

**ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра біології та екології**

**Методичний комплекс для проведення лекційних та
практичних занять із дисципліни «Екологія тварин»
(для студентів спеціальності 091-біологія)**

Підготовлений доц. кафедри біології та екології Микитин Т.В.

м. Івано-Франківськ - 2016

Лекційний матеріал:

Лекція. Лекція № 2

Тема. Екологічні особливості представників класу Комахи, або Відкритощелепні (Insecta, або Ectognatha).

Мета. Ознайомити студентів із екологічними особливостями представників класу Комахи, або Відкритощелепні (Insecta, або Ectognatha).

Вступ. Комахи – найчисленніша група тварин. Відомо понад 1 млн. видів комах, поширених повсюди, з них в Україні – близько 40 тис. Комахи як первинноназемні істоти входять до складу найрізноманітніших біоценозів суші. Їх можна побачити на висоті 5 тис. м над рівнем моря; закаспійський терміт прокладає свої ходи на глибину до 12 м. Є комахи і в абсолютно безводних пустелях. Навіть в Антарктиді було знайдено антарктичних комарів. Пристосування до польоту сприяло освоєнню комахами повітряного середовища. Проте суто наземних форм серед комах порівняно небагато. Понад 90% усіх видів комах у певний період свого життя пов'язані з ґрунтом або водою як середовищами існування. У житті комах значну роль відіграють лише прісні водойми. Відкритих просторів морів і океанів вони не заселяють, окремі види комах є в прибережній зоні, у морських бухтах та закритих затоках.

Філогенетично комахи пов'язані з багатоніжками – типовими наземними тваринами. Перші комахи з'явилися в силурі, вони швидко завоювали сушу. Великий внесок у розвиток ентомології зробили Ф.П. Кеппнер («Шкідливі комахи», 1883), М.О. Холодковський («Курс ентомології», 1896), Ж.А. Фабр («Інстинкт і вдача комах»), Д. Шарп («Комахи», 1910). У ХХ столітті розвитку ентомологічних знань сприяли дослідження В.Г. Аверіна, Г.Я. Бей-Бієнка, М.С. Гілярова, О.С. Данилевського, О.К. Мордвілко, Є.Н. Павловського, В.П. Послепова, О.О. Браунера, М.М. Кулагіна та інших учених.

План.

1. Поведінка комах.
2. Вплив абіотичних факторів на комах.
3. Вплив біотичних факторів на комах.
4. Вплив антропогенних факторів на комах.

Зміст лекції.

1. Поведінка комах.

Основу поведінки комах складають безумовні рефлекси – таксиси та інстинкти. У них спостерігаються рухові рефлекси на світло (фототаксиси), тепло (термотаксиси), вологу (гідротаксиси), земне тяжіння (геотаксиси) та ін. Прикладами позитивних таксисів можуть бути: термотаксису – концентрація весною мух на нагрітих сонцем стінах будинків; фототаксису – скупчення комах біля джерела світла у нічний час та ін.

У комах спостерігаються інстинкти, пов'язані зі збереженням індивіда: оборонні або захисні («завмирання», виділення пахучих та отруйних речовин), харчові (здобування їжі, запасання корму), а також інстинкти, спрямовані на збереження виду: пошук особин протилежної статі, турбота про нащадків.

Інстинктивна поведінка багатьох комах дуже складна і справляє враження розумної. Проте при зміні умов така спадково-закріплена поведінка часто стає недоцільною і призводить комаху або її нащадків до загибелі. Наприклад, у

самки білана капустяного виражений інстинкт турботи про потомство: свої яйця вона відкладає на листя капусти, яким живляться личинки цього метелика. Якщо ж соком капусти змазати листок паперу, то самка відкладе яйця і на нього. У цьому разі чітко проявляється вся «сліпота» інстинкту турботи про потомство.

У комах існують різні засоби спілкування, за допомогою яких відбувається обмін інформацією: звукові та світлові сигнали; біологічні активні речовини – феромони; рухові реакції – «танці», за допомогою яких бджоли передають інформацію про місце знаходження корму і навіть про його кількість.

Багатьом комахам, особливо гуртовим (бджолам, мурашкам, джмелям, термітам, осам та ін.), властива здатність до вироблення умовних рефлексів. Виникають вони під дією двох одночасних подразників – безумовного (наприклад, їжі) і умовного, або сигнального (будь-якого фактора навколишнього середовища).

Умовні рефлекси – індивідуальні і тимчасові; вони виробляються протягом життя особини, і якщо не підкріплюються, то можуть зникати. Бджоли, наприклад, відправляючись на пошуки їжі, здатні запам'ятати місцезнаходження її джерела, дорогу до нього і назад до вулика тощо. Органи чуття при цьому сприймають від умовних подразників різноманітні зорові, нюхові та інші сигнальні подразнення, за якими комахи й орієнтуються при пошуках джерела їжі. В експериментах у бджіл можна виробити умовний рефлекс на запах квітів-медоносів або на певний колір.

Здатність до вироблення умовних рефлексів властива не лише гуртовим комахам, їх можна виробити, наприклад, у прусаків. Якщо помістити прусака в садок із двома з'єднаними камерами – світлою і темною, прусаки як нічні тварини зберуться у темній. Але якщо протягом певного часу постійно подразнювати їх слабким електричним струмом, то прусаки перейдуть у світлу і будуть уникати темряви навіть після припинення дії сигнального подразника (електричного струму). Отже, на допомогу природженим рефлексам, що є характерними й обов'язковими для кожного виду, приходять умовні, через які й відбувається пристосування цих тварин до змінених умов середовища.

2. Вплив абіотичних факторів на комах.

У зв'язку з тим що комахи – пойкилотермні тварини, їх поведінка, життєдіяльність, тривалість розвитку, а також популяційна динаміка часто визначаються температурними умовами середовища, що набувають значення головного екологічного фактора. Активна життєдіяльність комах можлива лише у межах певного діапазону температур – від +10°C до +45°C (при оптимумі від +25° до +27°C). Поза цією температурною зоною активності комахи впадають у стан або холодого, або теплового заціпеніння, з якого вони можуть вийти при поверненні температури в межі зони активності. Проте сильне підвищення чи зниження температури може спричинити загибель комах. Окремі види здатні витримувати значні зниження або підвищення температури. Наприклад, личинки веснянок і комарів, що населяють водойми тундри, активні при 0°C. Личинки стеблового метелика у стані діапаузи можуть витримувати охолодження до -25°C. Одночасно личинки деяких видів

розвиваються в гарячих джерелах із температурою до $+70^{\circ}\text{C}$ (африканський комарик).

Швидкість розвитку комах також значною мірою залежить від температури. Так, фаза лялечки у лучного метелика при температурі $+12^{\circ}\text{C}$ триває 37-62 дні, при $+17^{\circ}\text{C}$ – 33-37 днів, а при $+22^{\circ}\text{C}$ – 13-15 днів. Весняний виліт метеликів цього виду розпочинається тоді, коли середня декадна температура досягне $+15^{\circ}\text{C}$. Колорадські жуки виходять навесні з ґрунту, коли він на глибині 20 см прогрівається до $+14^{\circ}\text{C}$ - $+15^{\circ}\text{C}$.

Комахи чутливі до вмісту вологи в середовищі. Вологолюбні (наприклад, цвіркун, стебловий метелик) заселяють долини річок та інші зволожені місця, де відносна вологість повітря становить 80-100%. Водночас є види, які пристосувалися жити при посушливому кліматі пустель і напівпустель (пустельна сарана, жуки-чорнотілки, жужелиці, мурашки, клопи). Переважна більшість видів комах нашої фауни потребує помірної вологості (у межах 50-80%). Важливе значення має і вологість ґрунту. Відомо, що колорадські жуки навесні із сухого ґрунту виходять пізніше або не виходять зовсім доти, поки не буде опадів. На зимівлю ці комахи йдуть із пониженим вмістом вологи в тілі, тому навесні для відновлення активності їм необхідно поповнити водний баланс. Багато комах п'є воду. Волога впливає на комах разом із температурою, тому сумісну дію цих факторів розглядають як гігротермічний режим. Так, для розвитку личинок колорадського жука оптимальним є такий гігротермічний режим: відносна вологість – 60-70%, температура – 24°C - 25°C . Якщо личинки розвиваються у дощову холодну погоду, вихід їх із яєць становить лише 25%.

Світло значною мірою впливає на фізичні й хімічні процеси в організмі комах, обмін речовин, поведінку, розвиток, розселення в біотопі.

У розвитку комах існує стан тимчасового фізіологічного спокою – діпауза. Вона характеризується різким зниженням обміну речовин та припиненням формотворних процесів. Діпауза виникла в процесі еволюції як одне із пристосувань до перенесення несприятливих умов навколишнього середовища взимку, а в посушливому кліматі – улітку. Діпауза перебуває під контролем тих факторів середовища, які мають правильну сезонну періодичність. Такими є довжина світлового дня (фотоперіод), температура і вологість повітря, біохімічний стан рослин. Серед цих факторів вирішальне значення має фотоперіод – астрономічно точний сигналізатор про наступну зміну життєвих умов. Проте було помічено, що висока температура восени навіть при короткому дні гальмує настання діпаузи у деяких комах, зокрема, у колорадського жука. Форми, або типи, діпаузи різноманітні. Вона може бути на всіх фазах розвитку, але кожен вид має лише одну діпаузу на тій або іншій фазі розвитку. У багатьох комах діпауза спостерігається в фазі імаго (імагіальна) – у метеликів (лимонниця, кропив'янка, жалібниця, денне павине око та ін.), клопів (клоп-черепашка, клоп-солдатик та ін.), жуків (жук-сонечко, колорадський жук, буряковий довгоносик, земляні блошки та ін.), двокрилих (мухи, комарі), перетинчастокрилих (джмелі). Лялечкова діпауза характерна для білана капустиного, капустиної та городньої совок та ін. Личинкова діпауза спостерігається у багатьох комах: яблуневої плодожерки, білана жилкуватого, золотогузки, лучного метелика. У деяких комах має місце

діапауза у фазі яйця (ембріональна): у кільчастого шовкопряда, сарани, непарного шовкопряда.

Для комах характерний добовий ритм активності. Є комахи, активні вдень (саранові, денні метелики, перетинчастокрилі, мухи та ін.). У присмеркових та нічних комах підвищена активність спостерігається ввечері та вночі (цвіркуни, бражники, комарі, совки та ін.).

Вітер як фактор середовища впливає на розселення комах. Багато дрібних комах (попелиці, мошки, деякі метелики) пасивно переносяться потоками повітря. Вертикальні повітряні потоки піднімають комах на висоту до 1-2 тис. м.

3. Вплив біотичних факторів на комах.

Важливу роль у житті комах відіграють їхні взаємозв'язки із рослинами та іншими тваринами, насамперед, харчові, або трофічні. За способом живлення серед комах є фітофаги (саранові, довгоносики, попелиці, короїди, вусачі, листоїди та ін.), хижаки (жужелиці, кокцинеліди, бабки, богомоли, ктирі та ін.), паразити (іздці, мухи-тахіни, гедзі, пухоїди, воші, блохи), сапрофаги (личинки деяких жуків, двокрилих), некрофаги (жуки-мертвоїди, личинки мух, мурашки), копрофаги (жуки-гноймовики, мухи, терміти), всеїдні (таргани). Серед комах є й такі, що живляться роговою речовиною – кератофаги: представники родин шкіроїди, пухоїди; а також воском (вогнівка воскова). Якість корму впливає на обмін речовин, ріст і розвиток комах. Наприклад, при живленні картоплею личинки колорадського жука розвиваються протягом 13-19 днів, на синіх баклажанах – 13-21, помідорах – 25-32, блекоті – 30-48 днів.

Живлення – вирішальний фактор зміни чисельності популяції виду. Ним зумовлюється плодючість і виживання потомства. Так, живлення гусениць непарного шовкопряда різними рослинами позначається на плодючості самок: самки з гусениць, що живилися листям дуба і граба, відкладають 500-600 яєць, яблуні – 384, берези – 286. Розвиток гусениць триває: на дубі – 40 днів, грабі – 44, яблуні – 46, глоді – 55. Нерідко личинки й імаго мають різний характер живлення. Приміром, личинки бліх живляться різними органічними рештками, імаго ж належить до кровососів (ектопаразитів). Багато мух у дорослій стадії є англофілами (живляться нектаром), а їхні личинки, сапрофагами, паразитами та ін. Окремі види комах в імагінальній фазі взагалі не живляться (деякі метелики, двокрилі, волохокрильці та ін.). У біоценозах комахи перебувають у складних взаємозв'язках з іншими тваринами. Серед комах є екто- та ендopазити майже всіх класів тварин, а також хижаки, що живляться червами, молосками, членистоногими, мальками риб, пуголовками. Хижаків та паразитів, що живуть за рахунок інших комах, об'єднують у групу ентомофагів. Вони регулюють чисельність комах-шкідників, перешкоджаючи їхньому масовому розмноженню. До ентомофагів належать жужелиці, сонечка, мурашки, яйцеїди, мухи-тахіни та ін. У свою чергу комахи – незамінна їжа хребетних усіх класів (особливо птахів, плазунів, земноводних та риб).

У процесі еволюції в комах з'явився ряд пристосувань до виживання: захисне та застережне забарвлення, здатність виділяти отруйні речовини, мімікрія та ін. Завдяки захисному забарвленню лише десяту частину комах, що населяють біотопи, можна помітити. Застережне забарвлення властиве

здебільшого неїстівним комахам (клопам-солдатикам, жуку-сонечку, шпанкам, майкам та ін.).

Мімікрія – подібність деяких комах до предметів навколишнього середовища або незахищених до захищених. Так, метелики серпокрилки березової схожі на листя берези; метелик вуглуватого п'ядуна у спокої імітує осіннє листя, а гусениця його схожа на гілочку; мухи – дзижчало велике і дзижчало строкате – зовнішнім виглядом нагадують джмелів, дзюрчалка осовидна – осу, бджоловидка звичайна – бджолу, дзюрчалка-джмелевидка – джмеля.

4. Вплив антропогенних факторів на комах.

Діяльність людини (освоєння під сільськогосподарські культури степів та інших цілинних земель, вирубка і викорчовування лісів, осушення боліт, зрошення земель, випасання худоби, технічне і побутове забруднення довкілля та ін.) впливає на склад ентомофауни та чисельність комах. Одні види при цьому витісняються і зникають, інші, навпаки, інтенсивно розмножуються. У культурних біоценозах, зокрема, в агроценозах, де переважає монокультура рослин (пшеничне, картопляне поле та ін.), створюються умови для процвітання невеликої кількості видів комах, які живляться певним видом рослин. Достатня кількість їжі та відсутність природних ворогів сприяють їх масовому розмноженню, різкому збільшенню чисельності. Так людина сама створює умови для появи комах-шкідників (фітофагів).

Розвиток транспорту посилює і прискорює розселення комах далеко за межі їхнього природного ареалу. Значну роль відіграло транспортування вантажів у розселенні виноградної філоксери, колорадського жука, американського білого метелика, непарного шовкопряда та інших небезпечних шкідників. З фітофагами людина проводить боротьбу. На основі глибокого вивчення екології комах розроблено методи прогнозування та регулювання чисельності фітофагів. Розрізняють 5 основних груп: хімічні, біологічні, агротехнічні, механічні та карантинні методи. Широкого застосування набули хімічні методи. Значно збільшилися площі, що обробляються інсектицидами. Проте було доведено, що впровадження хімічних методів не може вирішити питання захисту рослин. Одна з головних причин цього – поява серед комах форм, стійких до інсектицидів. Ця стійкість посилюється у наступних поколіннях. Тому з кожним роком доводиться збільшувати кратність і масштаби застосування отрутохімікатів. У результаті ними забруднюються ґрунт, вода, повітря, продукти харчування. Порушуються існуючі в біоценозах взаємозв'язки, бо від інсектицидів гинуть не лише шкідники, а й ентомофаги – природні регулятори чисельності шкідників, антофіли – запилювачі рослин та ін. Тому рекомендується здійснювати інтегрований захист рослин, який передбачає поєднання різних методів у єдину систему і застосування інсектицидів лише в осередках масового розмноження шкідників.

