

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології
Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

**ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

для здобувачів вищої освіти СВО «Магістр»
освітньої спеціальності 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»
денної форми навчання

УДК 591.1:636
Ф48

Друкуються за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від «8» листопада 2021 р., протокол №4.

Укладачі:

О.І. Юлевич – канд. тех. наук, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

В.В. Пшиченко – канд. біол. наук, старший викладач кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

Чеботар Лариса Дмитріївна

Кандидат біологічних наук, доцент кафедри медичної біології та фізики, мікробіології, гістології, фізіології та патофізіології Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Кот Стах Петрович

Кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії Миколаївського національного аграрного університету

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ ОБМІН РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГІЇ.....	6
ПРАКТИЧНА РОБОТА №1 Обмін білків.....	6
ПРАКТИЧНА РОБОТА №2 Обмін вуглеводів.....	11
ПРАКТИЧНА РОБОТА №3 Обмін ліпідів.....	13
ПРАКТИЧНА РОБОТА №4 Обмін води і мінеральних речовин...	15
ПРАКТИЧНА РОБОТА №5 Обмін вітамінів.....	16
ПРАКТИЧНА РОБОТА №6 Обмін енергії.....	18
ПРАКТИЧНА РОБОТА №7 Теплообмін та його регуляція.....	25
РОЗДІЛ ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ.....	27
ПРАКТИЧНА РОБОТА №8 Нирки, їх функції. Нейрогуморальна регуляція діяльності нирок. Механізм утворення сечі.....	27
РОЗДІЛ ФІЗІОЛОГІЯ ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ.....	35
ПРАКТИЧНА РОБОТА №9 Фізіологічна роль гормонів у регуляції гомеостазу.....	35
ПРАКТИЧНА РОБОТА №10 Ендокринна функція підшлункової залози.....	37
РОЗДІЛ СТРЕС І ПРОДУКТИВНІСТЬ. АДАПТАЦІЯ ТВАРИН.....	42
ПРАКТИЧНА РОБОТА №11 Стрес і продуктивність. Адаптація тварин.....	42
РОЗДІЛ ЛАКТАЦІЯ.....	47
ПРАКТИЧНА РОБОТА №12 Регуляція молоковіддачі.....	47
РОЗДІЛ ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ.....	50
ПРАКТИЧНА РОБОТА №13 Вища нервова діяльність.....	50
ПРАКТИЧНА РОБОТА №14 Сон та його значення. Гіпноз.....	57
ПРАКТИЧНА РОБОТА №15 Типи вищої нервової діяльності та їх зв'язок з продуктивністю сільськогосподарських тварин.....	59
ЛІТЕРАТУРА.....	63

ВСТУП

Основна мета «Методичних рекомендацій до виконання лабораторних занять» - допомогти студентам спеціальності 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» у підготовці до самостійної роботи на лабораторних заняттях з фізіології тварин та оптимізація проведення лабораторних занять.

Студентам пропонуються роботи відповідно до робочої програми курсу з урахуванням бюджету часу, відведеного навчальним та робочим планами.

У «Методичних рекомендацій до виконання лабораторних занять» представлено питання для самостійної підготовки, наведено основну та додаткову літературу, описано хід експериментальних робіт та досліджень, завдання для розвитку пізнавальної активності, логічні схеми, мікрофотографії, які необхідно замальовувати.

Послідовність тем, пропонованих до вивчення, спрямована на якісне засвоєння навчального матеріалу. Викладення матеріалу з предмету розпочинається з розділу «Фізіологія крові». Проте не виключена можливість іншої послідовності виконання лабораторних робіт за розділами.

При підготовці до чергового лабораторного заняття студенти самостійно ознайомлюються із змістом та методикою виконання роботи. Вони також повинні вивчити відповідний теоретичний матеріал, який є в підручниках, з урахуванням зазначених у роботі конкретних питань по кожній із тем.

Під час лабораторних занять студенти самостійно але під контролем викладача проводять досліди, результати яких заносять у протокол, аналізують і за участю викладача роблять висновки.

По завершенні вивчення відповідної теми, згідно з робочими планами проводяться семінарські заняття та підсумкові контрольні роботи, до яких студенти готуються по відповідних контрольних питаннях.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології
Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

Практичні роботи
з курсу «Фізіологія тварин»

Студента (ки) _____

Групи _____

Спеціальності _____

Факультету _____

Викладач _____

Миколаїв

20__ - 20__ навчальний рік

РОЗДІЛ ОБМІН РЕЧОВИН ТА ЕНЕРГІЇ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Тема: Обмін білків

Навчальна мета: ознайомитись з особливостями обміну білків

Методика роботи

I. Теоретична частина

Обмін речовин та енергії - це два взаємопов'язаних процеси, які відбуваються одночасно. Розрізняють дві сторони обміну речовин: асиміляцію і дисиміляцію. *Асиміляція* - це процес створення живої матерії, засвоєння речовин. *Дисиміляція* - це процес руйнування живої матерії, розчеплення органічних сполук. При вивченні складних процесів обміну речовин його поділяють на загальний, проміжний, основний, білковий, вуглеводний, жировий, мінеральний і водний.

Загальний обмін - це обмін речовин і енергії між організмом та навколишнім середовищем.

Проміжний обмін - сукупність хімічних змін речовин в клітинах, тканинах та органах.

Основний обмін - це обмін речовин у тварин, які знаходяться в стані спокою, натщесерце, у сприятливих температурних умовах.

Досліди основного обміну дозволяють зрівняти інтенсивність обміну речовин у різних тварин і отримати дані про витрати речовин і енергії на процеси підтримання життя.

