

ЧАСТИНА II. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ЕКОЛОГІЧНИХ ПИТАНЬ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ (О.О. БОЙКО, С.В. ФУРМАН)

РОЗДІЛ 1. ТВАРИННИЙ ОРГАНІЗМ І ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Тема 1. Відтворення умов позитивного і негативного впливу найважливіших абіотичних факторів на біоту пасовищного біогеоценозу

Мета заняття: ознайомитись із класифікацією абіотичних факторів; провести в умовах пасовищного біогеоценозу демонстрації щодо вимірювання фізичних (температура, вологість, освітленість, фонові радіоактивність) параметрів навколишнього середовища (повітря, ґрунт, вода); визначити їх позитивний і негативний вплив на сільськогосподарських тварин

Матеріали та обладнання: ртутний термометр, термометр-щуп, психрометр Августа, люксметр, гамма-дозиметр.

В екології під навколишнім середовищем розуміють сукупність усіх умов (факторів), в яких існують живі організми. Екологічні фактори поділяються на три групи:

- фактори неживої природи (*абіотичні*);
- фактори живої природи (*біотичні*);
- *антропогенні* фактори (зумовлені людською діяльністю).

Існують декілька класифікацій абіотичних факторів. Загальноприйнята – за їх причетності до певних елементів екосистем: кліматичні, едафічні (або ґрунтові), гідрологічні та орографічні.

Кліматичні фактори – сукупність метеорологічних явищ, таких як температура, вологість, газовий склад і атмосферний тиск повітря, освітленість, сонячне випромінювання, опади та ін.

Едафічні та гідрологічні – фізико-хімічні особливості ґрунту та води відповідно.

Орографічні – комплекс факторів середовища, що зумовлені рельєфом місцевості (зокрема висота над рівнем моря, експозиція та крутизна схилу тощо).

Нормальна життєдіяльність організмів можлива лише за умови життєвого оптимуму екологічного фактора конкретного виду. Існує така інтенсивність впливу фактора, за якої життєдіяльність організму (конкретного виду) не можлива. Такі фактори, що обмежують розвиток і можливість нормального існування організму або популяції, називаються лімітуючими або обмежуючими.

Основними абіотичними факторами, які здатні обмежувати життя, є температура, вологість, освітленість, радіоактивність.

Температура. Межі існування життя визначаються значенням температури навколишнього середовища. Вона впливає на швидкість і характер протікання хімічних реакцій, які визначають обмін речовин. Для таких процесів можна застосувати *закон Вант-Гоффа*: за підвищенням температури на 10°C реакція прискорюється у 2–3 рази. Температурними межами існування життя на Землі є температури, за яких забезпечується нормальна будова і функціонування білків. Для більшості організмів цей інтервал в середньому становить від 0 до 50°C . Разом із цим температура впливає на кількість їжі, що вживається організмом, плодючість, визначає перевагу місцезнаходження, тривалість розвитку та кількість поколінь на рік. За тривалої дії ззовні високої температури у продуктивних тварин зменшуються теплоутворення, газообмін, споживання кисню, обмін речовин, гальмується засвоєння поживних речовин корму, тварини втрачають апетит, знижується їх продуктивність і загальна опірність організму до захворювань. За переохолодження (гіпотермії) знижується температура тіла і шкіри, можливі обморожування, відбувається зменшення теплопродукції. Це зумовлює послаблення функції дихання, роботу серця, спостерігається гальмування газообміну та обміну речовин. У тварин ресструють втому, сонливість, параліч нервових центрів. Внаслідок тривалої дії низьких температур можлива загибель.

Вологість. Протікання усіх біохімічних процесів в клітинах і нормальне функціонування організму в цілому можливі тільки за достатнього забезпечення його водою. Тіла живих організмів в осно-

вному складаються з води. В рослинах її від 40 до 98 %. Якщо рослина втрачає близько 50 % води – вона гине. У тілі більшості тварин 50–80 % води. Вологість повітря нижче 30–40 % призводить у продуктивних тварин до висушування слизової оболонки, шкіри та копитного рогу з утворенням кровоточивих тріщин, що супроводжується розвитком гнійничкових хвороб (піодермії) та ін., знижується опірність тваринного організму, посилюється спрага, зменшується продуктивність, сповільнюється ріст молодняка. Разом із цим висока вологість повітря також негативно впливає на організм тварин. Так, підвищена вологість повітря сприяє розповсюдженню інфекційних хвороб, для яких характерна повітряно-крапельна передача збудника.