Ставиться завдання ширше застосовувати біологічні методи захисту рослин. Під біологічним методом розуміють використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності для попередження та зменшення збитків, що завдають шкідники. Для боротьби з комахами-шкідниками використовуються різні групи організмів (птахи, земноводні, комахи, бактерії, віруси та ін.). У практиці застосування біологічних методів тепер визначилося кілька напрямків:

1) зниження чисельності шкідників посиленням ефективності природних популяцій ентомофагів; 2) вирощування ентомофагів у лабораторних умовах з подальшим випуском у місця масового розмноження шкідників.

Підвищення ефективності природних популяцій ентомофагів слід вважати найважливішим і перспективним. Воно здійснюється через внутрішньоареальне переселення, акліматизацію, збереження та охорону місць поселення та додаткового живлення ентомофагів поза агроценозами. Внутрішньоареальне переселення передбачає збір ентомофагів у згасаючих осередках шкідників і перенесення їх у нові, де цих корисних комах немає або їх дуже мало. Так, у лісах Полісся та Лісостепу України, Українських Карпат проводяться роботи по розселенню та охороні рудих лісових мурашок. У лісових масивах, де на одному гектарі налічується 4-5 великих мурашників, осередки фітофагів не виникають. Однак у багатьох лісах, особливо рукотворних, мурашників дуже мало або ж їх зовсім немає. Тому дуже важливо організувати переселення сюди мурашників з інших лісостанів, де вони є в достатній кількості. Доцільно огородити мурашники найпростішими загородами, а на зиму вкрити сухим гіллям для захисту від тварин.

Практикується також переселення жужелиці в осередки комах-шкідників лісу – непарного, соснового та похідного шовкопрядів, золотогуза. Застосовується також і метод інтродукції й акліматизації ентомофагів. Так, успішно пройшла акліматизація їдця-афелінуса, завезеного в нашу країну для боротьби з кров'яною попелицею – шкідником яблуні у південній зоні садівництва. Проводяться роботи по акліматизації хижих клопів подізуса та перилюса, які живляться личинками колорадського жука. Ці клопи успішно використовуються для зниження чисельності жуків на Закарпатті, де для них сприятливі умови розвитку у літній період.

Для боротьби зі шкідниками використовують метод сезонної колонізації, тобто розведення ентомофагів на біофабриках та у лабораторіях і щорічний їх випуск у природу. Цей метод найкраще розроблено для яйцеїда трихограми. Її вирощують на яйцях зернової молі і зберігають у холодильниках за температури +2°-3°C. При потребі, у період масового льоту та яйцекладки комах-шкідників, трихограму розселяють на поля та в сади. Ефективність зараження яєць шкідника – 60-95%. Для боротьби з клопом-черепашкою вирощують у лабораторних умовах і випускають на поля їдців-теленусів, а з попелицею – золотоочок, сонечок.

Нову сторінку в історії захисту урожаю від фітофагів відкрило застосування феромонів. Сучасна хімія синтезує для потреб «Зеленого хреста» феромони, які використовуються у боротьбі з комахами-шкідниками, а також для удосконалення методів обліку їх чисельності. Синтезують також аналоги ювенільного гормону комах. При обробці ними фітофагів у різних фазах припиняється розвиток зародка, з'являються нежиттєздатні личинки, стерильні самці та самки.

У біологічному захисті рослин використовуються грибні та вірусні препарати. Так, проти колорадського жука застосовується грибний препарат боверін, до складу якого входить гриб боверія та наповнювач. Приділяється велика увага обґрунтуванню і розробці агротехнічних і культурно-господарських заходів, спрямованих на зменшення чисельності фітофагів

(знищення бур'янів, правильний обробіток ґрунту, дотримання строків сівби та ін.).

Для збереження ентомофагів рекомендуються такі заходи, як насадження лісосмуг та підсів навколо полів нектароносних рослин, що створює сприятливі умови для їх зимівлі та додаткового живлення. Правильна організація всього ландшафту сприяє збільшенню різноманітності видів, а це, насамперед, підвищує стійкість біоценозів.

Механічні і фізичні методи боротьби – це фізичне знищення фітофагів на різних стадіях їх розвитку (роздушування кладок яєць та гнізд, влаштування ловильних кілець на стовбурах дерев, зішкрібання старої кори з дерев, згрібання та спалювання рослинних решток, струшування шкідників із подальшим їх знищенням тощо).

Для боротьби зі шкідниками важливе значення має державна карантинна служба. Її основними завданнями є попередження проникнення фітофагів на територію нашої країни з-за кордону, а також стримування поширення шкідників за межі їхнього природного ареалу.

Висновок. Комахи як складова частина біогеоценозів суходолу та водойм зазнають впливу різноманітних факторів навколишнього середовища, у свою чергу впливаючи на нього.

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Экология. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Як впливає температура на комах?
- 2) Як впливає вологість на організм комах?
- 3) Що таке фотоперіодизм? Як він впливає на організм комах?
- 4) Опишіть характерну поведінку комах?
- 5) Перелічіть біотичні фактори, які впливають на комах?
- 6) Які Ви знаєте методи боротьби зі шкідниками (фітофагами)?
- 7) Як впливають антропогенні фактори на комах?

Лекція. Лекція № 3

Тема. Екологічні особливості представників надкласу риби (Pisces).

Мета. Ознайомити студентів із впливом екологічних факторів на представників надкласу риби (Pisces).

Вступ. Риби – найчисленніша група хордових. У світовій фауні налічується близько 21 тис. видів риб, з них в Україні – близько 200. Ці найдавніші первинноводні щелепнороті хребетні населяють лише гідросферу. Викопні рештки риб відомі з силуру. Вважають, що в цей період вони відособились від примітивних безщелепних, які населяли прісні водойми. Великий внесок у розвиток іхтіології зробили вчені П.С. Паллас, В.Ф. Зуєв, К.Ф. Кесслер, П.Ю. Шмідт, К.О. Виноградов, Й.І. Короткий, Ю.В. Мовчан, А.Я. Щербуха.

План.

1. Поведінка риб.
2. Екологічні групи проживання риб.
3. Вплив абіотичних факторів на риб.
4. Вплив біотичних факторів на риб.
5. Біологічні періоди у житті риб.

Зміст лекції.

1. Поведінка риб.

Поведінка риб досить складна. Її основу становлять інстинкти, що забезпечують пошук і добування їжі, розмноження, турботу про потомство, міграції, охорону індивідуальних ділянок та зграйну організацію. У кісткових риб виробляються умовні рефлекси на колір, форму і розміри предметів, звуки та інші подразники. У поведінці риб важливе значення має сигналізація (пози, рухи, звуки, виділення хімічних речовин, електричної енергії), а також індивідуальний досвід.

2. Екологічні групи проживання риб.

Риби у процесі еволюції дуже поширилися на Землі, заселили всі типи водойм від тропіків до холодних вод Арктики й Антарктиди і зустрічаються у різних водних горизонтах. У морях і океанах проникають на глибину до 10000 м (морський їжак); у гірських озерах зустрічаються на висоті до 6000 м. Залежно від місць поселення у водному басейні риб поділяють на такі групи: пелагічні, літорально-придонні й абісальні, або глибоководні.

Пелагічні риби живуть у товщі води; вони швидко плавають, мають витягнуте торпедоподібне тіло і сильний хвіст. Забарвлення зверху здебільшого темне, знизу – світле, сріблясте. До пелагічних риб належать акули, тунці, макрелі, лососі, оселедці, тріска, судак, жерех, щука, форель та ін.

Літорально-придонні риби пов'язані із прибережною зоною або дном водойми. Тут вони знаходять їжу, нерестяться і ховаються від ворогів. Менш рухливі, ніж пелагічні. Живуть здебільшого серед водоростей (морський коник, морська голка, бички), на піщаному та мулистому дні (камбала, скати, сом, пічкур та ін.). Плавальний міхур у багатьох видів редукований, тіло різноманітної форми, часто сплюснуте у спинно-черевному напрямку, забарвлення захисне.

Абісальні риби пристосувалися до життя на великих глибинах (понад 200 м); витримують високий тиск, відсутність сонячного світла, низьку температуру. Крізь їхні тканини вода легко проникає в порожнину тіла, що сприяє зрівноваженню зовнішнього і внутрішнього тисків. Ці риби або зовсім сліпі, або ж мають телескопічні очі, здатні сприймати слабе світло, яке випромінюється багатьма жителями морських глибин (великорот, чорний пожирач, вудильники). Хижаки або живляться трупами тварин.

На риб як мешканців гідросфери впливає цілий ряд факторів водного середовища.

3. Вплив абіотичних факторів на риб.

Світло у житті риб має важливе значення: воно впливає на обмін речовин; за допомогою органів зору риби орієнтуються у навколишньому середовищі; в умовах гарного освітлення статеве дозрівання настає швидше.

Риби – холонокровні тварини, температура їх тіла залежить від температури навколишнього середовища. Температура води впливає на активність риб, їх живлення, розмноження, ріст і розвиток, міграції та ін. Риби живуть у водах з різною температурою, проте кожен вид має свої температурні межі і свою оптимальну температуру. Є риби, що живуть у гарячих джерелах при температурі +45°C (каліфорнійський зубатий короп); інші ж витримують низьку температуру полярних вод Арктики й Антарктиди (чотирирогий керчак, полярна камбала). Із прісноводних риб можуть перезимувати, вмерзнувши в мул, карась і далекосхідна риба далія. Більшість риб помірних широт належать до евритермних. Тропічні і полярні, а також глибоководні риби не переносять значних коливань температури. Це стенотермні риби. Активність наших прісноводних риб узимку зменшується. Так, судак живиться нерегулярно, інколи залягає в ями. Короп стає малорухливим, часто перебуває в заціпенінні. Ціпеніють на зиму також соми, сазани, карасі. На противагу цим риbam минь зимою найактивніша, навіть розмножується у цей період. Зате влітку активність її зменшується; при температурі води +12°C перестає споживати корм, стає в'ялою.

Розчинений у воді кисень належить до важливих факторів середовища. Навіть незначне погіршення кисневого режиму риба переносить хворобливо: стає малорухливою, не живиться. Дефіцит кисню буває під кінець зими при тривалому льодоставі у стоячих і слабкопроточних водоймах. Лід перешкоджає насиченню води атмосферним повітрям, затримує промені світла, і процес фотосинтезу у водяних рослин припиняється. За таких умов спостерігаються зимові замори риби. У стоячих водоймах із густою рослинністю короточасні замори можуть бути і в літні ночі, коли припиняється фотосинтез. Є риби, які для свого життя потребують значного насичення води киснем (7-11 см³ на 1 л). Це мешканці холодних швидких річок: форель, кужма, голян. Вміст кисню нижче 4 см³ на 1 л задовольняє риб стоячих і слабко проточних водойм: окуня, сазана, плітку, щуку та ін. Лин, карась, в'юн здатні витримувати зниження кисню до 0,5 см³ на 1 л.

Риби пристосувалися до життя у водоймах із різною солоністю. Морські риби все життя проводять у солоній воді, у прісній жити не можуть (сардини, камбали, скати, акули, тріска та ін.). Прісноводні риби населяють лише прісні водойми (карасі, лини, щуки, окуні, миньки, в'юни, коропа та ін.). Прохідні риби більшу частину свого життя проводять у морській воді, де вони живляться, ростуть, а на нерест ідуть у прісні водойми. Це лососеві, багато осетрових, оселедцевих. До даної групи належать і вугрі, які живуть у річках Західної Європи та Північної Америки, а нерестяться в Саргасовому морі. Напівпрохідні риби живуть в опріснених частинах моря; для розмноження і зимівлі заходять у річки (лящ, сазан, сом, судак, вобла). Залежно від солоності водного середовища, у риб відбувається регуляція водно-сольового обміну. У прісноводних риб концентрація солей у тілі вища, ніж у навколишніх водах. Тому вода постійно надходить у їхнє тіло через шкіру, зяброві пелюстки, рот. У зв'язку з цим вони не п'ють води, а їхні нирки виділяють велику кількість сечі (від 50 до 300 мл на 1 кг маси тіла). У морських риб концентрація солей у тканинах нижча, ніж у воді. Тому вони повинні постійно віддавати воду в зовнішнє середовище, а отже, постійно багато пити (від 40 до 200 мл води на 1

кг маси тіла). Надлишки солей при цьому виділяються з екскрементами, а також через особливі клітини у зябрах. Сечі вони виділяють мало (від 0,5 до 20 мл на 1 кг маси тіла).

У прохідних риб відбувається перебудова водно-сольового обміну. Так, річковий вугор у ріках виділяє 60-150 мл сечі на 1 кг маси, а в морі – 2-4 мл.

4. Вплив біотичних факторів на риб.

Риби перебувають у складних взаємозв'язках з іншими живими організмами, з них першочергове значення мають трофічні зв'язки. За способом живлення риб поділяють на хижих, мирних і всеїдних. Проте такий поділ умовний, оскільки характер живлення змінюється залежно від віку риби, пори року, факторів навколишнього середовища.

До хижих риб серед морських належать акули, тріска, калкан, лосось, горбуша, морський кіт; серед прісноводних – минь, сом, судак, щука, окунь, головень та ін.

Мирні риби за характером живлення дуже різноманітні. Їх поділяють на такі групи:

- 1) планктофаги (живляться переважно зоопланктоном – сардини, хамса, шпроти, чехоня, верховодка, анчоуси, ряпушка, сніток);
- 2) бентофаги (живляться личинками комах, черв'яками та моллюсками) – бички, севрюга, осетр, пікша, камбала, скати, йорж, лящ, сазан, короп;
- 3) детритофаги (кефаль, підуст);
- 4) фітофаги (білий амур, товстолобик);
- 5) інсектофаги (риба-бризкун).

До всеїдних риб належать ставрида, морський йорж та ін. При низькій температурі риби їдять раз у 3-4 дні; при +18-26°C – щоденно. Маса корму, який риба з'їдає за рік, становить 200-350% від маси її тіла.

Рослини відіграють важливу роль у житті риб: насичують воду киснем і поглинають вуглекислий газ; є кормовою базою окремих видів; субстратом для відкладання ікри; місцем схову від ворогів та ін. Проте внаслідок надмірного розвитку рослинності водойма міліє, заболочується; при гнитті решток рослин виділяються отруйні для риб гази, вода збіднюється на кисень. Багата рослинність затіняє водойму, перешкоджає проникненню у товщу води сонячних променів.

Міжвидові зв'язки риб з іншими тваринами встановлюються на основі живлення, паразитизму, коменсалізму та інших форм симбіозу. Так, ракоподібні можуть бути конкурентами риб у живленні: вони поїдають найпростіших, червів, моллюсків, якими живляться і риби. У свою чергу, риби та їх молодь є кормом для таких безхребетних, як медузи, паразитичні черви, головоногі моллюски, водяні комахи. Рибами живляться також представники усіх класів хребетних. Симбіоз спостерігається між рибами і медузами. Під дзвоном арктичної медузи тримається молодь тріски, пікші, яка знаходить тут захист і водночас сприяє циркуляції води, що створює кращі умови для дихання медузи.