При вивченні обміну речовин використовують наступні методи.

Метод балансу - на основі даних про хімічний склад кормів, калу, сечі встановлюють кількість поживних речовин, що перетравлюється і кількість речовин, що відклалися в тілі тварини.

Метод ангіостомії - накладення канюль на глибоко розташовані кровоносні судини. На основі даних про склад і вміст певних речовин в крові, що притікає до органу і відтікає від нього, можливо встановити обмін яких речовин і з якою інтенсивністю відбувається в органі. Для цієї ж мети застосовують метод катетеризації.

Використовують також *метод ізольованих органів*, який полягає в тому, що через орган пропускають розчини з визначеним складом і за складом рідини, що відтікає, оцінюють обмін речовин. При вивченні обмінних функцій травних органів використовують також *метод зовнішніх шлункових анастомозів*. В теперішній час широко почали використовувати *метод мічених атомів*. Речовину, обмін якої потрібно вивчити, опромінюють. У результаті чого окремі елементи в неї змінюються на ізотопи. Всі ці речовини (навіть якщо вони знаходяться в малих кількостях) легко знайти в органах і тканинах тварин завдяки їх радіоактивному випромінюванню. Внаслідок високої чутливості цей метод отримав широке розповсюдження в фізіології і біохімії.

Обмін речовин в організмі регулюється в основному нервовою системою і гуморальними факторами. Велику роль в упорядкуванні обміну речовин відіграє гіпоталама – гіпофізарна система. На обмін речовин впливають залози внутрішньої секреції: на жировий і білковий обмін - гормони щитовидної залози, гіпофізу, статевих залоз; на вуглеводний обмін - гормони наднирників і підшлункової залози.

Обмін речовин

Обмін речовин поділяють на загальний, проміжний, основний, білковий, вуглеводний, жировий, мінеральний і водний.

Загальний обмін – це обмін речовин та енергії, що відбувається між організмом та навколишнім середовищем.

Проміжний обмін – це сукупність хімічних перетворень, яким підлягають поживні речовини після їх всмоктування з травного тракту і до виділення продуктів обміну з організму.

Основний обмін виражає енергетичні затрати клітин організму тварини, яка знаходиться в стані спокою, тобто обмежена в рухах; натщесерце, для виключення витрат енергії для процесів травлення; в умовах температурного комфорту, для виключення витрат енергії для підтримки температурного гомеостазу. Загальна частина основного обміну припадає на роботу серця, нирок, печінки і дихальну мускулатуру.

II. Практична частина

2.1. Білковий обмін.

Білки – це високомолекулярні органічні сполуки, побудовані з амінокислот. Білки в обміні речовин займають особливе місце, вони є основною складовою частиною живої речовини і матеріальною основою процесів життєдіяльності.

Вкажіть процеси, з яких складається білковий обмін:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

В організмі тварин білки не можуть утворюватися із вуглеводів та

жирів, тому що в їхній структурі відсутній азот. Білки для організму тварини є незамінними поживними речовинами, а тому повинні знаходитися у кормах в необхідній кількості. До складу природних білків входять 20 амінокислот в різних сполученнях, з них може бути побудована велика кількість білкових молекул. Залежно від здатності амінокислот синтезуватися в організмі, їх поділяють на замінні і незамінні. Замінні амінокислоти здатні замінювати одна одну в раціоні, або синтезуватися з проміжних продуктів обміну за наявності специфічного джерела азоту. Незамінні амінокислоти не можуть синтезуватися в організмі тварин і повинні потрапляти поряд з кормами.

Вкажіть незамінні, частково замінні та замінні амінокислоти (табл. 1)

Таблиця 1

Незамінні амінокислоти	Замінні амінокислоти	Частково замінні амінокислоти

Залежно від наявності або відсутності повного набору незамінних амінокислот, розрізняють повноцінні та неповноцінні білки. *Біологічно повноцінним вважають білок, склад якого забезпечує потребу організму за усіма амінокислотами при даному фізіологічному стані.*

Вкажіть білки, які є більш повноцінними та неповноцінними: білки м'яса, білки молока, мікробіальний білок, білок злакових культур, білок яєць, білок бобових культур, білок риби, білок грибів.

До повноцінних білків належать: _____

До неповноцінних належать: _____

Потребу організму в білках визначають за кількістю азоту, прийнятого з кормом і виділеного з калом і сечею. Розрахунки здійснюють на підставі даних, що в середньому в білках міститься 16% азоту, тобто в 100 г білку міститься 16г азоту, одини грам азоту знаходиться в 6,25 г білку ($100 : 16 = 6,25$).

$$N = \frac{N_1 - N_2}{N_3}, \text{ де}$$

N – азотний баланс;

N_1 – кількість азоту, що потрапила в організм поряд з кормами;

N_2 – кількість азоту, що вийшла поряд з калом;

N_3 – кількість азоту, що вийшла поряд з сечею.

Азотний баланс може бути позитивним, тобто більшим за одиницю >1 , негативним, тобто меншим за одиницю <1 та зрівноваженим, тобто дорівнювати одиниці.

Вкажіть в яких випадках спостерігається

позитивний азотний баланс – _____

негативний азотний баланс – _____

зрівноважений азотний баланс — _____

Мінімальна кількість білку в кормі, при якій ще зберігається азотна рівновага, має назву *білковий мінімум*.