Освітленість. Основним джерелом світла є сонячна радіація. Це сукупність електромагнітного випромінювання з довжиною хвиль від 0,1 до 30 тис. нм. До поверхні Землі доходить частина сонячного спектра з різними довжинами хвиль: 150–400 нм – ультрафіолетова, 400–760 нм – видима та більше ніж 760 нм – інфрачервона частина спектру.

Ультрафіолетові промені з довжиною хвиль 290–400 нм виявляють бактерицидну дію, у тварин викликають утворення вітаміну *D*, синтез пігменту меланіну, регулюють обмін кальцію та фосфору, стимулюють ріст і розмноження клітин, підвищують у рослин вміст вітамінів, забезпечують стійкість до хвороб. Промені, довжина хвиль яких не перевищує 290 нм, згубно діють на живі організми, до поверхні планети вони практично не доходять, тому що майже повністю поглинаються озоновим екраном. Інфрачервоне випромінювання теж має суттєве екологічне значення, так як створює переважно тепловий ефект. Видиме світло, перш за все, є лімітуючим фактором для зелених рослин, так як відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу, без якого неможливе життя на Землі. Світло суттєво впливає на біоту в цілому та на адаптаційні процеси в організмах. Для більшості тварин воно має інформаційне значення для орієнтації у просторі та часі. Дефіцит сонячних променів – це екологічний фактор, що впливає на продуктивних тварин стресово і патогенно. Функціонально-морфологічні зміни, обумовлені світловою недостатністю, виявляються у формі порушень обміну речовин, розладів діяльності органів і тканин, зниженні продуктивності, відтворюваної здатності і природної резистентності тварин.

Радіоактивність. Серед видів іонізуючого випромінювання виділяють електромагнітне (рентгенівське і гамма-випромінювання) та корпускулярне (випромінювання різного роду ядерних часток), кожне з яких мають свою проникаючу здатність, період напіврозпаду, кількість виділеної енергії, період накопичення та виведення з організму. Радіоактивні явища, які відбуваються у природі, відносяться до природної радіоактивності. Аналогічні процеси, що відбуваються в штучно отриманих речовинах – до штучної радіоактивності. Радіоактивні елементи, які поширені в природі (калій-40, вуглець-14, стронцій-90, йод-131, цезій-137 та ін.), знаходяться у складі твердих порід земної кори, у воді, повітрі, накопичуються у рослинних та тваринних організмах. Джерелом радіаційного фону є також космічне випромінювання.

В процесі еволюції живі організми пристосувалися до порівняно невеликих доз радіаційного опромінення. За його підвищення в них виникають мутаційні процеси, зумовлені пошкодженням хромосомного апарату тощо. Загальний радіаційний фон на території України складає 0,005–0,06 мР/год.

Хід роботи

1. Ознайомитись з принципами роботи приладів для вимірювання фізичних параметрів навколишнього середовища.
2. Визначити фізичні параметри середовища (температуру, вологість, освітленість) в умовах пасовища.
3. Зробити вимірювання потужності експозиційної дози гамма-випромінювання на території пасовища.
4. Результати досліджень занести в таблицю.

Таблиця

Показники фізичних параметрів
навколишнього середовища

№ п/п	Температура, °С			Відносна вологість повітря, %	Освітленість, лк	Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання, мР/год.
	повітря	грунту	води			
1						

5. На основі отриманих результатів зробити висновок.

Контрольні питання

1. Назвіть типи екологічних факторів.
2. Які абіотичні фактори можуть бути лімітувальними?
3. У чому полягає екологічне значення температури, вологості та освітлення?
4. Що таке радіоактивність?
5. Які існують види іонізуючого випромінювання?
6. Яке екологічне значення має радіаційний фон?