Є риби-санітари, які збирають паразитів із тіла інших риб, очищають зябра, а хижакам – зуби від решток їжі. Відомо близько 26 видів риб-санітарів. Вони мають витягнуте рильце, пухкі губи. Встановлено, що губани можуть за 6 годин очистити до 300 «клієнтів». Коменсалами є риба-причепа

(прикріплюється до акул, які її транспортують), гірчак (відкладає ікру в мантийну порожнину моллюсків, де вона й розвивається).

Існують зв'язки і між окремими видами риб. Так, хижі риби (акули, баракуда, щука, окунь та ін.) знищують велику кількість риб інших видів. Риби-ікроїди (колючка, головешка, гольян та ін.) поїдають ікру цінних промислових риб.

Риби мають чимало різних паразитів – найпростіших, червів, ракоподібних серед безхребетних та міног і міксин серед хребетних. Окремі види риб паразитують на інших рибах або тваринах інших класів. Пристосування до захисту і нападу в риб дуже різноманітні: захисне забарвлення, колючки, голки, присоски, добре розвинені зуби (у хижаків), отруйні залози, електричні органи тощо.

Цікаві внутрішньовидові зв'язки риб і характер їх популяційної організації. Багатьом риbam властива зграйна поведінка. Такі морські пелагічні риби, як оселедці, сардини, хамса, ставрида, утворюють великі зграї (косяки), які зберігаються протягом усього життя. Деякі живуть зграями лише у молодому віці. В інших зграйна поведінка проявляється у період кормових та нерестових міграцій. Життя у зграї має ряд переваг: дає змогу легше захиститись від ворога, швидше знайти їжу, орієнтуватися у просторі тощо. Такі прісноводні хижі риби, як сом, щука, цілий ряд морських придонних риб, живуть поодинокі. При нестачі їжі нерідко спостерігається каїнізм – поїдання ікри і молоді свого виду. Дорослі хижі риби живляться молоддю, а молодь – планктоном, яким дорослі живитися не можуть. Це дає можливість популяції існувати у водоймах, де іншого корму немає.

5. Біологічні періоди у житті риб.

Сезонні біологічні цикли риб пов'язані зі змінами умов існування по сезонах і складаються із розмноження, нагулу, підготовки до зимового періоду й зимівлі.

Риби досягають статевої зрілості у різному віці: окремі (тюлька, хамса, бички) у кілька місяців; більшість прісноводних риб у 3-4 роки; білий амур, минь, севрюга у 6-13 років; білуга, калуга у 15-20 років, великі акули у 30 років. Період розмноження, або нерест, у помірних і північних широтах припадає здебільшого на весну або початок літа. Швидко навесні починають нереститися щуки, окуні, в'язь; пізніше – плітка, лящ, судак; в кінці весни і на початку літа – густера, карась, короп, лин, верховодка та ін. У багатьох лососевих нерест відбувається восени; при тривалому інкубаційному періоді (до 100-180 днів); личинки викльовуються ранньою весною. Миньок нереститься пізно восени та взимку. Риби кожного виду збираються на нерест в особливі місця – нерестовища. Щука, густера, лящ, короп, краснопірка, судак, в'язь та інші нерестяться переважно в заплавах річок, на трав'янистих мілководдях; головень, форель – у місцях із швидкою течією; лососеві – на піщаному або кам'янистому ґрунті.

Плодючість риб в основному дуже велика, що пояснюється високим відсотком загибелі ікри та молоді риб (до 97%). Так, калкан відкладає до 13 млн. ікринок, тріска – 2,5-10 млн., палтус – 2-3,5 млн. Серед прісноводних риб найплодючішими є сазан (до 1,5 млн.), судак (200 тис.-1 млн.), щука (100 тис.-1 млн.), лящ (90-350 тис.). А от самки морських голок та коників відкладають

усього кілька десятків ікринок; триголкової колючки – 100-200. Форель, що зариває ікру в ґрунт, має плодючість 200-600 ікринок. У карася сріблястого часто зустрічаються популяції, де самців зовсім немає. Самки у таких одностатевих популяціях розмножуються за участю самців інших видів риб, близьких за екологією розмноження (золотий карась, лин, короп). У потомстві розвиваються лише самки, що нічим не відрізняються від материнських особин. Це відбувається завдяки особливому способу розвитку, при якому спермій, що проникнув у яйцеклітину, не запліднює її, а лише стимулює дальший розвиток. Такий спосіб розмноження називається гіногенезом. Одностатеві популяції під впливом умов навколишнього середовища можуть змінюватися, і в них у значній кількості з'являються самці. Таке явище спостерігається при зниженні кількості кормів, при періодичних заморах, тобто при значному погіршенні умов життя.

З нерестом пов'язані нерестові міграції, особливо добре виражені у прохідних риб. Вони характерні для багатьох осетрових, лососевих, деяких оселедцевих та корошових, а також для вугрів. Так, далекосхідні лососеві (кета, горбуша) утворюють великі косяки і мігрують із Тихого океану у гирла далекосхідних річок, пропливають до 2000 км і більше. Риби при цьому долають силу течії та різноманітні перешкоди. Під час нерестових міграцій кета і горбуша не живляться. Тому нерест значною мірою знесилює організм, і після розмноження ці риби гинуть.

Під час активних міграцій риби орієнтуються за допомогою органів чуття. Особливо важливе значення має хімічне чуття. Вугрі пливають на нерест у напрямку зростання солоності води, а лососеві – її зниження. Осетрові риби з Каспійського, Азовського та Чорного морів піднімаються для ікрометання до верхів'я річок басейнів цих морів (Волги, Дону, Дніпра, Кури та ін.). Після розмноження повертаються назад у море. У багатьох прісноводних та морських риб міграції відбуваються на незначній відстані. Після нересту риби здійснюють кормові міграції, під час яких відбувається їх посилене живлення (нагул). Кормові міграції характерні для тріски, кефалі, скумбрії, сардин, шпротів та інших зграйних риб.

У багатьох прісноводних та деяких морських риб північних і помірних широт після нагулу відбуваються зимувальні міграції. На місцях зимівель у стані мінімальної активності риби переживають зимовий період. Так, лящ, судак, сазан, сом, вобла, осетрові мігрують на зимівлю у гирла великих річок. Тут восени вони скупчуються у великій кількості на глибоких місцях – ямах. Риби стоять нерухомо, близько одна до одної, а то і в кілька шарів. Часто зимувальні і нерестові міграції збігаються, тобто риби здійснюють зимувальні міграції, а навесні у цих місцях нерестяться.

Динаміка чисельності риб відображає взаємодію їх популяцій із середовищем. Її характер зумовлюється багатьма факторами: тривалістю життя особин даного виду, характером і темпом їх розмноження, кормовими ресурсами, мінливістю факторів середовища (коливаннями рівня води, температури, вмісту кисню та ін.). Внаслідок більшої стабільності фізико-хімічних умов у водному середовищі, особливо в морях, порівняно з сушею коливання чисельності риб відбувається з меншою амплітудою, ніж у наземних

тварин. На чисельність популяцій прісноводних риб негативно впливають зимові замори, які спостерігаються у суворі зими.

Висновок. Риби – група хребетних, що в процесі еволюції сформувалася у водному середовищі, з чим пов'язана будова цих тварин. Тіло риб двобічносиметричне, різноманітної форми, проте здебільшого воно обтічне: загострена голова плавно переходить у тулуб, який закінчується звуженим хвостом. Довжина тіла – від 1 см до 20 м, маса – від 1,5 г до 12-14 т. Найбільшою рибою у Світовому океані є китова акула (довжина до 20 м, маса до 14 т), у морях України зрідка зустрічається риба-меч (довжина – 4 м і маса – 400 кг), частіше – білуга чорноморська (довжина – понад 300 см і маса – до 400 кг).

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Екологія. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Як поділяють риб залежно від місць поселення?
- 2) Як впливає температура на організм риб?
- 3) Як впливає кисень на організм риб?
- 4) Як поділяють риб за способом живлення?
- 5) Опишіть міжвидові зв'язки риб?
- 6) Як розмножуються риби? Що таке гіногенез?
- 7) Опишіть динаміку чисельності риб?

Лекція. Лекція № 4

Тема. Екологічні особливості представників класу земноводні або амфібії (Amphibia).

Мета. Ознайомити студентів із впливом екологічних факторів на представників класу земноводні або амфібії (Amphibia).

Вступ. Земноводні або амфібії (Amphibia) – найменший за кількістю видів (близько 6 тисяч) клас наземних хребетних (Tetrapoda). Земноводні виникли не менше 300 млн. років тому і за час існування стали досить поширеними – місця їхнього мешкання надзвичайно різноманітні, діапазон пристосування до умов дуже широкий. В Україні мешкає 20 видів. У процесі еволюції були першими наземними хребетними.

План.

1. Поведінка земноводних.
2. Поширення та спосіб життя земноводних.
3. Вплив абіотичних факторів на земноводних.
4. Вплив біотичних факторів на земноводних.
5. Біологічні цикли у житті земноводних.

Зміст лекції.

1. Поведінка земноводних.

Поведінка амфібій нескладна, що відповідає організації центральної нервової системи. Основою поведінки є інстинкти (вибір середовища існування, добування їжі, захист, розмноження, турбота про потомство). Індивідуальний досвід у житті цих тварин відіграє неістотну роль, хоч вони і здатні до нескладної умовно рефлексорної діяльності. Проте рефлексії виробляються повільно і швидко згасають. У популяціях земноводні ведуть поодинокий спосіб життя, притримуючись обмеженої території. Так, у бурих жаб діаметр індивідуальних ділянок не перевищує 60 м. Чіткого розмежування індивідуальних ділянок не буває, що пов'язано із достатньою кількістю об'єктів живлення – дрібних безхребетних.

Утворення скупчень земноводних спостерігається в період розмноження та під час зимівлі. Під час міграцій до місць розмноження та зимівлі орієнтуються переважно за допомогою нюху. Важливу роль при цьому відіграє пам'ять про хімічний склад водойми, де тварина з'явилась на світ. Звуки, які відтворюються під час розмноження, також допомагають в орієнтуванні окремих особин.

2. Поширення та спосіб життя земноводних.

Як холоднокровні тварини з незахищеними шкірними покривами земноводні поширені здебільшого у вологих тропіках і субтропіках. При просуванні на північ і південь від тропіків, а також у гори, кількість видів земноводних зменшується. За Полярне коло лише місцями проникають сибірський кутозуб, трав'яна і сибірська жаби. У пустелях Каракуми і Кизилкум трапляється ропуха зелена.

Амфібії живуть у різних екологічних умовах. Є серед них водні форми, які ніколи не виходять на сушу. Це переважно хвостаті земноводні (протеї, сирени), деякі тритони. Дихають вони як за допомогою зябер, так і за допомогою легенів, піднімаючись на поверхню води і заковтуючи повітря (сирени, протеї). В окремих представників легені повністю зникають, і газообмін відбувається крізь шкіру або слизову оболонку ротової порожнини (когтистий тритон, безлегеневі саламандри). Водні форми мають видовжене тіло, довгий хвіст з добре розвиненим плавцем. Кінцівки ж, навпаки, розвинені слабо. У жителів підземних водойм, як, наприклад, у протей, зникає пігмент у покривах і редукуються очі.

Більшість амфібій ведуть напівводний спосіб життя (тритони, саламандри, жаби, джерелянки та ін.). Розмножуються і розвиваються вони у воді; багато з цих тварин і зимують у водоймах. Бурі жаби, ропухи, саламандри після розмноження виходять на сушу і ведуть наземний спосіб життя. Більшість тритонів, зелені жаби зберігають зв'язок із водоймами і після розмноження.

Серед земноводних є види, які більшу частину свого життя проводять на деревах. Це переважно жителі вологих тропічних лісів, які і розмножуються на деревах, відкладаючи яйця у дупла та на великі листки, де збирається вода. Наші квакші ведуть деревний спосіб життя, але розмножуються у водоймах. По деревах лазять за допомогою округлих присосок на пальцях, залози яких виділяють липкий секрет.

Нарешті, є земноводні, які ведуть підземний спосіб життя, риючи ходи у вологому ґрунті та рослинній підстилці. До них належать майже всі безногі

амфібії, серед безхвостих – жаба земляна. Багато земноводних використовують ґрунт для тимчасового перебування.

3. Вплив абіотичних факторів на земноводних.

З абіотичних факторів важливе значення для земноводних мають температура, вологість (при виході на сушу), хімізм води та ґрунту. Земноводні – холонокровні тварини, тому температура їх тіла та активність залежать від температури навколишнього середовища. Уже при $+10^{\circ}\text{C}$ рухи більшості наших амфібій стають млявими, а при $+5-7^{\circ}\text{C}$ вони впадають у заціпеніння. Температурні межі, в яких можуть існувати амфібії, вузькі – від $+2^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$. Межі оптимальних температур ще вузьчі (для земноводних України – від $+18-19^{\circ}\text{C}$ до $+26-28^{\circ}\text{C}$). Проте серед земноводних є і холодостійкі види. Так, сибірський кутогуз залишається активним при температурі $+2-4^{\circ}\text{C}$ і навіть при 0°C , може витримувати переохолодження до -6°C . Проникає за Полярне коло. Для кігтистого тритона оптимальною температурою є $+6-10^{\circ}\text{C}$; підвищення температури води до $+20^{\circ}\text{C}$ уже згубне для цієї тварини.

Оскільки шкіра земноводних гола, вони потребують значної вологості повітря. При швидкому висиханні зменшення маси навіть на 15% є згубним для жаб. Частково від пересихання шкіру захищає слиз. У ропух, які ведуть наземний спосіб життя, шкіра цупка, зроговіла. Це знижує можливість шкірного дихання, що компенсується збільшенням внутрішньої поверхні легенів. При недостатній вологості навколишнього середовища шкіра цих земноводних укривається тонкою сухою блискучою плівочкою, яка не пропускає води. Пристосувальне значення має також поведінка земноводних: більшість наземних видів активні у присмерку та вночі, коли вологість повітря максимальна.

Амфібії не можуть жити в солоній воді або на засолених ґрунтах. Розчинені у воді солі концентрацією понад 10‰ згубно впливають на личинок та дорослих земноводних. Морська вода становить нездоланну перешкоду при розселенні земноводних. Тому вони не зустрічаються на океанічних островах. Однак деякі винятки все ж є. Так, трав'яні жаби, зелені ропухи, ропуха ага розмножуються часом і в солонуватій воді. А філіпінська жаба – у зоні прибою, де солоність води досягає 26‰.

4. Вплив біотичних факторів на земноводних.

Серед взаємозв'язків амфібій з іншими живими організмами першочергове значення мають зв'язки типу «ворог-жертва». Лише личинки амфібій живляться рослинною їжею (зішкрібають м'якоть із рослин) і детритом. Уже наприкінці личинкового періоду вони переходять на живлення дрібними водними безхребетними (інфузоріями, коловертками, ракоподібними). Більшість земноводних у дорослому стані живиться різними безхребетними тваринами: комахами, молюсками, ракоподібними, черв'яками. Деякі поїдають і хордових тварин. Так, жаба озерна живиться частково рибами, іноді полює на жаб, квакш, тритонів, землерийок. Поширена у Північній Америці жаба бик поїдає риб, земноводних, змій, качок. Земноводними, у свою чергу, живляться деякі тварини. Личинок і дорослих земноводних поїдають риби (сом, судак, щука); плазуни (вужі), болотно-лучні та водоплавні птахи (чорногузи, качки, мартини та ін.), а також хижі звірі (видра, норка, єнотовидний собака).

