1. Читаємо п.15.
2. Знаходимо поняття біологічного ритму. Виписуємо його.
3. Складаємо схему ритмів: внутрішні та зовнішні. Від чого вони залежать? Розгляньте таблицю на с52.
4. Що називають фотоперіодизмом? Чи характерний він лише для рослин? Чому ви так вважаєте? Чому добовий ритм вважають певним механізмом життєдіяльності?
5. Дом\\завдання. Вивчити п.15. відповісти на запитання 6, 7 на с53. На с.55 є теми навчальних проектів за темою. Виберіть одну із них. За допомогою кількох різних тестів визначте власний хронотип. Обговоріть результати з друзями і виберіть найкращий тест на визначення хронотипу. Запропонуйте за допомогою цього тесту визначити хронотипи ваших однокласників і однокласниць, вчителів і вчительок.

Конспект уроку**. Біологічні ритми**

1. Біологічні ритми в живій природі зумовлені низкою причин

Важливою властивістю біологічних систем є циклічність процесів, що відбуваються в них: клітини бактерії діляться кожні 20 хвилин, серце людини в стані спокою робить один удар кожні 0,8 секунди, продихи кактусів відкриваються щоночі, листя опадає з дерев щоосені тощо. Такі періодичні зміни біологічних процесів називають біологічними ритмами. Вони проявляються на всіх рівнях організації живого: від молекулярного до біосферного.

Причин ритмічності кілька: по-перше, процес не може початися знову, доки не завершено попередній. Наприклад, молекула ферменту мальтази буде періодично розщеплювати молекулу мальтози, але лише після завершення попереднього етапу розщеплення. По-друге, новий процес може розпочатися лише тоді, коли біологічна система буде до нього готовою. Поділ клітин ростового шару епітелію шкіри починається лише після завершення реплікації ДНК і накопичення білків, що братимуть участь у ньому. А нерест риб починається після нагулу — запасання достатньої кількості поживних речовин. По-третє, періодичність є адаптацією до циклічних змін у навколишньому середовищі, наприклад, добової (сон) чи сезонної (цвітіння підсніжників) змін умов існування. Такі періодичні зміни отримали назву адаптивні біологічні ритми.

1. Внутрішні та зовнішні біологічні ритми відрізняються причиною

Усі біоритми за причиною їхньої появи поділяють на дві групи: внутрішні й зовнішні. Внутрішні ритми пов'язані зі змінами у функціонуванні органів і їхніх систем. Зазвичай, змінити частоту цих процесів дією зовнішніх факторів можливо лише в незначних межах або взагалі не можливо. Внутрішні біоритми — це, наприклад, частота серцебиття, чергування вдиху й видиху, зміна сну й бадьорості, коливання артеріального тиску протягом доби тощо. Вони залежать від процесів усередині організму. Зовнішні ж біоритми пов'язані з періодичними процесами в навколишньому середовищі: зі зміною температури вдень і вночі, зміною пори року тощо.

A. Листя мімози піднімається вдень (ліворуч) й опускається вночі (праворуч) навіть у темному приміщенні зі сталою температурою, що є прикладом внутрішнього біоритму. Б. Оцвітина тюльпана розкривається при зміні навколишньої температури з холодної на теплу.

Адаптивні біологічні ритми збігаються за періодичністю з процесами в довкіллі. Дуже розповсюдженими є добові біоритми, що мають періодичність, близьку до 24-х годин. Найбільший прояв вони мають у моменти активізації процесів життєдіяльності денних (бабки, мурахи, гуси) і нічних тварин (таргани, сови, кажани) у відповідний час. У рослин протягом доби можуть змінюватися положення листя, розкриватися квіти, рухатися суцвіття. У людини із періодом у 24 години змінюється активність нервової системи, ефективність розумової діяльності, температура тіла, артеріальний тиск тощо. Залежно від добового біоритму активності виділяють три основні хронотипи: «жайворонки» — рано прокидаються та лягають спати й активні в першій половині дня, «сови» — пізно прокидаються та лягають спати й активні ввечері й «голуби» — активні протягом усього дня.

За відкриття молекулярного механізму біологічного годинника в плодової мушки Джеффрі Голл, Майкл Росбаш і Майкл Янг отримали Нобелівську премію з фізіології або медицини в 2017 році.

Через 11-річний цикл зміни сонячної активності спостерігаються багаторічні цикли збільшення продуктивності рослин, що призводять до зростання чисельності популяцій рослиноїдних тварин і хижаків. Крім того, клімат деяких регіонів має циклічних характер із різним періодом коливань, і в найбільш вологі чи теплі роки зростає врожайність рослин чи сприятливість умов для тварин. Наприклад, водяні щури Західного Сибіру мають 11-річний цикл збільшення чисельності, що пов'язано з періодичним зростанням вологості цих регіонів, а конюшина — 4-5-річні цикли зростання чисельності.

Період між двома припливами чи двома відпливами складає 12 годин 25,2 хвилини, тобто два припливи й два відпливи насправді тривають 24 години 50,4 хвилини.

1. Короткоденні й довгоденні організми відрізняються тривалістю світлого дня, за якої вони розмножуються чи переходять у стан спокою

За типом фотоперіодичної реакції виділяють три основні групи істот: короткого дня, довгого дня й нейтральні до зміни його довжини. Рослини короткого дня починають цвісти, коли тривалість світлового дня починає зменшуватися: наприкінці літа та восени. Здебільшого ці організми є розповсюдженими в широтах із теплим і дощовим кліматом, де весна й літо характеризуються великою спекою, тоді як восени й узимку там багато дощів. Із метою пристосування до таких умов рослини короткого дня розвиваються й розмножуються, коли день стає коротшим. Рослини ж довгого дня цвітуть за великої тривалості світлового дня, оскільки це найсприятливіший період у році. Коли довжина дня починає зменшуватися, вони переходять до стану спокою, скидають листя або частково відмирають. Для таких рослин найхарактернішими регіонами походження є помірні й приполярні широти.

За довгого світлого дня: Конопля, тютюн, рис; тутовий шовкопряд

За короткого світлого дня: Овес, картопля, салат; колорадський жук, лелеки

Фотоперіодично нейтральні, не залежить від тривалості світлового дня: Огірки, томати; муха цеце

Тривалість світлового дня впливає й на тварин. Здебільшого вони сприймають довжину дня завдяки очам і поверхні тіла. Улітку більшість комах помірних широт, як представників тварин довго дня, активно харчуються, ростуть і розмножуються. А восени ціпеніють. Навесні ж, зі збільшенням довжини дня, із яєць розвиваються личинки, а дорослі організми знову паруються. До речі, значний внесок у вивчення фотоперіодизму в комах зробив ентомолог українського походження Олександр Данилевський. Для перелітних птахів зменшення тривалості дня є сигналом для підготовки до відльоту в теплі краї, а збільшення — до побудови гнізд і залицяння. Таким чином, рослини й тварини мають спадково закладені програми реагування на зміну тривалості дня, що забезпечує їхнє краще пристосування до сезонних змін у природі.

1. Інформацію про тип фотоперіодичної реакції використовують у сільському господарстві.

Якщо знати, за якої тривалості доби ріст рослини чи тварини є найкращим, то, за умови вирощування на закритому ґрунті1 чи розведення в приміщенні, можна підлаштувати освітлення так, щоб продуктивність сорту рослин чи породи тварин була максимальною .