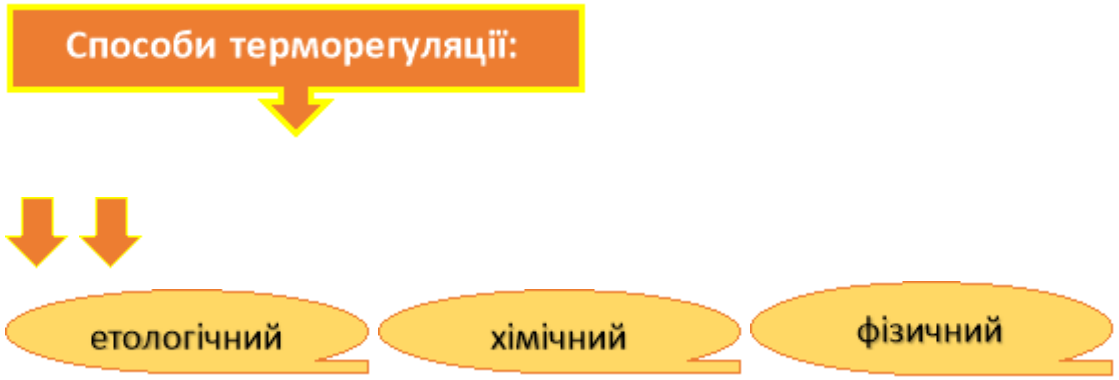
ТЕМА: Способи терморегуляції організмів

.

Як відбувається терморегуляція тіла організмів?

ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ (від грец. термо - тепло і лат. regulo - впорядковую) - сукупність фізіологічних процесів, що підтримують температуру тіла організму відмінною від температури навколишнього середовища. Організми мають різноманітні способи терморегуляції, що дають змогу в певних межах регулювати температуру тіла. Різниця між температурами тіла й середовища у рослин, тваринoподібних організмів, більшості безхребетних є незначною, а терморегуляція здійснюється зазвичай через прояви поведінки або випаровування. Наслідком власної терморегуляції у рослин є те, що їхні листки тепліші, аніж повітря за низької температури, і холодніші - за високої. Найдосконалішими є механізми терморегуляції птахів і ссавців, у яких температура тіла підтримується на майже сталому рівні. Розрізняють три основні способи терморегуляції - етологічний, фізичний і хімічний.



Етологічна (поведінкова) терморегуляція забезпечує регуляцію температури тіла через прояви поведінки. Основними способами терморегуляції є зміна пози та активний пошук сприятливих місць. У найпростіших така поведінка виражена простими нерефлекторними термотаксисами, у вищих тварин - складними формами рефлекторної індивідуальної (наприклад, риття нір), групової (наприклад, утворення скупчень у люті морози у пінгвінів), соціальної (наприклад, регуляція температури всередині гнізда у бджіл) та умовно-рефлекторної поведінки. Більшість комах, рептилій та амфібій активно відшукують освітлені сонцем місця для нагрівання тіла. Наприклад, прудка ящірка на сонці за 20-25 хв підвищує температуру до 33-37 °С.

Фізична терморегуляція - це сукупність фізичних процесів, спрямованих на зміну рівня тепловіддачі. Основними процесами такої терморегуляції є конвекція, випаровування, теплообмін та випромінювання. Прикладами екологічно вигідної й економної фізичної терморегуляції є транспірація в рослин, чудесна сітка (лат. rete mirabile) теплообмінників у зябрах деяких риб, рефлекторне розширення або звуження судин шкіри, потовиділення у

ссавців, сезонні зміни теплоізолювальних властивостей пір'євого покриву птахів, товсті жирові прошарки у китів або тюленів та ін.

Хімічна терморегуляція - це сукупність хімічних процесів для активного збільшення теплоутворення у відповідь на зниження температури середовища. Основою є реакції біологічного окиснення та зміна рівня обміну речовин, що підвищує або знижує рівень утворення тепла в організмі. Хімічна терморегуляція вимагає значних затрат енергії. Проявами хімічної терморегуляції є виділення тепла під час м'язового тремтіння, теплоутворення в клітинах бурої жирової тканини.

Отже, основними способами регуляції температури тіла організмів є етологічна, фізична та хімічна терморегуляції.

Випереджувальне завдання

Повідомлення учня № 1

Як виживають організми в умовах змінних температур?

Залежно від джерела тепла та ступеня розвитку механізмів терморегуляції у живій природі виокремлюють дві стратегії виживання організмів - пойкіло- й гомойотермію.