Амфібії – слабо захищені тварини. Більшість при небезпеці намагається сховатися. Жаба земляна швидко заривається у ґрунт, деякі саламандри при наближенні ворога набирають загрозливої пози. Пристосувальний характер має захисне забарвлення. Найбільш ефективним захисним пристосуванням є наявність в окремих земноводних отруйних залоз. Отрута амфібії, що поширені в Україні, для людини не шкідлива. Надзвичайно отруйною є жаба кокоа розмірами 2-3 см, яка водиться у Колумбії. З її шкіри місцеве населення добуває отруту для стріл.

5. Біологічні цикли у житті земноводних.

Земноводним властиві як добові, так і сезонні біологічні цикли. Перебуваючи на суші, земноводні ведуть присмерковий та нічний способи життя. Під час дощу та відразу після нього вони стають активними і вдень.

Водні форми – переважно денні тварини, хоча часто бувають активними протягом доби, особливо у теплі літні ночі. Сезонні цикли в земноводних чіткіше виражені у районах із різкими сезонними змінами умов життя: у помірних широтах, горах, напівпустелях та пустелях. Період розмноження у середній смузі припадає на весну. Для відкладання ікри земноводні відшукують водойми, де вода добре прогрівається сонцем. У цей період земноводні окремих видів здійснюють міграції на значну відстань. Окремі види амфібії виявляють турботу про потомство. Самка звичайного та карпатського тритонів яйця загортає у листок водяної рослини. Самці деяких тритонів, що мають зовнішнє запліднення, охороняють ікру. Найбільш різноманітні форми турботи про потомство у тропічних земноводних. Деякі земноводні (саламандри) затримують ікру в яйцеводі і відкладають її у воду в момент виходу личинок або ж народжують сформованих личинок. Плодючість у більшості амфібії велика (ропухи відкладають 1200-12000, жаби – 600-10000 ікринок), проте вона значно менша у видів, що турбуються про потомство (у тритонів – 100-600, у червуги – 5-15 яєць). З ікри розвивається личинка (пуголовка), що має ряд спільних із рибами ознак: хвостовий плавець, бічну лінію, зяброве дихання, хорду, двокамерне серце, одне коло кровообігу.

Поступово формуються властиві дорослим земноводним органи (кінцівки наземного типу, легені, трикамерне серце, два кола кровообігу та ін.), у безхвостих регенерує хвіст. Метаморфоз відбувається під впливом гормонів щитовидної залози.

Тривалість личинкового періоду різна у різних видів; вона також залежить від клімату та погоди. Так, у середній смузі в пуголовків жаби трав'яної завершується метаморфоз у віці 35-40 днів, а в північних районах (наприклад, під Архангельськом) – 60-70 днів. За несприятливих погодних умов метаморфоз у деяких видів завершується наступного літа (часникової та озерної жаби, карпатського та альпійського тритонів).

Восени всі земноводні наближаються до місць зимівлі. Зелені жаби (озерна, ставкова), а також трав'яна зимують у водоймах (річки, ставки, озера та ін.), збираючись групами у глибоких непромерзаючих місцях (під камінням, у заростях водоростей) або зариваючись у мул. Гостроморді жаби і квакші здебільшого зимують на суші, але частина особин може зимувати у водоймах. Ропухи, джерелянки, часникові жаби, тритони, саламандри проводять зиму на суші, забираючись у ями, нори гризунів, під коріння, пеньки, каміння та ін. У

суворі зими, коли земля глибоко промерзає, велика їх кількість гине. У напівпустелях і пустелях земноводні впадають у стан літнього заціпеніння, під час якого всі життєві процеси дуже сповільнюються.

У неволі при належному утриманні зафіксовано таку тривалість життя земноводних: жаби трав'яної – 18, джерелянки – 29, ропухи сірої – 36, гребінчастого тритона – 28, квакші – 22, очеретяної ропухи – 16, часничниці – 11, жаби ставкової – 6-10 років. У природних умовах тривалість життя земноводних коротша і становить 3-6 років.

Висновок. Земноводні – це перші наземні хребетні, котрі зберігають тісний зв'язок з водним середовищем. Розмножуються у воді (у частини видів, зокрема, у поширеної в Карпатах саламандри, відоме яйцеживородіння). У процесі індивідуального розвитку земноводні проходять стадію водної личинки, що дихає зябрами. У дорослих, окрім легень, як додаткового органу дихання, використовується шкіра, вкрита слизом, що також засвідчує їхній тісний зв'язок з вологими біотопами.

Всі земноводні проходять стадію метаморфозу, тобто процес перетворення водної личинки на дорослу наземну тварину. Так само як риби і рептилії, вони продовжують рости протягом всього життя, і не можуть підтримувати температуру тіла відмінною від температури навколишнього середовища.

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Экология. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Виділіть прогресивні і примітивні ознаки класу земноводні.
- 2) Чому саме кистепері риби були предками земноводних?
- 3) Які ознаки адаптації до життя у воді і на суші мають амфібії?
- 4) Які екологічні фактори обмежують поширення земноводних?
- 5) Чому амфібії потребують охорони?
- 6) Які біологічні цикли у земноводних?
- 7) Як впливає температура на організм земноводних?
- 8) Як впливає вологість на земноводних?

Лекція. Лекція № 5

Тема. Екологічні особливості представників класу плазуни або рептилії (Reptilia).

Мета. Ознайомити студентів із впливом екологічних факторів на представників класу плазуни або рептилії (Reptilia).

Вступ. У світовій фауні налічується близько 8000 видів плазунів; з них на території України – 21 (найбільше у Криму – 14 видів, найменше на Поліссі – 6). Плазуни – перший клас справжніх наземних хребетних. Вони широко

заселили різноманітні біотопи суші, незначна частина видів вторинно перейшла до життя у воді.

Це одна з найдавніших груп наземних хребетних. Залишки давніх плазунів відомі з верхнього карбону. Відособилися вони від примітивних стегоцефалів у середньому карбоні. Основною предковою групою, яка дала початок як викопним, так і сучасним рептиліям, були котилозаври. Панівного становища набули плазуни у мезозойську еру. Вони заселили сушу, водойми, освоїли повітряне середовище. Багато видів динозаврів досягли гігантських розмірів (диплодок мав довжину до 27 м, брахіозавр до 23 м при висоті до 12 м, суперзавр – до 40 м). Динозаври були поширені в Європі, Азії, Африці і Північній Америці. На території України рештки динозаврів знайдено в Криму

План.

1. Поведінка плазунів.
2. Поширення та спосіб життя плазунів.
3. Вплив абіотичних факторів на плазунів.
4. Вплив біотичних факторів на плазунів.
5. Біологічні цикли у житті плазунів.

Зміст лекції.

1. Поведінка плазунів.

Нервова діяльність плазунів дещо складніша, ніж у земноводних. І, все ж, основу її становлять складні інстинкти, пов'язані з живленням, розмноженням, міграціями, захистом від ворогів. Популяційна організація також складніша, ніж у земноводних. Більшість рептилій в активний період веде поодинокий спосіб життя і має індивідуальні ділянки, які охороняються самцями. Так, індивідуальна ділянка сірого варана займає площу приблизно один кілометр в діаметрі, гадюки звичайної – 1,5-4 га. Територіальні ділянки рептилій неоднорідні і складаються з центра, що енергійно охороняється, і периферії, де можливі зустрічі із сусідами. На кожній ділянці наявна система стежок і схованок. Утворюють гареми у складі одного самця і кількох самок.

2. Поширення та спосіб життя плазунів.

Плазуни поширені у більш різноманітних життєвих середовищах, ніж амфібії, оскільки здатні витримувати значне зниження вологості наземного середовища і розвиватися на суші. Проте як холонокровні тварини рептилії надають перевагу місцевостям із теплим та жарким кліматом. Наприклад, у Середній Азії живе їх до 50 видів, в Україні – 21, а біля Полярного кола – лише 2 (гадюка звичайна і ящірка живородна). Серед плазунів більшість веде наземний спосіб життя (черепахи, змії, ящірки).

Вторинно до життя у водоймах перейшли крокодили, деякі черепахи, змії. Крокодили, ігуани плавають переважно за допомогою хвоста, черепахи – ластовидних кінцівок. У морських черепах, окрім легень, є додаткові органи дихання (пронизані кровоносними судинами глотка, вирости клоаки), за допомогою яких тварини засвоюють кисень, розчинений у воді. Якщо крокодили, черепахи для розмноження виходять на сушу, то морські змії ніколи не залишають водного середовища, оскільки вони живородні.

Типовими дендробіонтами є хамелеони. У них пальці кінцівок зростаються у дві протилежні групи, і тварини обхоплюють ними гілки. Довгий і чіпкий хвіст також допомагає триматися на деревах. Язик довгий, з

потовщенням на кінці, що дає змогу діставати здобич на значній відстані. Очі рухаються незалежно одне від одного, що забезпечує велике поле зору.

3. Вплив абіотичних факторів на плазунів.

З абіотичних факторів середовища важливе значення у житті плазунів має температура. Так, змії при $+10^{\circ}\text{C}$ стають малоактивними, при $+6-8^{\circ}\text{C}$ – зовсім перестають рухатися, а при $+2-4^{\circ}\text{C}$ ціпеніють. Охолодження тіла до $-4-6^{\circ}\text{C}$ спричиняє смерть. Надмірно висока температура також діє на плазунів згубно. Ящірки, наприклад, при температурі $+55^{\circ}\text{C}$ гинуть через 2-4 хв. Високої температури плазуни уникають різними способами (вилазять на кущі, ховаються в укриття, зариваються у пісок). Температура впливає і на живлення плазунів. Гюрза, наприклад, у неволі при температурі $+22^{\circ}\text{C}$ і нижче не живиться, а при $+35^{\circ}\text{C}$ відригує корм. У літній період при високій температурі більшість плазунів впадають у стан заціпеніння або стають малорухливими. Оптимальна температура для плазунів – $+25-28^{\circ}\text{C}$.

Хоча вологість і не має вирішального значення у житті наземних плазунів, проте вона впливає на поширення окремих видів. Наприклад, гадюка звичайна живе у вологих місцях, степова – у сухіших. Певна кількість вологи необхідна і для розвитку яєць плазунів. Яйця з волокнистою оболонкою можуть розвиватися при мінімальній вологості ґрунту 2,5%, а при наявності шкаралупи – навіть при 1%.

У житті плазунів мають значення рельєф та ґрунт. Так, скельна ящірка тримається на скелястих ділянках гір, а такирна круглоголовка – виключно на такирах. Плазуни, на відміну від земноводних, витримують солоність води або ґрунту. Змії, черепахи населяють моря і солоні озера; окремі види ящірок і змії живуть на дуже засолених ґрунтах.

4. Вплив біотичних факторів на плазунів.

Важливе значення у житті плазунів мають також і біотичні фактори. Плазуни живляться переважно тваринами – як безхребетними, так і хребетними. Більшість плазунів проковтують здобич цілою, лише крокодили і черепахи подрібнюють їжу, відриваючи шматки. Плазунів, у свою чергу, поїдають деякі птахи та звірі. Багато гельмінтів, кліщів є паразитами плазунів. Деякі рептилії (сухопутні черепахи, ігуани, агами) живляться рослинною їжею. Рослини є також необхідним компонентом середовища плазунів. Рептилії здатні до тривалого голодування (черепахи до кількох років).

5. Біологічні цикли у житті плазунів.

Плазунам властива добова циклічність. Як теплолюбні тварини більшість плазунів помірних широт веде денний спосіб життя; небагато видів – сутінкові тварини і лише гекони – нічні. У тропічних пустелях, навпаки, дуже багато видів активні вночі, коли спадає спека.

Сезонна циклічність властива плазунам помірного клімату. Період розмноження припадає на теплу пору року (весна, літо), коли є необхідна для інкубації яєць температура. Більшість плазунів відкладає яйця у навколишнє середовище у порівняно вологих місцях, що добре прогріваються сонцем. Охороняють кладку деякі крокодили, пітони, королівська кобра. Серед плазунів поширене живородіння, яке зустрічається лише у видів, що відкладають яйця з м'якими оболонками.

Перший крок до живородіння – затримка запліднених яєць у яйцеводах, де і відбувається частковий розвиток зародка. Так, у ящірки прудкої яйця можуть затримуватися 15-20 днів (за цей час зародок формується на 1/3); у вужа звичайного – до 30 днів (зародок формується наполовину).

В інших видів – ящірки живородної, веретільниці, мідянки яйця затримуються у яйцеводах до моменту викльовування зародка. Це так зване яйцеживородіння, оскільки розвиток відбувається за рахунок поживних речовин, що є в яйці. Нарешті, у гадюк, морських змій зародок сполучений з материнським організмом тонкими кровоносними судинами (примітивною плацентою). У них спостерігається так зване істинне живородіння.

Більшість плазунів стають статевозрілими на 2-му році життя, гадюки – на 5-му, а крокодили – на 8-10-му.

Тривалість життя плазунів значна. У неволі гігантська черепаха доживала до 150 років, болотна – до 120, середземноморська – до 100; варани живуть 60-70 років; змії – до 30, ящірки – 2-3 роки.

Весь теплий період року плазуни активно живляться, жиріють. З настанням похолодання впадають у стан зимового заціпеніння. Зимують у різних укриттях: норах гризунів, щілинах ґрунту, пустотах під корінням гнилих дерев. Черепахи – на дні водойм.

Плазунам властиві сезонні міграції, здебільшого на незначні відстані. Так, гадюки від місць зимівлі, які вони використовують з року в рік, розповзаються на 1,5-2,5 км. Лише морські черепахи здійснюють далекі міграції на місця відкладання яєць. Зелена черепаха пропливає при цьому до 2 тис. кілометрів.

Висновок. Плазуни, або Рептилії (Reptilia) – традиційний клас хребетних тварин, частина клади зауропсидів. Представники класу не утворюють клад, і тому сучасні кладистичні класифікації не розглядають плазунів як таксон, хоча згідно з іншими класифікаціями він не скасований. Представники групи – холоднокровні тварини з розмірами тіла від декількох сантиметрів до 10 м. У світі відомо близько 8 тисяч видів плазунів.

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Екологія. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Виділіть істотні ознаки класу Плазуни.
- 2) Які ознаки адаптації з'явилися у плазунів у зв'язку з переходом до наземного способу життя?
- 3) Які екологічні фактори мають вирішальне значення у житті плазунів?
- 4) Яке значення мають плазуни?
- 5) Які екологічні фактори обмежують поширення плазунів?
- 6) Які біологічні цикли у плазунів?
- 7) Як впливає температура на організм плазунів?
- 8) Які взаємозв'язки плазунів з іншими організмами?

Лекція. Лекція № 6

Тема. Екологічні особливості представників класу птахи (Aves).

Мета. Ознайомити студентів із впливом екологічних факторів на представників класу птахи (Aves).

Вступ. У світовій фауні відомо близько 9000 видів птахів, з них в Україні – близько 360. Поширені птахи по всій земній кулі від Північного полюса до Антарктиди включно. Англійський вчений Томас Гекслі назвав птахів рептиліями, які піднялися в небо. Безсумнівно, предками птахів були давні рептилії. За сучасними даними (Є.Н. Курочкін, 2000) від плазунів відокремились дві гілки, які еволюціонували до птахів. Першу з них започаткували тріасові текодонти, або псевдозухії. Вони нагадували ящірок і вели наземний спосіб життя; під час бігу опиралися лише на задні кінцівки. Через протоавіса еволюціонували до справжніх віялохвостих птахів, які були вже досить поширеними в палеоцені та еоцені (початок кайнозойської ери).