Тема 2. Встановлення принципів екологічної класифікації живих організмів

Мета заняття: визначити екологічні групи тварин, рослин по відношенню до абіотичних факторів навколишнього середовища

Матеріали та обладнання: мультимедійний проектор, презентації фотографій та відеофрагментів з тваринами та рослинами у природних умовах

За відношенням до різних абіотичних факторів навколишнього середовища живі організми поділяються на екологічні групи.

Так, за відношенням до температури виділяють *пойкілотермні* (холонокровні) та *гомойотермні* (теплокровні) організми. Температура тіла пойкилотермних організмів змінюється залежно від температури навколишнього середовища. У гомойотермних організмів вона постійна.

Є також організми, які здатні існувати за широкого (*евритермні*) та вузького (*стенотермні*) діапазонів температур.

Організми, які пристосовані до умов низьких температур, відносять до групи *кріофілів*, високих – до *термофілів*.

У живих організмів є цілий ряд пристосувань (поведінкові, морфологічні, фізіологічні), які дають змогу витримувати температуру у певних межах. У рослин адаптаціями до низьких температур є опушення, восковий наліт, у тварин – волосяний покрив, велике за розмірами тіло (*правило К. Бергмана*), вкорочені кінцівки (*правило Дж. Аллена*), світле забарвлення (*правило К. Глогера*), скупчення у зграї, міграції та укриття, пристосування життєвого циклу до річного ходу температур, живо народження та ін.

Пристосуваннями до високих температур може бути транспірація, редукція листового апарату, товстий шар кутикули тощо (у рослин); потовиділення, оголення частин тіла та міграції (у тварин).

За відношенням до світла, тварини поділяються на *денні*, *сутінкові* та *нічні*. Рослин, в свою чергу, розділяють на *світлолюбних*, *тіньовитривалих* та *тіньолюбних*. У залежності від цього, організми мають ряд пристосувань. Прикладом може бути відкладання пігменту під шкірою тварин, що сприяє перетворенню короткохвильових про-

менів на довгохвильові (теплові); збільшення органів дотику, нюху, слуху і зору у нічних тварин та ін.

Залежно від способу адаптації до вологості у тварин і рослин також виділяють екологічні групи. Екологічні групи тварин: *гідрофіли* (живуть у воді), *гігрофіли* (вологолюбні), *мезофіли* (приспособлені до середнього рівня вологості) та *ксерофіли* (сухоллюбні). Екологічні групи рослин: *гідрофіти* (ті, що ростуть у воді), *гігрофіти* (наземні рослини, що живуть у дуже вологих ґрунтах і в умовах підвищеної вологості), *мезофіти* (переносять значну посуху) та *ксерофіти* (рослини сухих степів і пустель).

У живих організмів існують поведінкові, морфологічні та фізіологічні пристосування до дефіциту вологи. Так, у тварин до поведінкових адаптацій можна віднести міграції, літню сплячку; до морфологічних – спеціальний покрив тіла (хітин, що стримує потовиділення), зменшення сальних і потових залоз, дихальні органи прикриті клапанами у комах; до фізіологічних – утворення метаболічної води (у горбах верблюда знаходиться до 40 л метаболічної води), виділення азоту у вигляді сечовини, зменшення маси тіла при послідуєчому різкому її збільшенні за наявності води.

У рослин як адаптації до дефіциту вологи можуть бути перетворені у голки або згорнуті в циліндр листя, товста воскова кутикула, опушені листки, їх скидання у засушливі періоди, збільшена коренева система.

Хід роботи

1. Провести загальний огляд представленого матеріалу.
2. Охарактеризувати кожен вид організму, відмітити адаптаційні (морфологічні, фізіологічні, поведінкові) ознаки, що відносять їх до конкретної екологічної групи.
3. Систематизувати отриманий матеріал у вигляді таблиці.

Таблиця

Екологічні групи тварин і рослин

Вид організму	Екологічна група	Основні адаптаційні ознаки

Контрольні питання

1. Назвіть екологічні групи живих організмів за їх відношенням до температури.
2. Чим відрізняються пойкилотермні організми від гомойотермних?
3. Які пристосування мають тварини і рослини до високих і низьких температур?
4. На які екологічні групи розділяють тварин і рослин за їх відношенням до світла?
5. Перерахуйте адаптації, властиві для тварин і рослин, залежно від інтенсивності освітлення.
6. Які екологічні групи живих організмів за відношенням до вологи ви знаєте?
7. Охарактеризуйте поведінкові морфологічні та фізіологічні пристосування тварин і рослин до дефіциту вологи.