Заповніть таблицю 2 «Потреби білку на 1 кг живої маси тварин, г»

Таблиця 2

Потреби білку на 1 кг живої маси тварин, г

Тварина	Білковий мінімум
Корови - лактуючі	
Бугаї-плідники	
Вівці	
Вівцематки лактуючі	
Барани-плідники	
Свиноматки	
Поросята підсисні та відлучені	
Кнури-плідники	
Коні робочі	
Кури (на добу)	

Задачі:

1. Знайти скільки білку потрапило в організм тварини поряд з кормами і скільки білку виділилося, якщо відомо, що з сечею вийшло 153 г азоту, а з калом – 18 г. Азотний баланс складає 0,94.

2. Знайти кількість білку, що потрапила в організм поряд з кормами, якщо азотний баланс дорівнює 1,1, з калом вийшло 50г білків, а з сечею – 173 г азоту.

3. Знайти величину азотного балансу, якщо в організм тварини за добу потрапило 1650 г білку, з сечею виділилося 230 г азоту, а з калом 1,5% від того, що виділилося з сечею.

Для самостійного опрацювання:

1. Особливості білкового обміну жуйних.

- рубцьово-печінкова циркуляція азоту;
- три джерела надходження амінокислот в організм жуйних на рівні кишечника;
- шляхи синтезу білку в організмі жуйних;
- органи, де відбувається створення аміаку в організмі жуйних;

2.2. Роль печінки в обміні вуглеводів.

2.3. Укажіть роль гормонів, які приймають участь у регуляції

вуглеводного обміну

Тироксин - _____

Глюкагон - _____

Кортизол - _____

Інсулін - _____

Соматотропін - _____

Адреналін - _____

Контрольні питання:

1. Обмін вуглеводів та його регуляція. 2. Роль гормонів у регуляції вуглеводного обміну. 3. Особливості вуглеводного обміну в жуйних. 4. Яку роль відіграє печінка в обміні вуглеводів. 5. Яка добова потреба у вуглеводах?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

Тема: Обмін ліпідів

Навчальна мета: ознайомитись з особливостями обміну ліпідів

Методика роботи

I. Теоретична частина

Ліпіди – загальна назва жиру і жироподібних речовин. Поряд із вільним жиром в організмі існують жири, що пов'язані з вуглеводами та білками у вигляді ліпопротеїдів, гліколіпідів, фосфоліпідів.

Жири складаються з однієї молекули гліцерину і трьох молекул жирної кислоти. У тварин різних видів вміст різних жирних кислот, склад жиру, точка його плавлення неоднакові. Жирні кислоти з одної або декількома подвійними зв'язками мають назву *ненасичені*. До складу будь якого жиру входять насичені і ненасичені жирні кислоти. Жири, що містять більшу кількість насичених жирних кислот більш тугоплавкі і тверді, і навпаки, жири, в яких присутня значна кількість ненасичених жирних кислот, як правило, рідкі. Ненасичені жирні кислоти знаходяться головним чином у рослинних жирах.

II. Практична частина

2.1. Обмін ліпідів

Вкажіть три основні незамінні поліненасичені жирні кислоти:

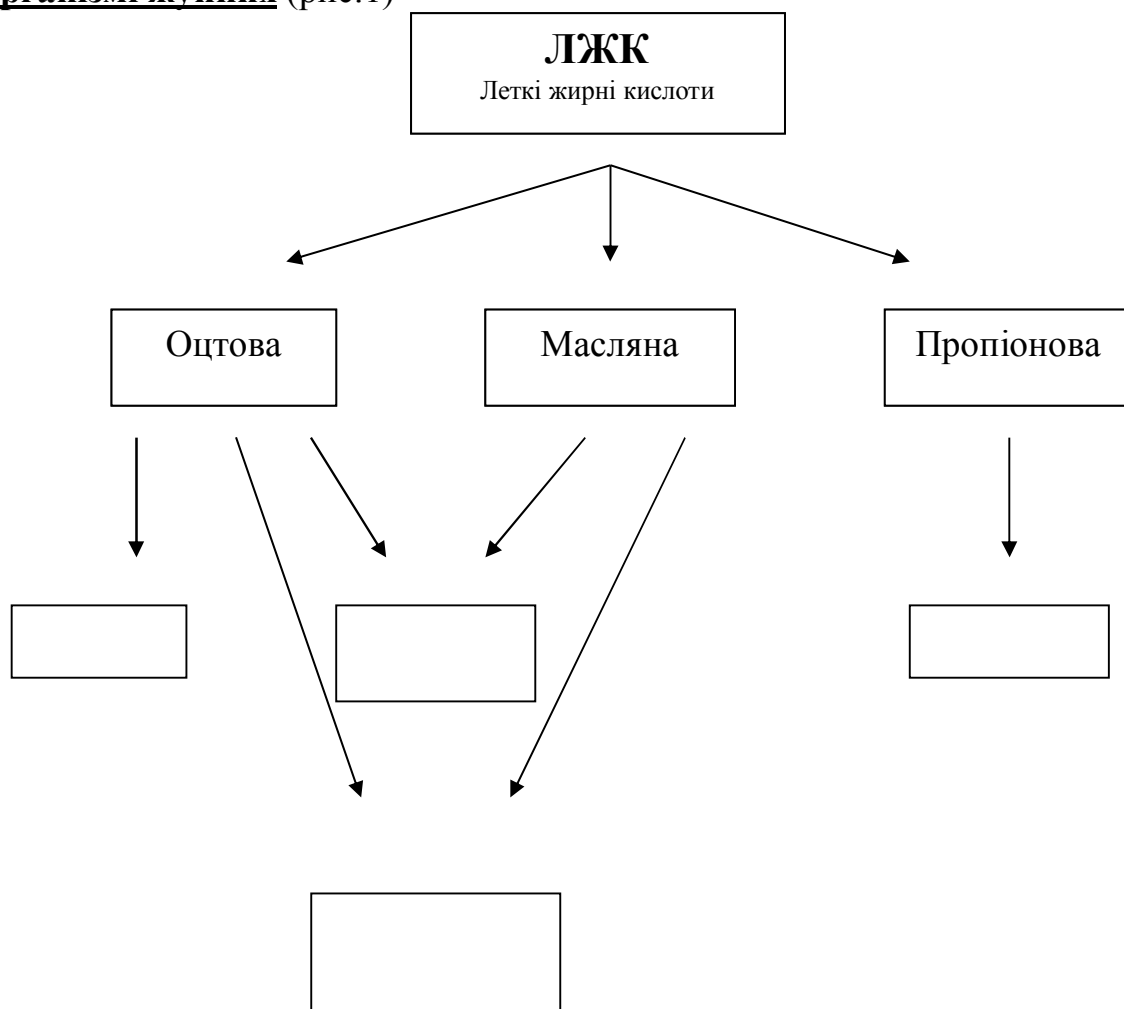
1. – _____
2. – _____
3. – _____

2.2. Вкажіть функції, які виконують незамінні жирні кислоти:

1 – _____

2 – _____

3 – _____

2.3. Заповніть схему використання летких жирних кислот в організмі жуйних (рис.1)**Рис.1. Схема використання летких жирних кислот в організмі жуйних****Для самостійного опрацювання:**

1. Роль легень в обміні жирів.
2. Функції, що виконують в організмі ліпіди.

Контрольні питання:

1. Обмін ліпідів та його регуляція.
2. Які незамінні поліненасичені

Свиня													
Птахи													

2.2. Заповніть таблицю 2 «Фізіологічне значення мінеральних речовин»

Таблиця 2

Фізіологічне значення мінеральних речовин

Елемент	Участь в процесах травлення та обміну речовин	Участь в процесах кровотворення та серцево-судинної діяльності	Участь в процесах розмноження та кісткоутворення	Участь в нервово-м'язових процесах
Na				
K				
Ca				
P				
Mg				
S				
Fe				
Cu				
I				
Zn				
Co				
Mn				
Se				

Контрольні питання:

1. Обмін води 2. Обмін мінеральних речовин? 3. Потреба тварин у мінеральних речовинах

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Тема: Обмін вітамінів.

Навчальна мета: ознайомитись з особливостями вітамінів

Методика роботи

I. Теоретична частина

Вітаміни – це група низькомолекулярних органічних сполук, необхідних тваринам у дуже невеликих кількостях, які забезпечують нормальний перебіг біохімічних та фізіологічних процесів в організмі.

Роль вітамінів подібна до дії ферментів і гормонів, вони є каталізаторами обмінних процесів у організмі. Значна частина вітамінів входить до складу ферментів. Нормальне життя без вітамінів неможливе, тому вони повинні постійно надходити в організм тварин з кормом. Деякі вітаміни утворюються в організмі з попередників – провітамінів, інші синтезуються мікроорганізмами у травному тракті.

II. Практична частина

2.1. Заповніть таблицю 1 «Потреба тварин у вітамінах»

Таблиця 1

Потреба тварин у вітамінах

Тварини	A	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	PP	B ₆	B ₁₂	B _c	C	D	H	E	K
Велика рогата худоба														
Кінь														
Вівця														
Свиня														
Птиця														

2.2. Заповніть таблицю 2 «Фізіологічне значення вітамінів»

Таблиця 2

Фізіологічне значення вітамінів

Вітаміни	Участь в процесах росту і розвитку	Участь в процесах кровотворення	Участь в процесах розмноження	Створення імунітету	Зв'язок з ендокринною системою	Участь в обмінних процесах
A						
B ₁						
B ₂						
B ₃						
B ₄						
PP						
B ₆						
B ₁₂						
B _c						
C						
D						
H						
E						
K						

Контрольні питання:

1. Які існують методи визначення вітамінів? 2. Які групи вітамінів

розрізняють? 3. Яка хвороба виникає при відсутності вітамінів? 4. Який дослід свідчить про існування особливої групи речовин – вітамінів? 5. Який вітамін синтезується у шкірі під впливом ультрафіолетового випромінювання? 6. Яка речовина є провітаміном вітаміну А?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

Тема: Обмін енергії

Навчальна мета: ознайомитись з особливостями обміну енергії

Методика роботи

I. Теоретична частина

В процесі обміну речовин один вид енергії переходить в інші види. Так, хімічна енергія, яка утворюється при розчепленні органічних, сполук, переходить в теплову, механічну, електричну і променеву.

Вуглеводи, жири, білки, розпадаються з виділенням енергії, яка використовується організмом. Знаючи загальну кількість білків, жирів і вуглеводів, що потрапили в організм з кормом, можливо розрахувати кількість енергії, яку отримала тварина. Враховуючи кількість тепла, яка виділяється з організму у визначений період часу можливо розрахувати споживання енергії організмом.

Кількість енергії, що виділяється організмом, визначають *методами прямої і непрямой калориметрії*.

Пряма калориметрія проводиться за допомогою спеціальних апаратів - калориметричних камер з теплонепроникаючими стінками. Тепло, що виділяється твариною, поглинається водою, яка протікає по трубках, які проходять по стінках камери, вимірюють різницю температур води, що притікає і відтікає та підраховують кількість тепла у джоулях. Однак, цей метод досить складний і потребує спеціально обладнаних камер.