У протоавіса окремі елементи скелета (череп, кістки плечового пояса, таз, передні і задні кінцівки) були значно легшими, ніж в інших плазунів, і схожі за будовою на майбутню пташину конструкцію. Відносні розміри очей і мозку в нього були більшими, ніж в інших рептилій.

Друга гілка бере початок від малих м'ясоїдних динозаврів – тероподів, які еволюціонували до археоптерикса (К. Педіан, Л. Чіаппе, 1995, 1997), а він – до енанціорнісових птахів, значно поширених у крейдяному періоді, в кінці якого вони вимерли разом з динозаврами.

План.

1. Поведінка птахів.
2. Поширення та спосіб життя птахів.
3. Вплив абіотичних факторів на птахів.
4. Вплив біотичних факторів на птахів.
5. Екологічні групи птахів.
6. Біологічні цикли у житті птахів.

Зміст лекції.

1. Поведінка птахів.

Основу поведінки птахів становлять інстинкти, які забезпечують розмноження, турботу про потомство, живлення, міграції та ін. Ключовими подразниками при цьому виступають окремі елементи середовища (тривалість світлового дня, зміна умов живлення, поведінка особин свого виду і т.д.). Поведінка кожної особини збагачується шляхом набуття індивідуального досвіду, тобто вироблення умовних рефлексів. Так, у птахів виробляються харчові й оборонні рефлекси за участю переважної більшості аналізаторів. Пернаті здатні до наслідування і навчання, особливо пташенята. Конрад Лоренц (австрійський етолог) виявив у пташенят явище імпринтингу, або закарбування: тільки-но з'явившись на світ, пташенята закарбовують у своїй пам'яті будь-який рухомий предмет. Вони слідуєть за ним, вважаючи його своєю матір'ю. Цей тип імпринтингу оборотний: інкубаторні каченята, у яких вироблений імпринтинг на людину, легко переключаються на слідування за живою качкою, якої вони ніколи не бачили раніше. До категорії імпринтингу відносять також запам'ятовування твариною місця свого народження, карти зоряного неба тощо. Здатність тварин повертатися до своєї домівки (гнізда, лігва та ін.)

одержала назву хомінгу (англ. homing, від home – «повертатися додому»). Отже, хомінг (інстинкт дому) також дуже добре виражений у птахів, особливо у поштових голубів. Бурокрила сивка (*Pluvialis dominica*), яка відлітає наприкінці літа на зимівлю за 13 тис. км від місць свого гніздування, наступної весни знову повертається сюди і влаштовує гніздо в кількох метрах від минулорічного.

Розвинена у птахів і розумова діяльність (елементарна). Для цієї форми поведінки характерною є здатність сприймати найпростіші зв'язки навколишнього середовища і оперувати ними при побудові програми поведінки у незнайомих ситуаціях. Особливо виражена вона у воронових, денних хижаків. Так, ворони кидають з певної висоти молюсків, щоб у них розбилася черепашка. Іноді вони використовують камінь, щоб розбити шкаралупу яєць, розмочують сухий хліб у калюжах та ін.

Птахам властива образна та емоційна пам'ять. Так, курка пам'ятає, де знаходиться корм 3-5 днів, а де її вдарило струмом – 2,5 тижні. Відомі випадки повернення голубів до рідної голуб'ятні навіть через 8 років. А пам'ять про агресивну поведінку співродичів зберігається у цих птахів більше місяця. Птахам властиві емоції: радість, сум, страх, злоба, спокій, що мають і зовнішній прояв.

У пташиному угрупованні існує сувора ієрархія; у них є домінуюча особина А, субдомінанти другого, третього і т.д. порядків, яких позначають наступними літерами алфавіту. Особина А домінує над усіма, Б – підкоряється А, але панує над усіма іншими і т.д. Іноді ієрархія набуває вигляду замкненого циклу, тоді птах, який посідає останнє місце в ієрархічній драбині, починає домінувати над субдомінантою (особиною А). Конрад Лоренц вивчав ієрархію у колонії галок. Усі птахи чітко знали своє місце і вступали у контакт із особинами такого ж або близького рангу; конфліктні ситуації найчастіше виникали між особинами А і Б, Б і В та ін.

2. Поширення та спосіб життя птахів.

Здатність до польоту, а також теплокровність і високий рівень обміну речовин дали змогу птахам заселити практично всю Землю. Недалеко від Південного полюса можна зустріти великих поморників, а пінгвіни, буревісники навіть гніздяться там. Мартини, чистуни, снігові подорожники залітають на Північний полюс. На арктичних островах між 82° і 83° пн. ш. гніздяться біла сова, тундрова куріпка, сніговий подорожник, крижень, гага та інші птахи.

Вертикальне поширення птахів також значне: орли і грифи в Гімалаях, кондори в Андах піднімаються до 7000 м. Інші птахи лише під час перельотів досягають значної висоти. Морські ж птахи, здобуваючи корм, занурюються на глибину до 20 м. Проте спеціалізація до польоту обмежила адаптивну реакцію птахів. Серед них немає видів із підземним і виключно водним способом життя.

3. Вплив абіотичних факторів на птахів.

Птахи як теплокровні тварини, порівняно з холонокровними, менше залежать від коливань температури. Тому вони ведуть активний спосіб життя і взимку. Проте різні види птахів можуть витримувати температурні коливання до певних меж. Так, звичайна вівсянка може витримувати зниження температури до -40°C, а садова вівсянка лише до -17°C. Зниження температури збільшує віддачу тепла в навколишнє середовище. Для підтримування

постійної температури тіла необхідна компенсація витрат енергії за рахунок підсилення живлення та процесів окислення. Узимку значне зниження температури може стати причиною загибелі птахів, бо потреба в їжі зростає, а можливості для здобування корму обмежені. Від температури залежить північна межа поширення комахоїдних птахів, оскільки вона визначає наявність або відсутність комах. У міру зниження температури зменшується різноманітність рослин, що також негативно позначається на житті рослиноїдних птахів. Із замерзанням водойм водоплавні птахи не можуть здобувати корм.

Вологість не має вирішального значення у поширенні птахів, оскільки шкірні покриви захищають птахів як від висихання, так і від намокання. Лише затяжні холодні дощі негативно впливають на птахів і насамперед тих, що не мають куприкової залози (дрофа, стрепет). Холодні дощі бувають причиною смертності пташенят, особливо наземних видів (куріпок, рябчиків, тетеруків та ін.). Під час посухи погіршуються умови існування водоплавних та болотно-лучних птахів, оскільки скорочується площа водойм, зменшується і змінюється склад об'єктів живлення. Сніг також має певне значення у житті птахів. Узимку внаслідок снігового покриву зменшується кормова база багатьох птахів. Деякі птахи (рябчики, тетеруки, глухарі) зариваються у сніг у сильні морози та заметіль, ховаючись від негоди.

Одним із важливих абіотичних факторів для птахів є світло. Більшість птахів живиться у світлий період доби, відшуковуючи корм в основному за допомогою органів зору. В осінньо-зимовий період у північній півкулі тривалість дня скорочується, у зв'язку з чим погіршуються умови живлення птахів. Багато птахів навіть при наявності кормів не можуть за короткий зимовий день забезпечити себе їжею і на зиму переміщуються у широти з довшим днем. Надмірне освітлення не має негативного впливу. Саме безперервний день робить можливим розмноження в Арктиці ряду птахів за умов короткого літа. Окремі види вигодовують пташенят цілодобово (кайри), інші – з невеликою перервою опівночі (горобині). Тому період розвитку пташенят в Арктиці коротший, ніж у більш південних широтах. Дія світла позначається і на багатьох фізіологічних процесах (дозрівання статевих гонад, виділення гормонів тощо).

4. Вплив біотичних факторів на птахів.

Інтенсивний обмін речовин у птахів пов'язаний із споживанням великої кількості їжі та різноманітними трофічними зв'язками. Маса їжі, що з'їдають дрібні горобині за добу, становить 50-80% маси тіла. При великій кількості кормів птахи вживають їжі значно більше, накопичуючи енергетичні резерви у вигляді жиру. Так, рожевий шпак масою 70-80 г при великій чисельності сарани може з'їсти її за добу до 200 г.

Птахи живляться різноманітною тваринною і рослинною їжею. Живлення тими або іншими об'єктами лежить в основі численних адаптацій (морфологічних, екологічних, етологічних). Із морфологічних це насамперед – особливості будови і форми дзьоба, бо саме він у більшості птахів є органом здобування їжі. За способом живлення птахів умовно поділяють на такі групи: хижі, труподні, рибоїдні, комахоїдні, зерноїдні, плодоїдні, всеїдні.

Хижі птахи (соколоподібні, сови) живляться здебільшого іншими пернатими або звірами. Вони мають короткий, дуже зігнутий, із гачком на кінці, дзьоб. Наддзьобок у них ширший за піддзьобок і має різальні краї. Основне його призначення – розривати на частини здобич. Нижні кінцівки у хижих птахів сильні, з добре розвиненими кігтями; ними вони схоплюють жертву. Мають гострий зір.

До труподних птахів належать грифи, сипи, стерв'ятники, кондори; вони мають великий дзьоб, голу голову і шию. Падлом живляться і деякі орли, ворони, буревісники, але для них це не основна їжа.

Рибоїдні птахи – пінгвіни, крохалі, гагари, пелікани, баклани, мартини, чаплі, рибалочки та інші – мають ряд пристосувань до живлення рибою. Пінгвіни хапають рибу міцним гострим дзьобом; утримують її за допомогою язика і піднебіння, на яких є рогові сосочки, спрямовані назад. Пилкоподібні зазубрини по краях дзьоба у крохаля і гострий гачок на його кінці у баклана допомагають цим птахам схоплювати і міцно тримати здобич. У пеліканів є шкіряний мішок на нижній щелепі, що виконує роль сачка під час ловлі риби.

До комаходних належать стрижі, дрімлюги, частково дятли, більшість горобиних, осоїд із ряду Соколоподібні. У птахів, які ловлять комах на льоту (стрижі, дрімлюги, ластівки, мухоловки), дзьоб короткий, але широко розкривається; його краї усаджені довгими щетинками, що полегшують ловлю комах. Комахами в основному живляться різні кулики. Дзьоби в них довгі, тонкі, часто нагадують пінцет, бо корм вони дістають із поверхневих шарів ґрунту. Птахи, які відшуковують комах у тріщинах стовбурів дерев (крутиголовки, пищухи, повзики) або щілинах ґрунту (одуди), мають довгий, тонкий, шилоподібний дзьоб. У дятлів дзьоб сильний, долотоподібний, що є пристосуванням до довбання стовбурів дерев.

Зерноїдні птахи (ряди Куроподібні, Голубоподібні, родина В'юркові із ряду Горобцеподібні та ін.) живляться переважно насінням рослин, хоча пташенят багато з них вигодовують комахами. Вузька спеціалізація щодо живлення властива шишкарям, які споживають лише насіння хвойних дерев; ним же вигодовують і пташенят. За допомогою хрестоподібного дзьоба вони вилущують насіння із шишок. В інших зерноїдних дзьоб міцний, конусоподібний (родина В'юркові), іноді з випуклим наддзьобком (курині, голуби).

Плодоїдні птахи особливо численні в тропічних лісах (папуги, тукани). Вони мають великий дзьоб, за допомогою якого зривають плоди з тонких гілок.

До всеїдних належать птахи, які живляться різноманітною їжею (воронові).

Проте цей поділ на групи умовний, оскільки характер живлення птахів може змінюватися залежно від сезону, умов навколишнього середовища, віку. Так, шпаки навесні і на початку літа живляться комахами, влітку і восени – переважно ягодами. Зерноїдні птахи вигодовують пташенят комахами. Більшість птахів активно розшуковують їжу, але є й такі, що підстерігають її (мухоловки, яструби, рибалочки, сиворакші).

5. Екологічні групи птахів.

Птахи у процесі історичного розвитку заселили найрізноманітніші біотопи (ліси, луки, болота, пустелі, степ). Довге перебування у певних умовах

спричинює утворення у птахів різних систематичних груп подібних ознак, що відображують пристосування до даних умов існування. Унаслідок цього птахів об'єднують в екологічні групи, представники яких помітно відрізняються як способом життя, так і будовою.

Найчисленнішою є група кушово-лісових птахів (дятли, синиці, повзики, пищухи, шишкарі, дрозди та ін.). Типові лісові птахи мають короткі й тупі крила, довгий хвіст. Це дає їм змогу легко маневрувати між деревами. Серед птахів цієї групи є й вузькоспеціалізовані, що пристосувалися до життя на деревах; тут вони здобувають корм, влаштовують гнізда (дятли, повзики, пищухи, крутиголовки, шишкарі). Вони мають ряд адаптацій: сильні лапи з гострими загнутими кігтями; добре розвинений задній палець, що допомагає птахам охоплювати гілки; у деяких (дятли, повзики) два пальці спрямовані вперед, два – назад; в окремих видів (дятли, пищухи) хвіст служить опорою при переміщенні по стовбуру. Повзик може пересуватися не лише вгору, а й униз головою. Деякі із кушово-лісових птахів гніздяться на деревах, а корм здобувають у повітрі – на льоту (мухоловки, соколи); інші – гніздяться на землі, а живляться і на землі, і на деревах (глухар, тетерев, рябчик).

Болотяно-лучні птахи населяють болота, вологі луки або ж мілководні узбережжя водойм. Утворюють декілька підгруп. Голінасті бродячі птахи, що населяють заболочені луки, мохові болота: чаплі, журавлі, лелеки. Вони мають довгі ноги, шию, дзьоб, пальці. Корм дістають переважно із води.

Болотні птахи, що легко пересуваються серед густих заростей рослин (деркач, погонич, мала курочка, пастушок, водяна курочка). Живуть на болотах чи вологих луках, порослих густою травою. Ноги у них коротші, ніж у представників попередньої підгрупи, пальці довгі (за їх допомогою лазять по заломках густих трав, а водяна курочка навіть швидко біжить по водяних рослинах, допомагаючи собі при цьому крилами). Їжу збирають з поверхні землі і рослин.

Кулики мілководдя – травник, шилодзьобка, ходуличник та інші представники підряду Куликові. Живуть на мілководді, корм дістають із дна водойми або поверхні води. Тому дзьоб у них довгий, ноги теж більш-менш довгі. Птахи – жителі водойм. Добре плавають, а окремі й пірнають. Оперення у них щільне, добре розвинені пух, куприкова залоза. Пальці з'єднані плавальною перетинкою або оторочені шкірястими лопатями, що збільшують гребну поверхню. Належать гуси, лебеді, баклани, пелікани, гаги, пінгвіни, кайри та ін. Їх поділяють на декілька підгруп.

Нирці найкраще пристосовані до життя у воді: добре пірнають, літають погано, гніздяться біля води (норці, пінгвіни, кайри).

Повітряно-водні птахи добре плавають, але більшу частину дня проводять у повітрі над водною поверхнею. Тіло легке, струнке; крила довгі, гострі; ноги короткі, пальці з'єднані плавальними перетинками. Належать мартини, крячки, буревісники.

Наземно-водні птахи (качки, гуси, лебеді) гніздяться часто далеко від водойм, хоча корм здобувають переважно у воді.

Є птахи, які більшу частину життя проводять у повітрі (ластівки, стрижі). Крила у них довгі, вузькі, загострені; дзьоб короткий, широкий, що дає змогу схоплювати комах на льоту; лапки короткі, з чіпкими кігтями на пальцях.