Тема 3. Гельмінтологічне дослідження питної води як екологічного фактору

Мета заняття: вивчити вплив питної води на організм продуктивних тварин; провести гельмінтологічне дослідження проб води з природних джерел, розташованих поблизу пасовищ

Матеріали та обладнання: проби води з пасовищних вододжерел, хімічні стакани, пробірки, дистильована вода, центрифуга, мікроскоп

Тваринам необхідна не тільки газоподібна волога, але й рідка питна вода. Вода, яку споживають тварини, впливає на процеси травлення і обміну речовин. Вона багато в чому визначає ріст, розвиток, продуктивність і природну резистентність тварин. Екологічний оптимум води (норма споживання) для сільськогосподарських тварин значною мірою коливається залежно від їх видових, вікових, статевих особливостей, температури навколишнього середовища і ряду інших факторів. Тому межі екологічного мінімуму і екологічного максимуму в споживанні питної води тваринами не є строго фіксованими, вони можуть зміщуватися в ту або іншу сторону.

За недостатнього надходження води в організм розвивається токсикоз (гіпогідрія, дегідратація, негативний водний баланс). Токсикоз виражається загальною слабкістю, спрагою, сухістю видимих слизових оболонок і шкіри. Дефіцит слини призводить до порушення ковтання. Розвивається олігурія. Очі западають в орбіти. Згущування крові супроводжується еритроцитозом. Порушується водно-сольовий обмін, діяльність органів кровообігу, дихання, травлення. Тварина, позбавлена води, гине через 4–8 діб.

Прийом дуже великої кількості води наголошується при сухій жаркій погоді, поїданні тваринами солонини, порушенні водно-сольового обміну в організмі, діабеті, у бігових коней — за різко вираженого потовиділення. У подібного роду випадках у тварин відзначають ознаки спраги, іноді поліурії (збільшення кількості сечі).

Гостру еколого-ветеринарну проблему представляє погіршення якості питної води унаслідок її забруднення відходами виробництва, пестицидами та ін. Забруднювачі поділяються на мінеральні та органічні. У першому випадку вода забруднюється піском, глиною,

солями, кислотами, лугами, іншими мінеральними речовинами. Стічні води, що містять рослинні волокна, жири, відходи шкіряної, целюлозно-паперової промисловості, цукрових, пивоварних, консервних заводів, тваринницьких ферм і комплексів, стають причиною органічних забруднень водоймищ. У забрудненій питній воді нерідко виявляють важкі метали, радіонукліди, синтетичні мийні засоби, гербіциди, інші ксенобіотики. Споживання забрудненої питної води – одна з частих причин гастритів, ентеритів, гепатозів, токсикозу, а також інфекційних та інвазійних хвороб. Охорона питної води від забруднень – складова частина заходів щодо профілактики ензоотій.

Хід роботи

1. Провести дослідження проб води на наявність паразитичних елементів (яєць і личинок гельмінтів) за методом З. Г. Василькової (спрощеної модифікації).

Метод З. Г. Василькової (спрощеної модифікації): проби води відстоюють впродовж однієї доби; осад центрифугують, поміщають на предметне скло і досліджують за малого збільшення мікроскопу (8 x 15).

2. Дослідити зразки води на виявлення адолескаріїв фасціол за В. В. Гороховим.

Метод В. В. Горохова: попередньо на 7 діб у ґрунт тимчасових водойм на глибину 2–3 см встановлюють скельця (18 x 13 см та 1,5 см завтовшки), приблизно одне скельце на 2,5 м²; церкарії фасціол прикріплюються на скельцях, інцистуються і перетворюються на адолескаріїв, яких можна побачити неозброєним оком чи за допомогою лупи (наявність білих крапок на склі).

3. Зробити висновок щодо якості води зазначених зразків.

Контрольні питання

1. Яку роль відіграє питна вода у житті тварин?
2. Які патології виникають у сільськогосподарських тварин внаслідок недостатнього споживання води ?