В практиці широко застосовується *непряма калориметрія* - метод вимірювання енергії на основі співвідношення об'єму виділеного вуглекислого газу до об'єму спожитого кисню. Для дослідження енергетичного обміну, використовують респіраційні камери відкритої і закритої систем, а також дихальні маски. Щоб зробити розрахунок енергетичних затрат тварини протягом визначеного часу, необхідно мати наступні дані: кількість спожитого кисню і виділеного вуглекислого газу, величину дихального коефіцієнту, величину калорійного еквіваленту (коефіцієнту).

Дихальний коефіцієнт - це співвідношення між об'ємом виділеного вуглекислого газу і об'ємом спожитого кисню за визначений

час:
$$DK = \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}}$$

При окисленні вуглеводів дихальний коефіцієнт дорівнює 1

При окисленні жирів дихальний коефіцієнт дорівнює 0,7.

При окисленні білків дихальний коефіцієнт дорівнює 0,8.

Калорійний еквівалент (коефіцієнт) - це кількість тепла, яка створюється при поглинанні 1 л кисню. Величина калорійного еквіваленту залежить від того, на окислення яких речовин використовується кисень (таблиця 1).

Таблиця 1

Калорійний еквівалент 1 л кисню при різних величинах дихального коефіцієнту

DK	кДж	DK	кДж	DK	кДж	DK	кДж
0,65	19,335	0,74	19,791	0,83	20,256	0,92	20,716
0,66	19,385	0,75	19,841	0,84	20,306	0,93	20,766
0,67	19,435	0,76	19,896	0,85	20,360	0,94	20,821
0,68	19,485	0,77	19,946	0,86	20,411	0,95	20,871
0,69	19,536	0,78	19,996	0,87	20,461	0,96	20,921
0,70	19,586	0,79	20,050	0,88	20,515	0,97	20,976
0,71	19,636	0,80	20,101	0,89	20,566	0,98	21,027
0,72	19,686	0,81	20,151	0,90	20,616	0,99	21,076
0,73	19,736	0,82	20,201	0,91	20,666	1,00	21,131

При окисленні 1 г жирів, білків або вуглеводів в організмі тварини використовується різний об'єм кисню, при цьому виділяється різна кількість енергії, а. також різний об'єм вуглекислого газу (таблиця 2).

Таблиця 2

Калорійна цінність кисню і вуглекислого газу при окисленні поживних речовин в організмі тварин

Речовина, що окислюється в організмі	При окисленні 1 г поживної речовини			Дихальний коефіцієнт
	виділяється енергії, кДж	використовується кисню, л	виділяється вуглекислого газу, л	
Білки	17,17	0,966	0,782	0,8

Жири	38,94	2,019	1,427	0,7
Вуглеводи	17,17	0,829	0,829	1,0

II. Практична частина

2.1. Визначення енергетичних затрат тварини методом непрямой калориметрії

Розрахунок дихального коефіцієнту і енергетичних затрат тварини (табл. 3).

Таблиця 3

Об'єм повітря, що видихується за 5 хвилин, л	400
Об'єм повітря, що видихується (за н. у.) за 1 хвилину, л	80
Вміст газів у повітрі, що видихується, %:	
кисень,	16,3
вуглекислий газ,	3,94
Вміст газів у повітрі, що вдихується, %:	
кисень,	20,9
вуглекислий газ, %	0,04

Алгоритм розрахунку

1. Необхідно з'ясувати кількість кисню, який поглинається і вуглекислого газу, який виділяється, якщо відома кількість кисню у повітрі, що вдихується і видихується, можна розрахувати кількість кисню, що поглинається в літрах:

$$20,9\% - 16,3\% = 4,6\%$$

таким чином, кисню було поглинуто,:

із 100л повітря - поглинуто 4,6 л кисню

із 80 л повітря - поглинуто X, л кисню

$$X = 3,68 \text{ л}$$

2. Аналогічно розрахуємо кількість вуглекислого газу, що виділяється:

$$3,94\% - 0,04\% = 3,9\%$$

100 л повітря – 3,9 л вуглекислого газу

80 л повітря - X л вуглекислого газу

$$X = 3,12 \text{ л}$$

3. Знаходимо дихальний коефіцієнт (Д.К.)

$$DK = \frac{V_{CO_2}}{V_{O_2}}$$

$$DK = \frac{3,14}{3,68} = 0,85$$

4. Якщо відомі величини дихального коефіцієнту, і кількість спожитого кисню можна розрахувати енергетичні витрати організму. З таблиці 34 знаходимо калорійний еквівалент 1 л спожитого кисню при DK= 0,85. Він дорівнює 20,360 кДж, тоді енергетичні затрати організму за 1 хвилину становлять:

$$3,68 \times 20,360 = 74,93 \text{ кДж/хв}$$

за 5 хв. досліду:

$$74,93 \times 5 = 374,62 \text{ кДж}$$

за 1 год. досліду:

$$74,93 \times 60 = 4495,49 \text{ кДж}$$

Приклад розрахунку кількості засвоєних поживних речовин.

Якщо відома кількість поглинутого твариною кисню і виділеного вуглекислого газу, а також кількість азоту виділеного з сечею, можливо розрахувати кількість білків, жирів і вуглеводів, яка зруйнувалась в тілі тварини. При розрахунках необхідно використовувати дані з таблиці 35. За час цілодобового досліду тварина виділила 646,88 л вуглекислого газу і використала 700 л кисню (н. у.). З сечею за цей час виділилося 12,8 г азоту. З'ясувати яка кількість білків, жирів і вуглеводів руйнується за добу в організмі тварини?