Пойкілотермія (від грец. пойкілос - мінливий, термо - тепло) - це стратегія виживання організмів з несталою температурою тіла, що змінюється залежно від температури зовнішнього середовища і яка залежить від тепла, що надходить ззовні. Пойкілотермність властива всім мікроорганізмам, грибам, рослинам, безхребетним тваринам і значній частині хребетних (рибам, амфібіям, рептиліям). Зовнішнє тепло ці організми отримують від сонячних променів, нагрітої води, повітря, навколишніх предметів. У них переважає поведінковий спосіб терморегуляції, що підтримує температуру тіла, яка зазвичай лише на 1-2 °С вища за температуру довкілля. Ряд пойкілотермних організмів має здатність до фізичної терморегуляції (наприклад, тепловіддача через слизові оболонки ротової порожнини у рептилій). Деякі види можуть утворювати внутрішнє тепло (наприклад, джмелі, метелики-бражники, пітони), але воно генерується внаслідок безпосередньої рухової активності. Загалом пойкілотермія не потребує додаткових енергетичних затрат і забезпечує активність організмів лише у вузькому діапазоні температур.

Гомойотермія (від грец. гомойос - однаковий, термо - тепло) - це стратегія виживання організмів зі сталою температурою тіла, яка не залежить від температури зовнішнього середовища, а залежить від тепла, що утворюється всередині. Гомойотермність властива птахам і ссавцям. Вони здатні підтримувати сталу оптимальну температуру тіла завдяки високому рівню окиснювальних процесів та еволюційному вдосконаленню кровоносної, дихальної та нервової систем. На відміну від пойкілотермних організмів для птахів й ссавців характернахімічна терморегуляція, що є потужним джерелом внутрішнього тепла.

У гомойотермних організмів наявні також різноманітні й досконаліші механізми фізичної та етологічної терморегуляції. Загалом гомойотермія

забезпечує біологічну активність організмів у широкому діапазоні температур, але потребує значних енергетичних затрат на терморегуляцію.
Отже, основними стратегіями виживання організмів у температурних умовах, що змінюються, є пойкілотермія й гомойотермія.

Випереджувальне завдання *Повідомлення учня № 2*

Яке біологічне підґрунтя правил Бергмана та Аллена?

Залежність розмірів і пропорцій тіла тварин у зв'язку із температурними умовами описують правила Бергмана та Аллена.

Правило німецького еколога Карла Бергмана (1814-1865) сформульоване ще у 1847 р. й відображає адаптацію тварин для підтримання сталої температури тіла за різних кліматичних умов: якщо два близькі види гомойотермних тварин відрізняються розмірами, то більший мешкає в холоднішому, а дрібніший - у теплішому кліматі. Поясненням цього правила є те, що у тварин теплоутворення залежить від маси (об'єму) тіла, а тепловіддача - від площі поверхні тіла.

Види ведмедів: 1 - білий (мешкає в арктичних широтах);
2 - очковий (живе у вологих гірських лісах Південної Америки)

Американський зоолог Джоель Аллен (18381921) у 1877 р. помітив, що у багатьох ссавців і птахів Північної півкулі відносні розміри кінцівок та інших виступаючих частин тіла (хвостів, вух, дзьобів) збільшуються з поширенням на південь. 

Види лисиць: 1 - полярна, або песець;
2 - звичайна; 3 - пустельна, або фенек

Цю закономірність назвали правилом Аллена. Виступаючі частини тіла мають велику відносну поверхню, через яку відбувається посилена тепловіддача. Так, в арктичної лисиці морда, ноги, вуха, хвіст менші, аніж у звичайної лисиці, у якої, в свою чергу, розміри виступаючих частин менші, аніж у фенека.

Отже, біологічним підґрунтям правил Бергмана та Алена, що вказують на залежність розмірів гомойотермних тварин від температурних умов, є принцип взаємозв'язку між масою та поверхнею тіла.

V Узагальнення та систематизація знань

Самостійна робота з таблицею. Особливості терморегуляції різних груп організмів

За допомогою таблиці порівняйте стратегії виживання організмів у температурних умовах, що змінюються. Визначте особливості терморегуляції пойкіло- та гомойотермних організмів.

Ознака	Пойкілотермні організми	Гомойотермні організми

Джерело тепла		
Етологічна терморегуляція		
Фізична терморегуляція		
Хімічна терморегуляція		
Енергетичні затрати		
Діапазон активності		
Основні групи		

VI Підбиття підсумків уроку

«***Незакінчене речення».*** Продовжити речення: На сьогоднішньому уроці ….

VII Повідомлення домашнього завдання

Опрацювати §11. Відповісти на запитання 7-12 на с. 41.