3. Опишіть забруднювачі, що призводять до погіршення якості питної води.
4. Які патології виникають у продуктивних тварин в наслідок споживання забрудненої питної води?
5. Опишіть методику гельмінтологічного дослідження природних джерел.

Тема 4. Вивчення лімітуючого впливу корму як екологічного фактору на організм тварини

Мета заняття: з'ясувати лімітуючий вплив корму на організм продуктивних тварин; дослідити пасовищну рослинність та сіно на наявність паразитичних об'єктів

Матеріали та обладнання: пасовищна рослинність, сіно, хімічні стакани, марля, тепла вода (40°C), мікроскоп

Корм – об'єкт дослідження багатьох наук, зокрема екології. Корм, що вживається твариною, розглядається як ланка біотичного колообігу і як додаток біогеохімічного трофічного ланцюга в агроєкосистемі. У вузькому сенсі корм є фактор біогеоценозу, що робить вплив на популяції тварин, на особини, їх органи, тканини, клітини і субклітинні структури. Екологічне вивчення живлення тварин певною мірою базується на даних кормовиробництва і годівлі (трофології), оскільки корм – базовий об'єкт дослідження цих наук. І корм, і кормовий раціон – об'єкти годівлі тварин. Науковці, які займаються тваринництвом, складають кормові раціони, балансуючи їх по енергії, білкам, жирам, вуглеводам, вітамінам і іншим компонентам живлення тварин.

Корми істотно впливають на тварин, їх продуктивність, відтворюючу здатність, стійкість або, навпаки, сприйнятливість до захворювань.

Недостатнє або, навпаки, надмірне споживання корму негативно впливає на тварин. Недогодовування (*екологічний мінімум*) призводить до зниження продуктивності тварин. Розвивається аліментарна дистрофія. За вітамінного голодування розвивається гіповітаміноз.

При переогодовуванні тварин (*екологічному максимумі*) розвивається ожиріння. Воно характеризується надмірним відкладенням жиру в підшкірній клітковині та інших тканинах організму.

Надлишок в раціоні вітамінів призводить до гіпервітамінозів, макро- і мікроелементів – до гіперелементозів. Як переогодовування, так і недоогодовування тварин супроводжується аліментарним безпліддям.

Гостру еколого-ветеринарну проблему представляють захворювання, обумовлені згодовуванням тваринам зіпсованих та забруднених кормів. До них можна віднести гастрити, гастроентерити, коліки, що супроводжуються синдромом болю в животі, мікози, мікотоксикози, гельмінтози.

Хід роботи

1. Провести дослідження пасовищної рослинності на наявність личинок паразитичних нематод методом Бермана (спрощеної модифікації).
Метод Бермана (спрощеної модифікації): 5 г трави попередньо помістити на 12 годин у марлю в стакан з теплою водою. Після цього осад із стакана вилити в чашку Петрі та дослідити під мікроскопом за малого збільшення (8 x 15).
2. Дослідити сіно, яке згодують худобі, на наявність личинок паразитичних нематод, використовуючи попередній метод.
3. Підрахувати щільність (у полі зору мікроскопу) личинок у пасовищній рослинності та у сіні.
4. Дані, отримані під час лабораторного дослідження, занести у таблицю.
5. Зробити висновок щодо рівня зараженості корму пасовищної рослинності паразитичними елементами.

Таблиця

Рівень зараженості пасовищної рослинності та сіна,
що використовуються для годівлі худоби (личинки/кг)

Рівень ураження пасовищної рослинності	
Рівень ураження сіна	

Контрольні питання

1. Поясніть значення корму в житті продуктивних тварин.
2. Які патології виникають у сільськогосподарських тварин внаслідок недогодовування – екологічного мінімуму?
3. Які патології виникають у сільськогосподарських тварин внаслідок перегодовування – екологічного максимуму?
4. За яких екологічних умов у тварин реєструють гіпервітамінози та гіперелементози?
5. Які виникають порушення в організмі тварин внаслідок згодовування їм неповноцінних і зіпсованих кормів?

