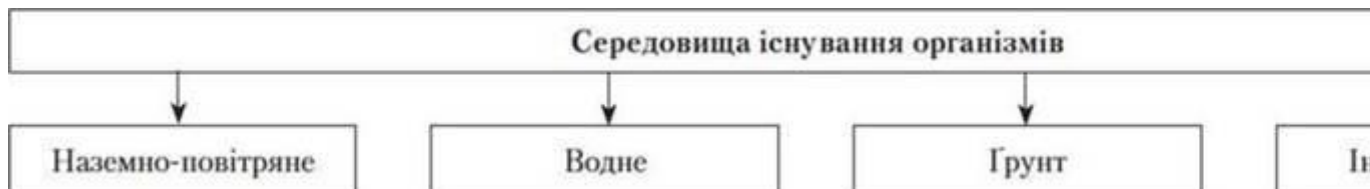
## Волога

Рослини			
Гідрофіти	Гігрофіти	Мезофіти	Ксерофіти
Живуть у водному середовищі	Рослини надлишково вологих місць	Рослини достатньо вологих місць	Рослини сухих місць

Вода відіграє виключну роль у підтриманні життя на Землі.

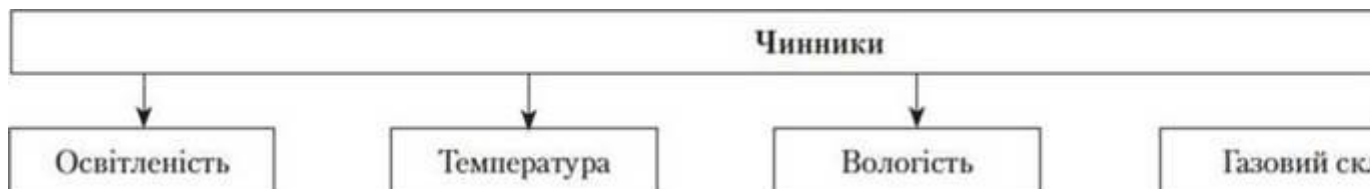
Тварини			
Водні	Вологолюбні	Сухоллюбні	Посухостійкі
Живуть тільки у водному середовищі	Вода потрібна для певних процесів життєдіяльності — розмноження, дихання тощо	Живуть на суходолі, здатні переносити нетривалу нестачу води	Живуть у місцях з недостатньою вологістю, використовують метаболічну воду

## Основні середовища існування організмів



### Наземно-повітряне середовище

Наземно-повітряне середовище дуже різноманітне за проявом чинників, які впливають на особливість життєдіяльності організмів.



### Водне середовище

Водне середовище значно відрізняється від наземно-повітряного: велика густина, менше кисню, значні перепади тиску, різні типи водойм відрізняються солоністю, швидкістю течії тощо.

Екологічні групи жителів водойм	Характеристика
Планктонні організми (планктон)	Живуть у товщі води і не здатні протистояти течіям
Бентосні організми (бентос)	Прикріплені до дна водойми, пересуваються по дну, заглиблюються у його товщу
Перифітонні організми (перифітон)	Живуть на різних субстратах у товщі води
Нейстонні організми (нейстон)	Живуть на межі двох середовищ: водного та повітряно-наземного, використовуючи силу натягу водної плівки

Особливості ґрунту як середовища існування

Вологість зазвичай вища, ніж вологість повітря

Порівняно невелика амплітуда добових та сезонних коливань температур

Вміст вуглекислого газу значно вищий, а кисню — дещо нижчий, ніж в атмосфері

Живі організми як середовище існування

Живі організми як середовище існування докорінно відрізняються від інших середовищ. Якщо на організми, які живуть на поверхні істот (ектопаразити), впливають фактори зовнішнього середовища, то на тих, які живуть усередині організму хазяїна (ендопаразити), ці фактори безпосередньо не впливають. Середовище тут стабільне.