1. Кількість зруйнованого білку становить :

$$12,8 \times 6,25 = 80,0 \text{ г,}$$

коефіцієнт 6.25 використовують в розрахунках виходячи з того, що в 100 г білка в середньому міститься 16 г азоту, тобто

$$100:16=6,25$$

2. З'ясувати кількість кисню, яка необхідна для окислення білку (таблиця 35)

$$80\text{г} \times 0,966 \text{ л/г} = 77,3 \text{ л}$$

3. З'ясувати кількість кисню, яка необхідна для окислення жирів і вуглеводів.

$$700 - 77,3 = 622,3 \text{ л}$$

4. Визначити кількість вуглекислого газу, що утворилась при окисленні білку (таблиця 35).

$$80\text{г} \times 0,773 \text{ л/г} = 61,91 \text{ л}$$

5. Визначити кількість вуглекислого газу, що виділилась при

окисленні жирів і вуглеводів.

$$646,88 - 61,91 = 584,91 \text{ л.}$$

6. Визначити кількість вуглекислого газу, що виділилась, і кількість кисню, яку використано для окислення жиру.

нехай X л кисню пішло на окислення жиру

Y л вуглекислого газу при цьому виділилось,

при окисленні вуглеводів об'єм виділеного вуглекислого газу і спожитого кисню однакові, назвемо тоді цей об'єм — Z , тоді:

$$\frac{X}{Y} = 0,7 \text{ (дихальний коефіцієнт при окисленні жирів)}$$

$$X + Z = 622,7$$

$$Y + Z = 584,87$$

$$\text{звідси } X = 125,76 \text{ л,}$$

7. Визначити, яку кількість жиру було зруйновано в організмі. Оскільки на окислення 1г жиру необхідно 2,019 л кисню (таблиця 35), то кількість жиру становить:

$$125,76 : 2,019 = 62,28 \text{ г}$$

8. Визначити, яка кількість кисню потрібна була на окислення вуглеводів.

$$622,3 - 125,76 = 496,4 \text{ (л)}$$

9. Визначити, яка кількість вуглеводів була зруйнована, твариною за добу:

Використовуємо дані таблиці 35:

$$496,94 : 0,8288 = 599,5 \text{ г}$$

Виходить, за добу в організмі тварини зруйнувалося: 80,00 г білку, 62,28г жиру, 599,50 г вуглеводів.

2.2. Задачі.

1. Знайти величину дихального коефіцієнту, якщо об'єм легеневої вентиляції складає 8 л/хв. Склад повітря, що вдихується: O_2 – 21,1%; CO_2 - 0,03%. Повітря, що видихується: O_2 – 16,8%; CO_2 - 4,13%.

2. Знайти дихальний коефіцієнт, якщо за 10 хвилин тварина вдихнула 340 л повітря, в якому міститься O_2 – 20,5%; при цьому виділилося 1456,7 Дж енергії.

3. Знайти величину дихального коефіцієнту, якщо одночасно окислилося 3 г білків і 8 г вуглеводів.

5. Знайти величину дихального коефіцієнту, якщо одночасно окислилося 5 г жирів і 20 г вуглеводів.

6. Дихальний коефіцієнт дорівнює 0,8. Кількість енергії, що виділилася 864,7 Дж. Знайти кількість кисню, що була використана і кількість вуглекислого газу, що виділилася.

7. Знайти кількість енергії, що створилася , якщо використано 35 л кисню, видихнуто 31,5 л вуглекислого газу.

8. Дихальний коефіцієнт дорівнює 0,95. Кількість енергії, що виділилася 731,5 Дж. Знайти кількість кисню, що була використана і кількість вуглекислого газу, що виділилася.

Контрольні питання:

1. Які існують методи визначення енергії? 2.Що таке дихальний коефіцієнт? 3. Що таке калорійний еквівалент? 4. Що таке основний обмін енергії? 5. Які фактори впливають на рівень основного обміну? 6. В чому полягає суть закону ізодинамії? 7. Що таке специфічна динамічна дія корму? 8. Які особливості обміну речовин спостерігаються при голодуванні? 9. Вкажіть процеси, що впливають на енергетичний обмін? 10. Яким чином здійснюється регуляція енергії?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Тема: Теплообмін та його регуляція

Навчальна мета: ознайомитись з особливостями регуляції процесу теплообміну

Методика роботи

I. Теоретична частина

В організмі тварин тепло утворюється постійно. Найбільше утворюється тепла в скелетних м'язах. Багато його утворюється в печінці та інших залозах. Тепло, що створилося постійно виділяється з організму в навколишнє середовище.

Сталість температури тіла у теплокровних тварин підтримується за рахунок теплопродукції та тепловіддачі.

Сільськогосподарські тварини належать до гомойотермних (теплокровних) тварин. Незважаючи на те, що температура їх тіла різна у різних видів, в нормі коливається в певних межах. На рис. 1 наведені зони температурного комфорту для різних тварин.