Тема 5. Відтворення умов позитивного і негативного впливу біотичних факторів на біоту пасовищного біогеоценозу

Мета заняття: охарактеризувати біотичні фактори навколишнього середовища; визначити їх вплив на живі компоненти пасовищного біогеоценозу

Матеріали та обладнання: робота виконується у вигляді візуальних спостережень в польових умовах

Біотичні фактори – це сукупність впливів життєдіяльності одних організмів на інші.

Взаємозв'язки між різними організмами, які заселяють визначену територію (середовище) називаються *коакціями*.

Виділяють два типи коакцій: *гомотипові* (між особинами одного виду – внутрішньовидові) та *гетеротипові* (між особинами різних видів – міжвидові).

Серед гомотипових коакцій розрізняють:

1. *груповий ефект* – необхідне для існування об'єднання тварин одного виду у групи (зграї, стада і т.п.);
2. *масовий ефект* – викликаний перенаселенням середовища;
3. *внутрішньовидова конкуренція* – боротьба особин одного виду за ресурси середовища (їжу, простір, воду та ін.); екологічне значення – виживають найсильніші та найпристосованіші (природний добір).

Серед гетеротипових коакцій виділяють: нейтралізм, мутуалізм, протокооперацію, коменсалізм, хижацтво, паразитизм, аменсалізм, міжвидову конкуренцію та антагонізм (таблиця).

Хід роботи

1. На основі візуальних спостережень в умовах пасовищного біогеоценозу визначити:

- індиферентні взаємовідносини;
- дружні взаємовідносини;
- ворожі взаємовідносини.

2. Систематизувати отриманий матеріал у вигляді схеми.

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняття «біотичні фактори».
2. Які типи коакцій Ви знаєте?
3. Які виділяють коакції між організмами одного виду?
4. Чим відрізняється мутуалізм від протокооперації?
5. До яких відносин відносяться нахлібництво і квартиранство, чим вони відрізняються?
6. Наведіть приклади аменсалізму, конкуренції та антагонізму.
7. Чим відрізняється хижацтво від паразитизму?

Таблиця

Типи гетеротипових коакцій

Індиферентні взаємовідносини	Нейтралізм	Обидва види незалежні й не впливають один на одного. Хоча у природі цей тип взаємозв'язку зустрічається рідко
Дружні взаємовідносини	<i>Мутуалізм</i>	Кожен із видів може жити, розмножуватись тільки у присутності іншого
	<i>Протокооперація</i>	Сприятливі, хоча і необов'язкові взаємовідносини в угрупованні
	<i>Коменсалізм</i>	Один вид використовує інший, не спричиняючи йому шкоди (односторонньо вигідна форма співіснування); виділяють нахлібництво і квартиранство
Ворожі взаємовідносини	<i>Хижацтво</i>	Прямі харчові зв'язки, коли один вид нападає на іншого і вбиває його
	<i>Паразитизм</i>	Один вид живе за рахунок іншого, використовуючи його як місце існування та живлення

	<i>Аменсалізм</i>	Один вид чинить шкоду іншому і не отримує при цьому відчутної користі для себе; різновидом аменсалізму виступає алелопатія – хімічний вплив одних видів на інші за допомогою продуктів метаболізму, спостерігається у рослин
	<i>Конкуренція</i>	Особини, які займають східну екологічну нішу, у боротьбі за харчування, місце проживання та інші необхідні для життя умови діють один на одного від'ємно
	<i>Антагонізм</i>	Присутність одного виду виключає присутність іншого (зустрічається у мікроорганізмів)

Тема 6. Визначення впливу антропогенних факторів на природу

Мета заняття: ознайомитись із поняттям антропогенний фактор; визначити роль лікаря ветеринарної медицини як своєрідної форми антропогенного впливу на природу

Матеріали та обладнання: робота виконується у вигляді екскурсії на об'єкт (фермерське господарство)

Вплив різноманітних форм людської діяльності на біотичні та абіотичні елементи навколишнього середовища називають антропогенними факторами. До них відносять сукупність впливів, створюваних людиною, які негативно впливають на природу:

1. забруднення навколишнього середовища чужорідними об'єктами фізичного, хімічного чи біологічного походження;
2. технічні зміни й руйнування природних систем під час будівництва та інших технологічних процесів;
3. візуальні перетворення природних форм;
4. вичерпання природних ресурсів: корисних копалин, води, кисню та ін.;
5. глобальні зміни клімату;

Діяльність лікарів ветеринарної медицини слід розглядати як особливу форму антропогенного фактора. Виробнича діяльність працівників ветеринарної медицини багатогранна. Вони вирішують короточасні і довготривалі локальні, регіональні і глобальні проблеми, пов'язані з діагностикою, лікуванням і профілактикою захворювань у системі заходів зі створення високопродуктивних здорових груп тварин і виробництва екологічно чистої продукції тваринництва.

