

ПОНЯТТЯ ПРО СПРЯЖЕНУ ЕВОЛЮЦІЮ ТА КОАДАПТАЦІЮ

Пригадайте! Що таке еволюція?

У світі цікавого



Гіпотеза Чорної Королеви (англ. Red Queen hypothesis), або ефект Чорної Королеви (в англійській мові відома як гіпотеза Червоної королеви, оскільки колір шахових фігур за часів Л. Керролла був близьким до червоного) - це еволюційна гіпотеза Л. ван Валена, що пояснює переваги статевого розмноження організмів і постійні еволюційні перегони озброєнь між конкуруючими видами та між паразитом і хазяїном. Принцип Чорної Королеви формулюється так: «Для еволюційної системи сталий розвиток необхідний лише для того, щоб зберігати свою відносну пристосованість щодо систем, які коеволюціонують з нею». Що ж таке коеволюція?

ЗМІСТ

Яке біологічне значення коеволюційних відносин?

КОЕВОЛЮЦІЯ (від лат. со - разом та evolutio - розгортання), або спряжена еволюція, або коадаптивна еволюція, - еволюційна взаємодія організмів різних видів, які не обмінюються генетичною інформацією, але об'єднані тісними екологічними зв'язками. Першим концепцію коеволюції запропонував у 1968 р. М. В. Тимофєєв-Ресовський (1900-1981). З погляду еволюційної біології біологічні види не можуть зупинитися у своєму розвитку. Навіть за відсутності змін неживої природи організми змінюються, оскільки співіснують з іншими видами, які також еволюціонують.

У процесі коеволюції видів складаються такі взаємовідносини, за яких види-партнери стають певною мірою взаємно необхідними. Наприклад, бджола медоносна, добуваючи нектар й пилок, здійснює перехресне запилення квіткових рослин; хижаки, вибравуючи серед своїх жертв неповноцінних особин, стають важливими регуляторами їхньої чисельності. Результатом коеволюції є взаємні адаптації двох видів (коадаптації), що забезпечують можливість їхнього спільного існування та підвищення стійкості біогеоценозу як цілісної біологічної системи.



Іл. 11. Приклади коеволюційної системи «запилювачі - квіткові рослини»

Найпоширенішими формами коеволюції є відносини в системах «тварини-запилювачі - квіткові рослини» (іл. 11), «рослиноїдні тварини - рослини», «хижак - жертва», «комахоїдні рослини - комахи», «паразит - хазяїн», «організми-галоутворювачі - рослини», «рослина - гусениці, що її поїдають» та різні види симбіозу.

Отже, коеволюція створює комплекс сумісних адаптацій у різних видів, що забезпечує стабільне функціонування природних саморегульованих екосистем. Така екосистема розвивається й адаптується до змін зовнішніх умов і водночас зберігає стабільність видового складу та їх взаємозв'язків.

Якими є механізми формування коадаптацій?



Іл. 12. Язикан звичайний - комаха з ряду лускокрилих

Коадаптація - взаємоприсотування різних видів у процесі спряженої еволюції до нових умов існування. Найбільш досліджено коадаптації у системі «тварини-запилювачі - квіткові рослини». У квіткових їхні квіти різного забарвлення, склад нектару, форма пилкових зерен, виділення ароматичних речовин, часто й сама будова квітки формуються спряжено зі здатністю різних видів тварин (комахи, птахів, кажанів, молюсків, приматів) розрізняти кольори, споживати нектар і пилок, сприймати запахи тощо. Прикладом коадаптації є й взаємоприсотування форми квітки та будови ротового апарату комах (іл. 12).

Велика кількість коадаптацій формується на основі харчових (трофічних) зв'язків. Наприклад, різні види тварин (сойки, бурундуки, шишкарі), споживаючи насіння й плоди, сприяють розселенню рослин.

Коадаптивні пристосування є екосистемними адаптаціями, що відповідають пристосуванням міжвидового рівня й виникають всередині екосистем. Коадаптації здійснюються й реалізуються на рівні популяцій, оскільки саме популяції є елементарними одиницями еволюції. Формування коадаптацій відбувається упродовж тривалого часу на основі змін генетичного матеріалу під контролем природного добору. Коадаптації, що відбуваються водночас із екологічною спеціалізацією, забезпечують «прилаштування» видів один до одного, що дуже важливо для

стабільності екосистем та їх тривалого існування в часі. Шляхом коадаптацій в екосистемах відбуваються й просторовий розподіл видів по ярусах, упакування екологічних ніш, формування життєвих форм та ін.

Отже, коадаптації є сумісними еволюційними пристосуваннями представників різних систематичних груп у межах екосистеми, що виникли в процесі спряженої еволюції.

ДІЯЛЬНІСТЬ

Самостійна робота на зіставлення. Форми коеволюції

Зіставте наведені коадаптації (1-6) з відповідними формами спряженої еволюції (А-Е).
Дайте характеристику одного із прикладів коадаптацій.

1 Алкалоїди картоплі й система детоксикації колорадського жука	А Хижак - жертва
2 Нектарники флоксів і сисний апарат язика звичайного	Б Паразит - хазяїн
3 Відростки кінцівок м'ясних мух і волоски венериної мухоловки	В Запилювач - квіткові рослини
4 Полювання левів і стадна поведінка африканських буйволів	Г Симбіоз
5 Мутаційні процеси вірусів і гуморальний імунітет людини	Д Комахоїдні рослини - комахи
6 Целюлозолітичні бактерії й травна система термітів	Е Фітофаги - рослини

Біологія + Письмова мова. «Чорнільні горішки»



Однією з форм коеволюції є відносини галоутворювачів з рослинами. Так, дуб звичайний (*Quercus robur*) коеволюціонує з горіхотворкою дубовою (*Diplolepis quercusfolii*), яка відкладає яйця в листки. Крихітна личинка проколює листки й починає смоктати сік. У ділянках пошкоджень накопичується велика кількість дубильних речовин-галотанінів, які, змішуючись із сіллю ферум(II) сульфатом, спричиняють утворення горіхоподібних виростів. Їх називають «чорнільними горішками», оскільки з них у минулому виготовляли стійкі чорнила. У чому полягає взаємонеобхідність цих коеволюційних відносин між дубом і горіхотворками?

СТАВЛЕННЯ

Біологія + Література. Сойка та екосистеми



«До дуба підлетіла чимала пташка. Вона накинлася на жолуді. Набрала у дзьоб, змахнула крилами, полетіла до старої ялини. Підозріло обдивилася навкруг, певно, пересвідчувалася, чи ніхто не стежить за нею, не придивляється, де вона ховає на зиму свої жолуді» (В. Титаренко). Назвіть лісового птаха з родини Воронові. Яка роль сойок у житті лісових екосистем?

РЕЗУЛЬТАТ

Оцінка	Завдання для самоконтролю
1-6	1. Що таке коєволюція? 2. Що є результатом коєволюції? 3. Назвіть найпоширеніші форми коєволюційних відносин. 4. Що таке коадаптація? 5. Наведіть приклади коадаптацій. 6. Що є рушійною силою коадаптацій?
7-9	7. Яке біологічне значення коєволюційних відносин? 8. Якими є механізми коадаптацій? 9. Дайте характеристику однієї з коадаптацій організмів.
10-12	10. Чому коєволюція є основою функціонування стабільних екосистем?