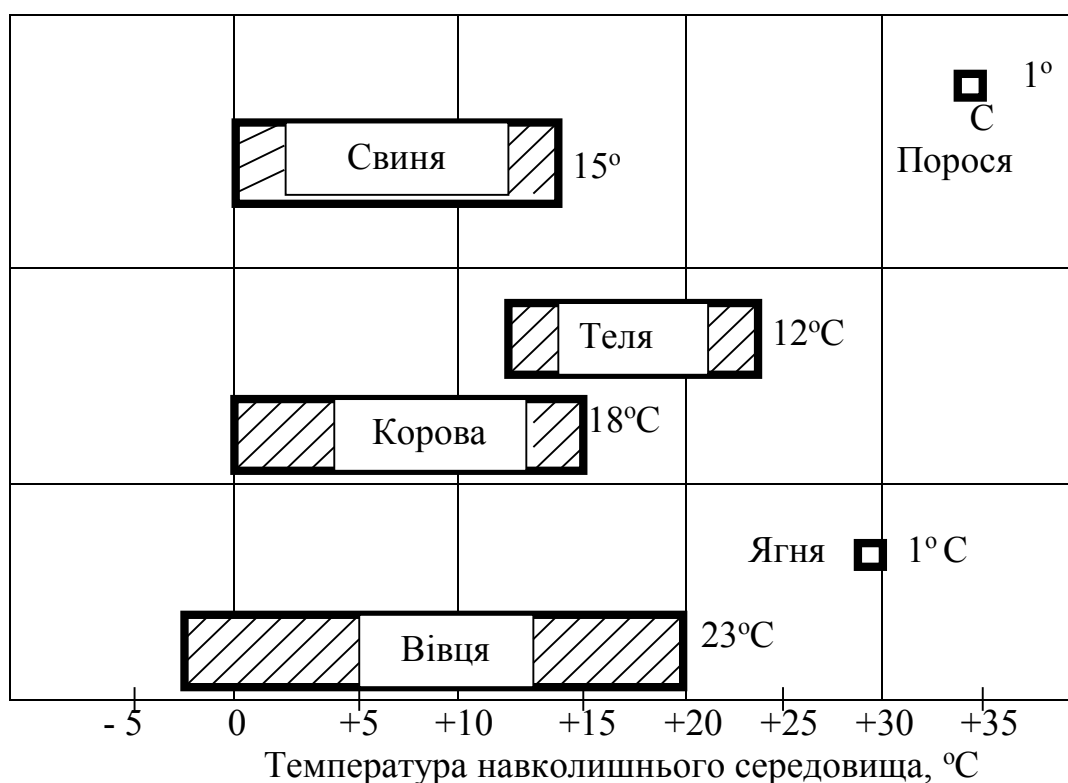


Рис. 1. Зони температурного комфорту для різних видів сільськогосподарських тварин

II. Практична частина

2.1. Заповніть таблицю 1 «Температурний діапазон у тварин, °C»

Таблиця 1

Температурний діапазон у тварин, °C

Тварина	Температура	
	Інтервал коливань	Середня
Велика рогата худоба		
Кінь		
Вівця, коза		
Кріль		
Свиня		
Собака		
Кішка		
Курка		
Качка		
Олень		

Для самостійного опрацювання: Особливості обміну енергії та терморегуляції у сільськогосподарських тварин.

Контрольні питання:

1. З яких процесів складається терморегуляція? 2. Що таке хімічна терморегуляція? 3. Що таке фізична терморегуляція? 4. За рахунок яких процесів здійснюється фізична терморегуляція? 5. Яким процесом в основному є хімічна терморегуляція? 6. Яким процесом в більшому ступені є фізична терморегуляція? 7. Як здійснюється регуляція теплообміну? 8. Яку роль грає шкіра, судини і потові залози в процесах терморегуляції? 9. Яке значення має симпатична нервова система в процесах терморегуляції? 10. Які особливості спостерігаються в процесах терморегуляції у жуйних?

РОЗДІЛ ФІЗІОЛОГІЯ ВИДІЛЕННЯ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

Тема: Нирки, їх функції. Нейрогуморальна регуляція діяльності нирок. Механізм утворення сечі.

Навчальна мета: вивчити функції нирок; ознайомитися з механізмом утворення сечі;

Методика роботи

I. Теоретична частина

Органи, що виконують функції виділення, називаються видільними, або *екскреторними*. До них належать нирки, легені, шкіра, печінка і шлунково-кишковий тракт. Головне призначення органів виділення - це підтримка сталості внутрішнього середовища організму. Екскреторні органи функціонально взаємозв'язані між собою. Зрушення функціонального стану одного з цих органів змінює активність іншого. Порушення процесів виділення неминує веде до появи патологічних зрушень гомеостазу аж до загибелі організму.

Легені і верхні дихальні шляхи видаляють з організму вуглекислий газ і воду. Крім того, через легені виділяється більшість ароматичних речовин. При порушенні функції виділення нирок через слизову оболонку верхніх дихальних шляхів починає виділятися сечовина. Слизова оболонка верхніх дихальних шляхів здатна виділяти йод з крові.

Печінка і шлунково-кишковий тракт виводять з жовчю з організму ряд кінцевих продуктів обміну гемоглобіну у вигляді жовчних пігментів, кінцеві продукти обміну холестерину у вигляді жовчних кислот. У складі жовчі з організму екскретуються також лікарські препарати (антибіотики), інсулін та ін. Шлунково-кишковий тракт виділяє продукти розпаду харчових речовин, воду, речовини, що потрапили з травними соками і жовчю, солі важких металів, деякі лікарські препарати і отруйні речовини.

Шкіра здійснює функцію виділення за рахунок діяльності потових і, у меншій мірі, сальних залоз. Потові залози видаляють воду, сечовину, сечову кислоту, креатинін, молочну кислоту, солі лужних металів, особливо натрію, органічні речовини, леткі жирні кислоти, мікроелементи, пепсиноген, амілазу і лужну фосфатазу. Роль потових залоз в процесі видалення продуктів білкового обміну зростає при захворюваннях нирок, особливо при гострій нирковій недостатності. З секретом сальних залоз з організму виділяються вільні жирні кислоти, продукти обміну статевих гормонів.