Діяльність лікаря ветеринарної медицини складна. Як і всяка робота, вона не позбавлена лікарських помилок у діагностиці, лікуванні і профілактиці хвороб тварин, ветеринарно-санітарній оцінці продукції тваринництва. Екологічний аналіз похибок у діяльності лікарів ветеринарної медицини необхідний для вирішення питань, пов'язаних зі зниженням негативного впливу неминучих лікарських помилок і недоліків на ефективність роботи служби ветеринарної медицини.

Хід роботи

1. Під час екскурсії у господарство занотувати основні етапи роботи лікаря ветеринарної медицини.
2. На основі отриманого матеріалу з'ясувати короточасні та довготривалі локальні, регіональні проблеми, які можуть бути пов'язані з діагностикою, лікуванням і профілактикою захворювань тварин у системі заходів зі створення високопродуктивних тварин і виробництва екологічно чистої продукції тваринництва.
3. Встановити вплив лікаря ветеринарної медицини на природні екосистеми.

Контрольні питання

1. Які фактори називаються антропогенними?
2. На які типи поділяються антропогенні фактори?
3. До якого типу факторів відноситься діяльність лікаря ветеринарної медицини?

Тема 7. Характеристика популяцій та визначення коливання їх чисельності

Мета заняття: ознайомитись з основними характеристиками популяцій, визначити динаміку чисельності популяції *Strongyloides papillosus* Wedl (*Nematoda*) залежно від температури середовища

Матеріали та обладнання: культури *S. papillosus* Wedl у воді різної температури (12°C, 20°C, 28°C), термометр ртутний, формалін, лабораторний посуд (піпетки, лабораторні склянки, пробірки, предметні та покривні скельця), мікроскоп

Популяція – це групи особин одного виду, які здатні до вільного схрещування, населяють певний простір протягом життя багатьох поколінь і відокремлені від інших подібних угруповань.

Групові характеристики популяцій:

1. *Чисельність* – кількість особин у межах певного ареалу;
2. *Щільність* – число особин на одиницю площі;
3. *Народжуваність* – кількість нових особин, які з'явилися за одиницю часу в процесі розмноження;
4. *Смертність* – кількість особин, які загинули за одиницю часу;
5. *Приріст* – різниця між народжуваністю й смертністю;
6. *Темп росту* – показник середнього приросту за одиницю часу.

Загальні зміни чисельності популяцій залежать від: народжуваності, смертності та міграції особин. Останнє явище – закономірне і базується на здатності до розселення. Цей процес називається *дисперсією популяції*.

Мінімальна чисельність популяції – це чисельність, за якої підтримується необхідний рівень неоднорідності.

Існує *принцип мінімального розміру популяції*: будь-яка популяція володіє певною структурою, вона повинна складатись із такої кількості особин, яка необхідна для забезпечення стабільної реалізації цієї структури і стійкості популяції до факторів навколишнього середовища.

Вихід за межі мінімуму призводить до загибелі в наслідок близькосторідних схрещувань, збільшення кількості генетичних захворювань, виродження та зникнення популяції.

Мінімальна кількість особин у популяції – кілька сотень.

Антропогенна дія може призвести до повного зникнення виду, при цьому не знищуючи останню особину цього виду (мандрівний голуб).

І навпаки, будь-яка популяція теоретично здатна до необмеженого зростання чисельності особин, якщо її не лімітують екологічні фактори. В таких умовах швидкість зростання популяції буде залежати тільки від величини *біотичного потенціалу виду* (максимум потомків від однієї пари за одиницю часу).

Формуючи графік з таких даних, отримуємо криву, що збільшує свою крутизну і спрямована у нескінченність – *експоненційна крива*.