Степо-пустельні птахи населяють відкриті простори. Одні з них пристосувалися до швидкого бігу (страуси, стрепет, дрофа), інші – до польоту на значні відстані (саджа, рябки).

У бігаючих добре розвинені ноги; деякі з них (страуси) взагалі втратили здатність до польоту. Для степо-пустельних птахів властиві гострий зір, захисне забарвлення і звичка затаюватися.

6. Біологічні цикли у житті птахів.

У птахів добре виражена добова циклічність. Переважна їх більшість активна вдень. Нічних птахів небагато (ківі, сови, сичі, пугачі), присмеркових – ще менше (дрімлюга, деякі чаплі).

Сезонна циклічність. Життя птахів змінюється протягом року. Це зумовлено сезонними змінами умов існування і характером спадкових пристосувань виду до навколишнього середовища. У результаті річний життєвий цикл складається з ряду біологічних фаз, або періодів.

1. Підготовка до розмноження зумовлюється природженими інстинктами, що проявляються під дією факторів навколишнього середовища. Ці фактори, за І.П. Павловим, мають сигнальний характер. Так, важливими стимуляторами статевого інстинкту є збільшення освітлення, присутність і поведінка самця та інші фактори. Підготовка до розмноження проявляється у розбивці птахів на пари і зайнятті ними гніздових територій. У більшості видів самець і самка на період розмноження утворюють пару – це моногами. В орлів, лебедів, гусей, лелек, деяких чапель пари зберігаються протягом кількох років або все життя. Більшість утворює пари лише на період розмноження, після чого вони розпадаються (горобині птахи). У полігамних видів (глухарі, тетерева, павичі, турухтани, деякі качині та ін.) самець парується з кількома самками. Вся турбота про потомство у них лягає на самку. Птахам властивий статевий диморфізм: самці більших розмірів, яскравіше забарвлені, у них складніша пісня.

Із року в рік птахи займають одну й ту ж гніздову територію, молоді – недалеко від рідного гнізда. Розміри гніздової ділянки у різних видів неоднакові: у строкатої мухоловки радіус не перевищує 40-50 м; у горихвістки – 50-70 м; у вівсянки – від 200 до 1000 м. Тут птахи розміщують гніздо і здобувають корм. Самець захищає гніздову територію від інших самців того ж виду; своїм співом сигналізує, що вона зайнята. Отже, гніздові пари розміщуються на певній відстані одна від одної, що забезпечує кращі умови для живлення і вигодовування пташенят.

Частина птахів, що добуває корм на значній відстані від гнізда, гніздиться колоніями (трубконоси, веслоногі, голінасті, із горобиних – граки, шпаки, ластівки та ін.). Розміри колоній варіюють від кількох пар до десятків тисяч. Величезні колонії на обмеженій території дістали назву пташиних базарів. Їх можна зустріти на узбережжях північних морів, в Арктиці. Часто утворюються змішані колонії, в яких кожен вид займає свою екологічну нішу. Скалисті широкі виступи займають кайри, вузькі карнизи – моївки, ущелини – чистуни; у торфі, що вкриває скелі, риють нори тупики. Колоніальне гніздування дає змогу ефективно використовувати придатні для гніздування ділянки, а також колективно захищатися від ворогів.

2. Розмноження, гніздування і виведення пташенят. У період розмноження у птахів спостерігається токування – своєрідний вияв статевого збудження. Проявляється по-різному: в особливих рухах, співах і специфічних криках, своєрідному польоті; у бійках між самцями, зрідка – між самками. У полігамних птахів спостерігаються групові токовища, на які збираються самці та самки. Токування полегшує зустріч птахів одного виду для розмноження. В африканського страуса токують самки.

Характерною особливістю розмноження птахів є те, що всі вони турбуються про потомство. Із наших птахів тільки зозуля підкладає яйця в чужі гнізда. Лише птахам властиве гніздування, насиджування яєць, вигодовування пташенят.

Окремі види птахів не будують гнізд. Так, відкладають яйця на голий виступ скелі кайри, на лісову підстилку – дрімлюги, на пісок – малі зуйки. На дно дупла дерев, нічим не підстилаючи його, відкладають яйця дятли, крутиголовки, деякі сови. Кулики, курині, дрофи споруджують примітивні гнізда, вистилаючи заглибини в землі підстилкою. Гнізда багатьох горобиних більш досконалі, побудовані з різних матеріалів (стебла та листя трав, мох, лишайники, кусочки кори, пір'я, шерсть, волосся, земля та ін.). Так, ластівки ліплять гніздо із глини або землі, змоченої слиною; співочі дрозди обмазують внутрішню поверхню свого житла глиною; зяблики зовні обкладають його лишайниками, рослинним пухом. У межах Львова знайшли гнізда сороки, зроблені виключно з алюмінієвого дроту. Ластівка сільська будує гніздо 5-10 днів, близько 500 разів приносячи будівельний матеріал; співочий дрізд – 2-3 дні. Деякі птахи (синиця довгохвоста, волове очко та ін.) споруджують досить складні закриті гнізда з боковим входом. У моногамів гніздо будують обидва партнери або самка (самець підносить будівельний матеріал), у полігамів – лише самка.

Розміщують свої гнізда птахи в різних місцях на землі (курині, пастушки, журавлі, дрофа, кулики, мартини, чайка, гуси, дрімлюга, деякі горобині та ін.); у норах та інших земляних укриттях (берегова ластівка, бджолоїдка, рибалочка та ін.); у дуплах дерев (дятли, деякі сови, голуби, синиці, шпаки, мухоловки і ін.); на деревах і кущах (соколоподібні, вороніві, дрозди, славки, зяблики, іволги та багато інших). У гнізді підтримується оптимальний температурний режим, воно захищає яйця і пташенят від несприятливих впливів навколишнього середовища, а також, будучи добре замаскованим або розміщеним у малодоступному місці, і від ворогів. Кількість яєць, їх розміри, забарвлення у різних видів птахів неоднакові. Наприклад, кайри відкладають одне яйце, голуби – 2, мартини – 3, кулики – 4, сільська ластівка – 4-8, синиця велика – 3-15, сіра куріпка і перепілка – 8-24. У птахів, гнізда яких відкриті або знаходяться на землі, яйця здебільшого строкаті, тобто мають захисне забарвлення. У тих, що гніздяться у норах, дуплах, закритих гніздах або прикривають кладку, яйця білі або ж яскраво забарвлені. Найбільші яйця в африканського страуса, відносно маси тіла – у ківі; найменші – у колібрі, відносно маси тіла – у зозулі.

Період насиджування у різних видів неоднаковий. Найкоротший інкубаційний період у дрібних горобиних (до 15 діб), найдовший – у соколоподібних (до 44 діб). У домашніх птахів тривалість насиджування

становить: у курки – 21 добу, у качки – 28, у гуски – 29-30, в індички – 28-29 діб. В окремих видів у насиджуванні кладки беруть участь обидва батьки (голуби, дятли, африканський страус), у більшості насиджує лише самка.

Залежно від того, якими розвиваються пташенята із яєць, птахів поділяють на виводкових і нагніздних. Пташенята виводкових птахів вилуплюються зрячими, вкритими пухом, здатними рухатися за самкою, самотійно жити. До виводкових належать страуси, курині, дрофи, гусині, пастушки. У нагніздних птахів (горобині, дятли, стрижі, веслоногі та ін.) пташенята з'являються голими, сліпими, безпорадними. Вони ще певний час перебувають у гнізді, і їх відгодовують батьки. Інтенсивність годівлі пташенят дуже велика, унаслідок чого вони збільшують масу на 20-50%. Так, пара строкатих дятлів приносить корм пташенят 150-250 раз, ластівок – до 400, синиць – до 500 разів на добу. Більшість нагніздних птахів вигодовує пташенят комахами. Багато птахів займають проміжне положення. У окремих із них (гагари, норці, мартини, трубконосі та ін.) пташенята вилуплюються опушеними і зрячими, проте батьки вигодовують їх до підйому на крило. У перші дні життя пташенят батьки обігривають та охороняють їх. Усі ці особливості поведінки забезпечують прискорення ембріонального та постембріонального розвитку й краще виживання потомства.

3. Післягніздове линяння. У птахів після розмноження відбувається зміна оперення – линяння. Більшість птахів линяє після завершення вигодовування пташенят; у самців полігамних видів линяння розпочинається відразу після відкладання самками яєць. Линяння буває повне, під час якого змінюється все оперення, і часткове, коли махові і рульові пера не замінюються. У хижих та комахоїдних птахів линяння відбувається поступово, тому вони не втрачають здатності до польоту. Інтенсивно линяють деякі гусеподібні, тетерева, глухарі, втрачаючи здатність до польоту.

4. Підготовка до зими. У цей період птахи інтенсивно живляться, накопичують жирові запаси. Вони втрачають прив'язаність до гніздових територій, об'єднуються у зграї, мандруючи у пошуках їжі. У багатьох видів спостерігається зміна біотопів і характеру живлення. Так, на полях живляться качки, гуси, дрозди, голуби та інші птахи. Шпаки утворюють величезні зграї (до 5000 особин), поїдаючи виноград, вишні, черешні та інші ягоди. Невелика кількість видів птахів створює запаси кормів: горіхівка закопує в лісову підстилку горішки кедрової сосни; сойка – жолуді дуба, горішки бука; повзики, синиці ховають насіння дерев, лялечок комах у тріщини кори; сичі запасують у дуплах дерев мертвих мишовидних гризунів. В осілих видів розвивається у цей період значно тепліший, ніж улітку, пір'яний покрив: збільшується кількість пір'їн на одиницю поверхні тіла, краще розвивається пух. У чижів, наприклад, у літньому оперенні є близько 1500 пір'їн, а в зимовому – 2100-2400. У білої і тундрової куріпок, полярної сови оперення на зиму стає білим – захисним. У цих птахів на ногах виростає густе й довге пір'я, завдяки чому вони не провалюються у пухкому снігу.

5. Зимівля – найскладніший період у житті птахів. Узимку різко погіршуються умови існування птахів здебільшого через труднощі у живленні. З кормового раціону випадають зелені рослини, насіння і плоди низькорослих трав та кущів, більшість комах, земноводні, плазуни, мешканці водойм.

Утруднюється добування корму: скорочується світловий день, встановлюється постійний сніговий покрив, замерзають водойми. Доступними в зимовий період для живлення птахів у наших широтах залишаються насіння, бруньки, хвоя і гілки дерев та кущів; деякі комахи, що поховалися під корою, їх яйця, личинки та лялечки; дрібні ссавці, а також відходи від господарської діяльності людини.

Завдяки здатності до польоту птахи можуть здійснювати значні міграції у пошуках їжі та більш сприятливих умов зимівлі. За характером здійснюваних міграцій птахів поділяють на 3 групи: осілі, кочові й перелітні.

Осілі птахи протягом року живуть в одній і тій же місцевості, значних переміщень вони не здійснюють (не більше ніж на декілька десятків кілометрів). Це переважно птахи, що живуть поблизу житла людини (хатній горобець, сизий голуб, галка), або ж лісові (глухар, тетерев, повзик, сойка, сорока, дятли, синиці). Усі ці птахи і взимку знаходять собі корм. У них спостерігається зміна кормів по сезонах. Великий строкатий дятел улітку живиться здебільшого комахами, восени і взимку – насінням хвойних дерев, горіхами ліщини, жолудями. Рано навесні він п'є сік із дерев, проробляючи отвори в корі. Граки у весняно-літній період живляться здебільшого комахами, а також мишовидними гризунами; узимку переходять на живлення відходами від господарської діяльності людини. Осіло живуть також види, які роблять запаси кормів. В осілих птахів виробилися адаптації до перенесення несприятливих умов узимку. Окремі види (синиці, сорока, грак, сойка, вівсянка звичайна та ін.) переміщуються до житла людини, де вони знаходять корм. Пір'яний покрив у них стає на зиму густішим і багатшим на пух. Для ночівлі птахи використовують різноманітні схованки, гнізда, ночують у снігу або великими зграями, що також зменшує тепловіддачу. Кочові птахи на зиму відкочовують на південь від місць свого гніздування у пошуках їжі за сотні кілометрів. Це омелюхи, снігурі, чечітки, вівсянки та ін.

Перелітні птахи відлітають від місць гніздування за тисячі кілометрів в інші природні зони (М.П. Наумов, М.М. Карташов, 1979). Цей поділ умовний, бо поведінка різних популяцій навіть одного виду може бути неоднаковою. Так, граки у північних частинах свого ареалу – перелітні, а в південних – осілі. На характер міграцій впливають погодні умови та наявність кормової бази. Так, дрозди-горобинники – перелітні птахи, проте в теплі зими за умови доброго врожаю горобини та ялівцю вони всю зиму кочують у середній смузі, не відлітаючи на місця зимівлі. Залишаються зимувати в середній смузі й окремі популяції шпаків. Граки зимують на всій території України. З території нашої країни більшість птахів летить зимувати в Африку (лелека білий, хохітва, степовий журавель, одуд, стриж, іволга, ластівки, солов'ї, славки). У Південній Азії зимують бджолоїдка, рожевий шпак, зозуля, берегова ластівка та ін. Частина видів гусеподібних, норців, голінастих, соколоподібних, куликів, мартинів, горобиних зимують по берегах Чорного моря, на Закавказзі, півдні Каспію, в деяких районах Середньої Азії. На півдні Каспію проводять зиму рожеві фламінго, лебеді, різні види качок, лиски. Багато птахів зимують на території Чорноморського державного заповідника (лебеді, качки, лиска, орлан-білохвіст, зяблик, зеленяк; у теплі зими – сіра гуска та ін.). Деякі птахи під час перельотів долають значні відстані. Так, білий лелека пролітає до місць зимівлі

близько 10 000 км. Горобині летять переважно групами, кулики-кроншнепи – шеренгою, качки, гуси, журавлі – клином або кутом.

Компактні зграї утворюють шпаки, дещо розрізнені – зяблики, чижі, зеленьки, плиски та ін. Поодинокі летять хижаки. Переліт птахів можна спостерігати цілодобово. Удень летять журавлі, лелеки, фламінго, хижаки, ластівки, стрижі, дрозди. Переважна більшість перелітних птахів мігрує вночі (дрібні комахоїдні, багато зерноїдних, майже всі болотні, багато видів куликів, качок та ін.). Висота польоту в птахів неоднакова: у дрібних – до 300 м, у великих хижаків – близько 1000 м, у журавлів – до 3000 м, у гусей – до 8-9,5 тис. м. Раніше за інших відлітають на зимівлю комахоїдні птахи, а також ті, що живляться дрібними водними безхребетними (різні види куликів). Пізніше – рослиноїдні птахи, а також водоплавні, оскільки вони восени мають змогу протягом довшого часу здобувати корм. Навесні із місць зимівлі у середню смугу першими повертаються польові жайворонки, шпаки, плиски, зяблики. Коли звільняться від криги ріки, з'являються водоплавні птахи. І останніми повертаються до місць гніздування комахоїдні птахи (ластівки, стрижі, іволги та ін.).

У переважної більшості перелітних і кочових птахів чітко виражений гніздовий консерватизм, який проявляється у тому, що птахи після зимівлі повертаються до своїх місць гніздування і займають старі гнізда або ж поблизу будують нові (хомінг).