У природі біотичний потенціал не реалізується повністю (внаслідок дії різноманітних факторів). Тому реальна крива зростання – *сигмоподібна*.

Фактори, які призводять до зниження показників чисельності популяції називаються *опірністю середовища*.

Здатність популяції підтримувати певну чисельність своїх особин називається *гомеостазом популяції*. Цей показник, насамперед, залежить від біотичного потенціалу та опірності середовища. Проте, природні популяції дуже часто зазнають циклічних змін чисельності упродовж певного періоду (*флуктуації*), спричинених умовами середовища.

Хід роботи

1. У чашки Петрі помістити культури *S. papillosus* Wedl, виведені *методом культивування личинок* (заражені яйцями *S. papillosus* Wedl фекалії від великої рогатої худоби помістити у пробірки, періодично зволожуючи їх водою кімнатної температури) за різних температурних умов (12° С, 20° С, 28° С) упродовж 2, 5, 10 діб.
2. Піпеткою відібрати по 1 краплі з кожної чашки і помістити на предметне скельце.
3. Препарати зафіксувати формаліном.
4. За допомогою мікроскопу у приготовлених препаратах підрахувати кількість особин (у полі зору мікроскопу). Для більшої статистичної достовірності зробити п'ять повторностей.
5. Результат зафіксувати в зошиті у вигляді таблиці:

Чисельність популяції *S. papillosus* Wedl за певний період часу при визначеній температурі (особин у полі зору мікроскопа)

Температура, °C	Доба	Повторності					M
		1	2	3	4	5	

1. Побудувати графік динаміки чисельності популяції *S. papillosus* Wedl за визначений період часу.
2. Для кожного випадку розрахувати середню швидкість зміни чисельності популяції (кількість особин, на яку збільшується популяція за певний проміжок часу:
 $V = M/\Delta t$).
3. Побудувати графік залежності швидкості зростання популяції від температури.
4. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняттю «популяція».
2. Які групові характеристики має популяція?
3. Який процес називається дисперсією популяції?
4. Назвіть принцип мінімального розміру популяції.
5. Яка мінімальна кількість особин у популяції?
6. Дайте визначення поняття «біотичний потенціал виду».
7. Як називається сукупність факторів, які сприяють зниженню чисельності популяції?
8. Як називається рівноважний стан щодо чисельності популяції?
9. Яку назву має крива зростання чисельності популяції, що розвивається у природних умовах?

Тема 8. Вивчення біоценотичних зв'язків живих організмів

Мета заняття: ознайомитись з типами взаємовідносин в угрупованні; провести аналіз біоценотичних зв'язків пасовищного біогеоценозу

Матеріали та обладнання: робота проводиться у вигляді візуальних спостережень в польових умовах

За класифікацією В. М. Беклемішева (1951) міжвидові взаємовідносини особин, що входять до складу певного угруповання поділяються на чотири типи: трофічні, топічні, форичні та фабричні.

Трофічні взаємовідносини виникають у тому випадку, коли один вид живиться іншим.

Топічні взаємовідносини – відображають зміни фізичних чи хімічних умов існування одного виду внаслідок життєдіяльності іншого.

Форичні взаємовідносини – виникають, коли один вид приймає участь у розповсюдженні іншого. Розрізняють два типи форичних взаємовідносин: *форезія* та *зоохорія*. У першому випадку відбувається транспортування тваринами більш дрібних особин, у другому – розповсюдження ними насіння, спор, пилку рослин.

Фабричні взаємовідносини – виникають, коли один вид використовує рештки, продукти виділення чи самих живих організмів іншого виду для побудови своїх споруд (жител, гнізд тощо).

Хід роботи

1. Побудувати схему біоценотичних зв'язків живих організмів пасовищного біогеоценозу, визначаючи, до якої з груп (продуценти, консументи, редуценти) відноситься кожен компонент побудованої схеми.
2. Проаналізувати побудовану схему, зробити висновок.

Контрольні питання

1. Які взаємозв'язки існують в угрупованні?
2. Які зв'язки називаються трофічними?
3. Які відносини пов'язані зі зміною фізичних чи хімічних умов існування одного виду внаслідок життєдіяльності іншого?
4. Чим відрізняються форичні та фабричні взаємовідносини?