Перелітних птахів кличе в дорогу міграційний інстинкт. Як і інші інстинкти, він проявляється за дії суми факторів (сигналів) навколишнього середовища: зменшення тривалості світлового дня, сили освітлення, погіршення кормової бази, поява снігового та льодового покривів та ін. Міграційний інстинкт не є фатальним і проявляється лише за наявності певної суми впливів навколишнього середовища. При зміні природних умов він може і не проявитися. Так, різні популяції того самого виду птахів залежно від умов середовища можуть бути то перелітними, то кочовими, то осілими. Це стосується граків, шпаків, дроздів. В останні роки можна спостерігати часті випадки зимівлі цих птахів на гніздовій території, що пов'язано насамперед з окультуренням ландшафтів і можливістю знаходити взимку корм.

Експериментальні дослідження та польові спостереження свідчать про те, що птахи під час міграцій здатні до астронавігації: вони орієнтуються за Сонцем, Місяцем і зорями. Розвинене у птахів і компасне чуття – здатність визначати правильний напрямок при перельотах або знаходити дорогу до гнізда. Воно допомагає орієнтуватися і в похмуру погоду, коли астронавігація утруднена. Загальний напрямок польоту коректується візуально, бо птахи під час міграцій притримуються звичних ландшафтів – русел річок, лісових масивів, систем озер та ін. Проте у багатьох видів молоді птахи летять не разом із дорослими, а самостійно, раніше або пізніше від дорослих особин. Отже, не на всі питання, що стосуються міграції птахів, наука в даний час може дати відповідь.

Основними методами вивчення міграцій птахів є їх мічення. Найдавнішим способом мічення є кільцювання птахів. Щороку у всьому світі кільцюють близько 5 млн. птахів. Існує Міжнародний комітет по кільцюванню птахів. В останні роки все більшого розповсюдження набуває комбіноване

мічення птахів: крім звичайних алюмінієвих кілець, використовують пластикові кільця і спіралі, криломітки, дзьобомітки, мітки-прапорці, мітки-галстуки, еластичні ошийники та ін.

Пір'я птахів фарбують у яскраві кольори, що дозволяє стежити за їхнім переміщенням візуально. Мічення дає змогу встановити місце гніздування і зимівлі птахів, їхні міграційні шляхи, тривалість життя і смертність та ін. За допомогою радіолокаторів визначають висоту і швидкість перельоту.

Висновок. Птахи (Aves) – клас теплокровних яйцекладних вищих хребетних тварин, які пересуваються на двох ногах, а їхні передні кінцівки перетворилися на крила. Станом на 2015 рік нараховують від 9 800 до 10 500 видів птахів. Вони населяють усі екосистеми Земної кулі від Арктики до Антарктики. Розміри видів коливаються від 5 см (колібри) до 2,75 м (страус). Птахи – це спеціалізована гілка хребетних, що виникла від тероподних динозаврів у юрському періоді (близько 160 млн. років тому). Характерними рисами сучасних птахів є наявність пір'я, дзьоба, позбавленого зубів, відкладання яєць з міцними оболонками, високий рівень метаболізму, чотирикамерне серце, легкий, але міцний скелет.

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Экология. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Виділіть істотні ознаки класу Птахи.
- 2) Які ознаки адаптації з'явилися у птахів у зв'язку з польотом?
- 3) Які екологічні фактори мають вирішальне значення у житті птахів?
- 4) Яке значення мають птахи?
- 5) Які екологічні фактори обмежують поширення птахів?
- 6) Які біологічні цикли у птахів?
- 7) Які екологічні групи птахів?
- 8) Як впливає температура на організм птахів?
- 9) Які взаємозв'язки птахів з іншими організмами?

Лекція. Лекція № 7

Тема. Екологічні особливості представників класу ссавці, або звірі (Mammalia).

Мета. Ознайомити студентів із впливом екологічних факторів на представників класу ссавці, або звірі (Mammalia).

Вступ. У світовій фауні відомо близько 5000 видів ссавців, у межах України – понад 100. Поширені по всій планеті, за винятком материкової частини Антарктиди. Ссавці виникли у першій половині мезозойської ери, очевидно, у тріасовому періоді. Їх предками вважають примітивних звірозубих рептилій – теріодонтів, які за деякими ознаками наближались до ссавців: зуби містилися у комірках і були диференційовані на різці, ікла і кутні; мали вторинне піднебіння; череп з'єднувався із хребтом за допомогою двох потиличних

виростів; у деяких, зокрема, у двинії, були розвинені вібриси, а, можливо, і волосяний покрив. Рештки цих тварин знайдено у відкладах пермського періоду. У процесі еволюції ссавці розвинулись у найдосконаліше організовану гілку тваринного світу і поширились по всій земній кулі від екватора до полюсів.

Видатними теріологами у XVIII і XIX ст. були П.С. Паллас, Ж. Кюв'є (1769-1832), М.О. Северцов (1827-1885) та ін. Великий внесок у розвиток теріології здійснили С.І. Огньов (1886-1951), М.Ф. Кащенко (1855-1935), В.Г. Гепнер, О.М. Формозов, О.П. Корнєєв, І.Т. Сокур та ін.

План.

1. Поведінка ссавців.
2. Поширення та спосіб життя ссавців.
3. Вплив абіотичних факторів на ссавців.
4. Вплив біотичних факторів на ссавців.
5. Екологічні групи ссавців.
6. Біологічні цикли у житті ссавців.

Зміст лекції.

1. Поведінка ссавців.

В основі поведінки звірів лежать механізми, властиві усім тваринам: прості безумовні рефлекси, складні інстинкти та умовні рефлекси, набуті в результаті індивідуального досвіду. Однак завдяки прогресивному розвитку головного мозку, унаслідок чого значно збільшилася кількість нервових клітин (у вищих приматів буває від 5 до 10 млрд. нейронів), поведінка звірів значно ускладнилася. Їм притаманна оперативна пам'ять, на основі якої оцінюється ситуація і вибирається оптимальний варіант діяльності. Деякі ссавці (примати) можуть використовувати різні предмети як найпростіші знаряддя (інсайт). У них мають місце прояви розумової діяльності. Важливе значення для ссавців має навчання у процесі спілкування, засноване на здатності до наслідування. Молодь навчається прийомам захисту та нападу в іграх, які властиві тільки ссавцям. Особливо складна поведінка ссавців з гуртовою структурою популяцій (стадо, зграя та ін.). Між окремими особинами групи встановлюється система рангів, де домінуюче становище займає вождь; виділяються субдомінанти! підлеглі. У кожного виду ссавців є певні засоби спілкування, сигналізації – звуки, візуальні сигнали, запахи та ін. Так, дельфіни відтворюють понад 100 звукових (у тому числі й ультразвукових) сигналів, які широко використовуються ними у спілкуванні. У звірів важливе значення мають візуальні сигнали – жести, пози, міміка, за допомогою яких вони передають стан тривоги, страху, погрози, покори та ін.

В експерименті молодих шимпанзе навчали мови жестів; ці тварини засвоїли понад 200 слів-жестів, якими вони користувалися при спілкуванні з людиною.

2. Поширення та спосіб життя ссавців.

Завдяки теплокровності і високому рівню організації ссавці дуже поширилися по Землі від тропіків до високих широт. На узбережжі Антарктиди зустрічаються тюлені; до Північного полюса проникають ластоногі і китоподібні. В Арктиці поширені білі ведмеді, проникають сюди песці, північні олені. У цих звірів добре виражена здатність до терморегуляції. Вони можуть

підтримувати температуру свого тіла на 80°C вище за температуру навколишнього середовища.

Від холоду наземних ссавців захищає тепле хутро, водних – добре розвинений шар підшкірного жиру. Крім того, у несприятливий період року вони мігрують у південніші райони. Багато видів ссавців пристосувалося до життя у пустелях (верблюди, тушканчики, піщані ховрахи, каракали та ін.). Витримувати високу температуру пустель і до того ж тривалий час обходитися без води (до 17 днів під пекучим сонцем) можуть верблюди – двогорбий та особливо одногорбий. Доведено, що верблюд в умовах пустелі може втрачати до 25% вологи і залишитися живим. Під час водопою він випиває 10-12 відер води, яка при цьому не лише накопичується в органах травлення, але й у великій кількості поглинається еритроцитами. Потовиділення у верблюда розпочинається лише після того, як температура тіла досягне $+40^{\circ}\text{C}$. Втратам вологи під час потовиділення перешкоджає густий волосяний покрив – 5-10 см завдовжки. До того ж при окисненні жиру, що міститься у горбах, утворюється метаболічна вода, яка використовується для потреб організму.

Для ссавців характерне значне вертикальне поширення. Так, вовк у горах Тянь-Шаню піднімається на висоту до 7000 м, козуля в Карпатах – 1700 м, а снігова полівка – до 2000 м. Із водних ссавців кашалоти можуть занурюватися на глибину до 2-3 тис. м.

3. Вплив абіотичних факторів на ссавців.

Більшість ссавців як теплокровні тварини можуть витримувати значні коливання температури. Так, заєць-біляк у Якутії живе в умовах, де річна амплітуда температур становить 103°C (узимку – до -68°C , а влітку – до $+35^{\circ}\text{C}$). Евритермними видами є також вовк, лисиця, білка та багато інших. Разом з тим людиноподібні мавпи, носороги, тапіри (стенотермні види) можуть жити при високій і відносно постійній температурі.

Більшість видів ссавців існують при досить різноманітній вологості. Проте значне зниження або підвищення вологості впливає на поширення окремих із них. Так, південна межа поширення крота в європейській частині ареалу збігається з межею, де кількість опадів менша 40 см на рік. За цих умов ґрунтова фауна збіднюється настільки, що їжі для крота не вистачає. Висота снігового покриву понад 90 см обмежує поширення лося, 50 см – козулі, 30-40 см – кабана.

Світло має менше значення у житті звірів, ніж птахів. Серед них є багато нічних і сутінкових (рукокрилі, багато хижаків, гризунів та ін.). Освітленість впливає на линяння, зміну забарвлення хутра. Із збільшенням тривалості світлового дня світлішим стає забарвлення хутра у песців, соболів, норок.

4. Вплив біотичних факторів на ссавців.

Вплив біотичних факторів на ссавців пов'язаний насамперед з живленням. Багато ссавців живляться рослинною їжею. Травоїдними є парнокопитні, непарнокопитні, із гризунів – полівки, бабаки; плодоїдні – напівмавпи, деякі мавпи, крилани; насінням живляться білки, бурундуки, миші. Рослиноїдні ссавці мають ряд адаптацій до живлення рослинною їжею: у парнокопитних добре розвинені м'ясисті губи і язик для захоплення трави; у гризунів, зайцеподібних – різці; кутні зуби у них мають широку жуйну поверхню. Кишки у рослиноїдних ссавців довгі. В окремих із них добре

розвинена сліпа кишка (зайцеподібні, гризуни, непарнокопитні), в інших ускладнився шлунок (жуйні).

Рослини використовуються ссавцями також як будівельний матеріал для гнізд, служать місцем схованок і тимчасового захисту. Складні міжвидові зв'язки існують між звірами й іншими тваринами. Серед ссавців є комахоїдні (представники рядів Комахоїдні, Рукокрилі, деякі Сумчасті), а також хижаки, які живляться переважно хребетними тваринами (представники рядів Хижі, Ластоногі, підряду Зубаті кити). У комахоїдних ссавців зуби слабо диференційовані; у деяких – видовжена морда, згорнений у трубку язик та інші пристосування до живлення комахами. У хижаків добре розвинені зуби; у наземних – кігті.

У них розвинені також нюх, слух. Є група всеїдних ссавців, що живляться як рослинною, так і тваринною їжею (бурий ведмідь, дикий кабан, єнотовидний собака, пацюк, борсук, єнот).

Взаємозв'язки типу «хижак-жертва» існують і між окремими видами ссавців (лисиця-мишоподібні гризуни, вовк-заєць, тигр-олень та ін.). У жертв виникли пристосування до виживання: захисне забарвлення, здатність до швидкого бігу, затаювання та ін.

У деяких ссавців спостерігаються симбіотичні зв'язки з іншими тваринами. Так, на спинах слонів, носорогів, буйволів часто можна бачити єгипетських і білих чапель, які відшукують у них і поїдають кліщів та інших паразитів.

Ускладнюються і внутрішньовидові взаємозв'язки ссавців та їх популяційна організація. Звірі, які живуть у норах або користуються постійними схованками, ведуть поодинокий або сімейний спосіб життя. Вони займають певну ділянку, яку захищають від вторгнення чужаків (представники рядів Гризуни, Комахоїдні, Хижаки). Великі ссавці, що ведуть кочовий спосіб життя, утворюють зграї, стада. Об'єднання копитних в групи сприяє кращому захисту від ворогів. Великі копитні при нападі хижаків утворюють колективну оборону. Молодняк скупчується всередині, а дорослі тварини розміщуються по колу, повернувшись до ворога рогами.

Для хижаків (наприклад, вовків) характерне колективне полювання. Окремі члени зграї гонять здобич, інші намагаються перерізати їй шлях або ж нападають із засідки. Сильно розвинена взаємодопомога у дельфінів, які допомагають пораненому індивіду, турбуються про самку під час народження маляти (підтримують її з боків, виштовхують маля з води, щоб воно вдихнуло повітря).

Деякі ссавці (бабаки, ховрахи, пищухи та ін.) живуть колоніями у місцях із достатньою кількістю кормів. Це забезпечує також кращі можливості для виявлення небезпеки з боку хижаків.

5. Екологічні групи ссавців.

Залежно від середовища існування звірів поділяють на ряд екологічних груп.

1. Наземні звірі – найчисленніша за кількістю видів група, яка поділяється на дві підгрупи: звірі лісові і звірі відкритих просторів. Для звірів, що населяють ліс і ведуть наземний спосіб життя, характерна обмеженість зору (лось, олень благородний, козуля, росомаха). У них добре розвинені слух, нюх.

До мешканців відкритих просторів належать копитні, зайцеподібні, деякі хижі та ін. Характеризуються стрункістю тіла, здатністю до швидкого бігу, захисним забарвленням, добре розвиненим зором. Мають копита або товсті тупі кігті.

2. Норники – ссавці, що живуть у норах, але значну частину часу проводять на поверхні землі, де знаходять корм. Це бабаки, ховрахи, хом'яки, борсуки та ін. Мають валькувате тіло, короткі ноги з великими, але тупими кігтями. Хутро низьке, грубувате.

3. Підземні ссавці все життя проводять у ходах під землею, знаходячи там притулок і корм. Належать кроти, сліпаки, цокори, сліпці, броненосці. Тіло у них валькувате; шия слабо виражена, товста, ноги короткі; хвіст малий. Волосяний покрив низький, часто без ворса. Очі тією чи іншою мірою редуковані. Вушних раковин немає. Деякі землю риють передніми кінцівками, інші розпушують різцями.

4. Деревні ссавці більшу частину життя проводять на деревах. До даної групи належать більшість мавп, напівмавп, окремі хижакі (куниця, кіт лісовий), гризуни.

Вони характеризуються видовженим струнким тілом і дуже рухливими кінцівками. Нерідко наявні спеціальні пристосування до лазіння по деревах – гострі зігнуті кігті, хапального типу лапи з добре розвиненими пальцями, чіпкий хвіст та ін.

5. Літаючі ссавці є вузькоспеціалізованою групою, представники якої пристосувалися до польоту (ряд Рукокрилі). У зв'язку з польотом у них розвинувся кіль, а також м'язи, що приводять у рух крила, міцнішою стала грудна клітка, зрослися кістки черепа.

6. Водні ссавці все життя (або більшу його частину) проводять у водному середовищі. Виключно водний спосіб життя ведуть китоподібні й сирени. Волосяний покрив у них повністю зник, добре розвинений шар підшкірного жиру. Задніх кінцівок немає. Локомоторним органом є хвостовий плавець. Переважно водний спосіб життя ведуть ластоногі, лише розмноження і линяння відбувається у них поза водою. Волосяний покрив у ластоногих тією чи іншою мірою редукований, і функцію термоізоляції виконує шар підшкірного жиру. Задні ласти відсунуті далеко назад і служать основними локомоторними органами при плаванні і пірнанні.

7. Напівводні ссавці живуть як у воді, так і на суші (видра, норка, нутрія, ондатра, бобер, хохуля та ін.). Кінцівки у них короткі, між пальцями часто є плавальна перетинка; хвіст у деяких плоский, вкритий лускою і використовується як руль при плаванні. Підшерсток дуже густий. Вушні раковини вкорочені або зовсім редуковані; наявні клапани, які закривають слуховий прохід та ніздрі.

6. Біологічні цикли у житті ссавців.

Для ссавців, як і для інших тварин, характерні добові, сезонні та багаторічні біологічні цикли.

Ссавців умовно поділяють на денних (білки, ховрахи, бабаки, пищухи), нічних (кажани, їжаки, хом'яки, представники ряду Хижі) і нейтральних (копитні, полівки, землерийки) – активних уночі і вдень.

Річний цикл складається з окремих періодів.

1. Підготовка до розмноження. Характеризується утворенням пар у моногамних видів та гаремів і косяків у полігамних (котиків, оленів, кашалотів та ін.). Ссавці, що ведуть осілий спосіб життя, займають певну територію, яку вони охороняють. Багато видів позначають межі своєї ділянки тим чи іншим способом: олені, козулі – пахучою рідиною, що виділяється спеціальними залозами; лисиця, песець, вовк – сечею; ведмеді залишають сліди від кігтів на стовбурах дерев та ін. На індивідуальній ділянці ссавці влаштовують нори, гнізда, де самка народжує малят.

2. Дітонародження і виховання молодняка. У цей період звірі ведуть переважно осілий спосіб життя. Тривалість вагітності у різних видів неоднакова: у сірого хом'яка – 11-13 діб, у білки – 35-40, у песця та лисиці – 52-56, у бурого ведмедя – 200 діб; в антилоп, кіз – 5-6 місяців, оленів – 8-9, ослів – 10-11, дельфінів – 11-12, слонів – 18-22 місяці. Кількість малят у приплоді також різна: у моржів, котиків, верблюдів, слонів, людиноподібних мавп – одне; у лосів, козуль – одне-двоє; у борсуків, тигрів – до п'яти; у свиней – до дванадцяти; у вовків, песців – до чотирнадцяти. Найплодючішими є гризуни та зайцеподібні. Так, сірі полівки можуть давати у південних районах до десяти виводків по 5-15 малят у кожному. Статева зрілість настає у них на двадцятій-двадцять п'ятий день.

У ссавців добре виражена турбота про потомство: мати годує малят своїм молоком, самовіддано захищає від ворогів. У котячих ссаня викликається дотиком теплої поверхні (у сиріт-дитинчат рефлекс ссаня можна викликати дотиком теплої волохатої поверхні), у вівці – паданням тіні на маля, у лося – теплом і механічним подразненням. У малят хижих дефекація і сечовиділення починаються лише тоді, коли мати масажує їм язиком живіт; у котів мати злизує і ковтає виділення кошенят. У матері хижаків має бути місце, де можна сховати малят. Інакше вона носитиме маля, поки воно не помре. Матері самовіддано захищають малят. У деяких видів матері виявляють колективну турботу про потомство (у зайців, у кажанів вони навіть живуть окремими колоніями від самців). Вовк-самець годує потомство м'ясом: приносить у шлунку до пуда м'яса, половину віддає малятам. Якщо ж він не виявляє такого бажання, тоді самка кусає його за живіт. Згодом і самка приносить у шлунку м'ясо. Часто звірі вигодовують сиріт. Легендарні Ромул і Рем та кіплінгівський Мауглі, вигодувані вовчицями, не плід домислу. Випадки, коли тварини (вовки, ведмеді, мавпи) виховували дітей людини, відомі. Період лактації у вовка, лисиці, соболя – півтора місяця, у лева – вісім місяців, у моржів, слонів – два роки. Формою турботи про нащадків є також виховання, тобто привчання до самостійного життя: вміння знаходити і добувати поживу, уникати небезпеки, розрізняти зовнішні сигнали тощо. У моногамних видів (вовків, лисиць) у вихованні молоді беруть участь обидва батьки, у полігамних – лише мати. У стадних ссавців про малят турбуються усі члени стада.

3. Підготовка до зимівлі. У цей період звірі активно живляться, жиріють. Так, ховрах малий весною важить до 120 г, восени – 400-450 г, єнотовидний собака – відповідно 4-6 і 10 кг. Деякі ссавці роблять запаси кормів на зиму: лісові миші запасують зерно злакових, горіхи, жолуді, насіння бур'янів (до 3-4 кг); пищуки – сіно; бобрі – деревину та кореневища водяних рослин; білки – гриби (іноді до 2 тис. шт.), горіхи; норка і тхір – жаб і дрібних ссавців; запаси

роблять і деякі із ссавців, що впадають узимку в сплячку (хом'яки, бурундуки). Запаси використовуються навесні після пробудження звірів, коли кормів ще недостатньо.

Деякі звірі здійснюють міграції. Так, песці восени кочують на південь у лісотундру і північну частину лісової зони. Ще помітніші міграції північних оленів, які восени йдуть на південь, а навесні, навпаки, на північ, у тундру. За оленями мігрують і хижаки – вовки, росомахи. Багато кажанів на зиму відлітає з північних широт у південні.

На зиму ссавці линяють, змінюючи рідке літнє хутро на густе зимнє. Так, у білки на 1 см² поверхні тіла влітку в середньому 4200 волосин, взимку ж – 8100. На зиму волосся стає довшим, краще розвивається пух. У багатьох звірів змінюється і забарвлення хутра: заєць-біляк, горностай, ласка стають зовсім білими; у зайця-русака світліють лише боки; у лисиці, білки – все хутро.

4. Зимівля. Більшість звірів, що знаходять і взимку в достатній кількості корм або роблять його запаси, ведуть активний спосіб життя цілий рік. Ссавці, що не можуть узимку добувати стільки їжі, щоб компенсувати витрати енергії, впадають у сплячку. Справжня сплячка характеризується зниженням температури тіла, припиненням травлення, дуже повільним диханням і кровообігом. Вона спостерігається в їжаків, бабаків, хом'яків, ховрахів, тушканчиків, сонь, більшості рукокрилих. Так, у ховраха у цей час температура тіла знижується до +4°C, серце скорочується 2-10 разів за хвилину. Здатність впадати у сплячку є спадковою, вона виробилась у процесі історичного розвитку. Ці тварини і в теплому приміщенні і взимку проявляють сонливість. Окремим звірам пустель і напівпустель властива літня сплячка (ховрахи, тенреки та ін.). У деяких звірів спостерігається факультативна сплячка, або зимовий сон (у борсука, бурого ведмеда, єнотовидного собаки). У цих тварин під час зимового сну обмін речовин мало знижується; вони можуть періодично прокидатися і відновлювати активність.

Багаторічні біологічні цикли. Для багатьох ссавців (насамперед, гризунів, зайцеподібних, деяких хижаків та копитних) характерні коливання чисельності, які періодично повторюються через кілька років. Так, у білки цикл зміни чисельності становить 4-7 років (залежно від місцевості), у песця – 3-4 роки, північного оленя – від 10 до 20 років. Отже, періодично чисельність особин того чи іншого виду досягає свого апогею. Так, у роки «мишиної напасти» на 1 га площі землі буває 20-30 тис. нір полівок. В інші роки кількість нір може сходити нанівець.

Причини коливань чисельності різноманітні і не до кінця ще вивчені. Однією із найістотніших серед них є зміна кількості кормів та їх доступність. Наприклад, відразу за неврожаєм хвойних дерев зменшується чисельність білки. Подібна залежність чисельності від зміни кормової бази спостерігається у песця, лисиці, горностаю та інших звірів. У видів, кормова база яких залишається з року в рік більш-менш постійною, коливання чисельності зумовлюються, насамперед, епізоотіями – інфекційними захворюваннями. Періодичні спалахи епізоотій спостерігаються у зайців, ондатр, водяних пацюків та ін. Природа епізоотій різноманітна: це можуть бути глистяні інвазії, кокцидіоз, туляремія.

Впливають на чисельність ссавців і аномалії погоди. Глибокі сніги періодично спричинюють масову загибель кабанів, козуль, сайгаків, зайців-русаків. Вивчено також внутрішньопопуляційні механізми регулювання чисельності: при високій щільності популяції зменшується кількість звірів, що беруть участь у розмноженні, а також величина виводка. Залежно від рівня чисельності змінюється і швидкість статевого дозрівання. Так, при високій чисельності гренландського тюленя статевозрілими ставали у шестирічному віці 50% самок і лише у восьмирічному – усі 100%. При надмірному розрідженні популяції у результаті надпромислу уже в чотири роки дозрівало 50% самок, а до шести років – усі 100%. Вивчення коливань чисельності дає змогу організувати боротьбу з масовими шкідниками та планувати добування промислових видів.

Висновок. Ссавці (Mammalia) – клас теплокровних хребетних тварин, які характеризуються високим розвитком кори великих півкуль головного мозку, наявністю молочних залоз та волосяного покриву. Ссавці опанували усі середовища життя включаючи водне і повітряне.

Література.

- 1) Гайченко В.А. Екологія тварин / Навч. посіб. для студ. ВНЗ // В.А. Гайченко, Й.В. Царик. – К.: Ліра-К, 2012. – 232 с.
- 2) Одум Ю. Экология. В 2-х томах / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328с.; Т.2. – 376 с.
- 3) Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Навчальний посібник для студ. вузів // Г. В. Ковальчук . – Суми : Університетська книга, 2003 . – 591 с.

Запитання.

- 1) Виділіть істотні ознаки класу Ссавці.
- 2) Які екологічні фактори мають вирішальне значення у житті ссавців?
- 3) Яке значення мають ссавці?
- 4) Які екологічні фактори обмежують поширення ссавців?
- 5) Які біологічні цикли у ссавців?
- 6) Які екологічні групи ссавців?
- 7) Як впливає температура на організм ссавців?
- 8) Які взаємозв'язки ссавців з іншими організмами?

Теми практичних занять:

Практичне заняття 1. Зміст і завдання курсу. Основні терміни і поняття. Загальні закономірності взаємодії організмів і середовища. Абіотичні і біотичні фактори середовища.

Практичне заняття 2. Екосистеми і біогеоценози. Учення про консорції. Класифікація біомів. Природа і характеристика угруповань.

Практичне заняття 3 . Екологічні особливості представників класу Комахи, або Відкритощелепні, - Insecta, або Ectognatha.

Практичне заняття 4. Екологічні особливості представників надкласу риби – Pisces.

Практичне заняття 5. Екологічні особливості представників класу земноводні або амфібії (Amphibia).

Практичне заняття 6. Екологічні особливості представників класу плазуни. або рептилії (Reptilia).

Практичне заняття 7. Екологічні особливості представників класу птахи (Aves).

Питання для самостійного опрацювання:

1. Основні методи досліджень з екології тварин.
2. Екологічні фактори та їх класифікація.
3. Екологічний моніторинг: сутність, типи, галузева специфіка, методи досліджень.
4. Кількісна міра впливу факторів середовища. Правило оптимуму. Екологічна валентність.
5. Концепція екологічної ніші.
6. Лімітуючі фактори, їх екологічне значення.
7. Теплообмін тварин і температура середовища. Температурні межі життя і окремих біологічних процесів.
8. Пірнаючі тварини та їх специфічні адаптації до функціональної гіпоксії.
9. Пристосування тварин до перебування в умовах сніжного і льодового покривів.
10. Фізіологічні та морфологічні адаптації до різних видів корму.
11. Типи симбіозів.
12. Багатовимірна екологічна ніша по Дж. Е. Хатчінсону.
13. Динаміка чисельності окремих видів, її типи. Криві виживання у різних видів тварин.
14. Екологічне значення і механізми підтримки складності загального генофонду популяції.
15. Біологічне значення впорядкованості взаємин особин в популяціях.
16. Структури біогеоценозів. Екологічні піраміди.
17. Роль амфібій, у наземних та водних екосистемах.
18. Сучасні методи оцінки біорізноманіття.

Програмові вимоги з дисципліни «Екологія тварин»:

1. Вплив абіотичних факторів на комах.
2. Вплив біотичних факторів на комах.
3. Вплив антропогенних факторів на комах.
4. Екологічні групи проживання риб.
5. Вплив абіотичних факторів на риб.
6. Вплив біотичних факторів на риб.
7. Біологічні періоди у житті риб.
8. Поширення та спосіб життя земноводних.
9. Вплив абіотичних факторів на земноводних.
10. Вплив біотичних факторів на земноводних.
11. Біологічні цикли у житті земноводних.
12. Поширення та спосіб життя плазунів.
13. Вплив абіотичних факторів на плазунів.
14. Вплив біотичних факторів на плазунів.
15. Біологічні цикли у житті плазунів.
16. Поширення та спосіб життя птахів.

17. Вплив абіотичних факторів на птахів.
18. Вплив біотичних факторів на птахів.
19. Екологічні групи птахів.
20. Біологічні цикли у житті птахів.
21. Поширення та спосіб життя ссавців.
22. Вплив абіотичних факторів на ссавців.
23. Вплив біотичних факторів на ссавців.
24. Екологічні групи ссавців.
25. Екологічна ніша.
26. Біологічні цикли у житті ссавців.
27. Екосистема і біогеоценози.
28. Види взаємодій тварин між собою та іншими живими організмами.
29. Абіотичні фактори середовища.
30. Відносини хижак-жертва, паразит-хазяїн.
31. Біотичні фактори середовища.
32. Відносини організмів в біоценозах.
33. Загальні закономірності взаємодії організмів і середовища.
34. Морські біоми.
35. Наземні біоми.
36. Прісноводні біоми.
37. Екологія тварин як наука.
38. Історія вивчення екології тварин.
39. Природа і характеристика угруповань.
40. Біосфера як цілісна система.
41. Вчення про консорції.
42. Трофічні зв'язки.
43. Топічні зв'язки.
44. Форичні зв'язки.

Завдання для індивідуального опрацювання:

1. Аут-дем-синекологічна характеристика Найпростіших.
2. Аут-дем-синекологічна характеристика Плоских Червів.
3. Аут-дем-синекологічна характеристика Круглих Червів.
4. Аут-дем-синекологічна характеристика Кільчастих Червів.
5. Аут-дем-синекологічна характеристика Черевоногих молюсків.
6. Аут-дем-синекологічна характеристика Двостулкових молюсків.
7. Аут-дем-синекологічна характеристика Ракоподібних.
8. Аут-дем-синекологічна характеристика Павукоподібних.
9. Аут-дем-синекологічна характеристика Голкошкірих.
10. Аут-дем-синекологічна характеристика Риб.
11. Аут-дем-синекологічна характеристика Амфібій.
12. Аут-дем-синекологічна характеристика Плазунів.
13. Аут-дем-синекологічна характеристика Птахів (без кільових).
14. Аут-дем-синекологічна характеристика Птахів (кільових).
15. Аут-дем-синекологічна характеристика Ссавців (Гризунів).

- 16.** Аут-дем-синекологічна характеристика Ссавців (Хижих).
- 17.** Аут-дем-синекологічна характеристика Ссавців (Парно- та Непарнокопитних).
- 18.** Аут-дем-синекологічна характеристика Ссавців (Хоботних).
- 19.** Аут-дем-синекологічна характеристика Ссавців (Приматів).