Нирки є основним органом виділення. Вони виконують в організмі багато функцій. Одні з них прямо або побічно пов'язані з процесами виділення, інші - не мають такого зв'язку.

Нирки видаляють з організму надлишок води, неорганічних і органічних речовин, продукти азотного обміну і чужорідні речовини: сечовину, сечову кислоту, креатинін, аміак, лікарські препарати.

Існує два механізми регуляції роботи нирок: нервовий і гуморальний.

Нервова регуляція. Нервова система регулює гемодинаміку нирок, фільтрацію, реабсорбцію і секрецію. Подразнення симпатичних нервів, що іннервують нирки, викликає звуження кровоносних судин. При звуженні прієносних артеріол зменшується фільтрація. Звуження вноєних артеріол супроводжується підвищенням тиску і зростанням фільтрації. Стимуляція симпатичних ефферентних волокон призводить до збільшення реабсорбції натрію і води. Подразнення парасимпатичних волокон викликає посилення реабсорбції глюкози і секреції органічних кислот.

При больових подразненнях діурез рефлєкторно зменшується аж до повного його припинення (больова анурія). Механізм цього явища полягає у звуженні ниркових судин внаслідок збудження симпатичної нервової системи, посилення секреції катехоламінів наднирниками і збільшення продукції антидіуретичного гормону (вазопресину).

Зменшення і збільшення діурезу може бути викликане умовно-рефлєкторним шляхом, що свідчить про виражений вплив виєних відділів ЦНС на роботу нирок.

ЦНС регулює роботу нирок або безпосередньо через вегетативні нерви, або через нейрони гіпоталамуса, змінюючи секрецію гормонів. У цьому виявляється єдність нервової і гуморальної регуляції.

Гуморальна регуляція. Провідна роль в регуляції діяльності нирок належить гуморальній системі. На роботу нирок роблять вплив багато гормонів.

II. Практична частина

2.1. Нирки, їх функції

Нирки - парні органи, що розташовані у більшості тварин у поперековій області під тілами хребців. Нирки різних тварин належать до різних типів (рис.1).

Вкажіть типи нирок і тварин, яким належать нирки, що наведені на рис. 1.

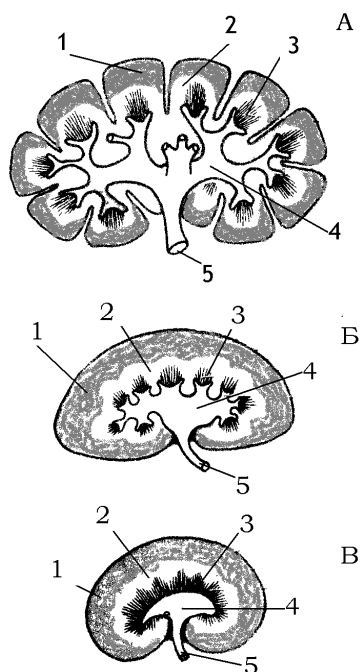


Рис. 1. Типи нирок тварин

А - _____

Б - _____

В - _____

Укажіть зони, що розрізняють у нирках, та процеси, які в них здійснюються:

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4 - _____

5 - _____

Вкажіть процеси, за рахунок яких здійснюються наступні функції нирок:

1. Виділення, або екскреторна, функція _____

2. Регуляція водного балансу і об'єму крові, поза- і внутрішньоклітинної рідини _____

3. Регуляція сталості осмотичного тиску рідин внутрішнього середовища _____

4. Регуляція іонного складу рідин внутрішнього середовища та іонного балансу організму _____

5. Регуляція кислотно-лужного балансу _____

6. Синтез і виділення в кров фізіологічно активних речовин (інкреторна функція) _____

7. Регуляція рівня артеріального тиску _____

8. Регуляція еритропоезу _____

9. Регуляція гемостазу _____

10. Захисна функція _____

2.2. Участь нирок в процесах обміну

Вкажіть в чому полягає участь нирок в обміні:

білків: _____

вуглеводів: _____

ліпідів: _____

Заповніть таблицю 1 «Кількість сечі, що виводиться з організму тварин за добу, л»

Таблиця 1

Кількість сечі, що виводиться з організму тварин за добу, л

Тварина	Виділяється за добу, л	
	у середньому	коливання
Велика рогата худоба		
Кінь		
Свиня		
Вівця, коза		
Собака (велика)		
Кріль		
Кішка		
Курка		

2.3. Нефрон, реабсорбція речовин в різних частинах нефрону

Морфо-функціональною одиницею нирок є нефрон (рис.2).

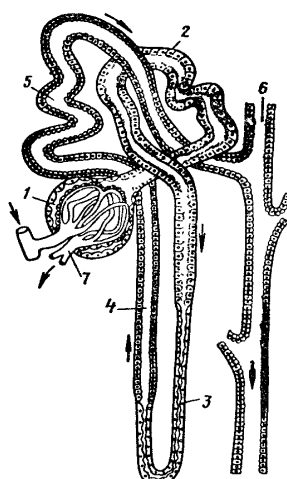


Рис.2. Будова нефрону

Вкажіть складові частини нефрону:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____

Вкажіть, які речовини реабсорбуються і в яких частинах нефрону (табл. 2):

Таблиця 2

Номер складової нефрону (рис.1)	Назва частини нефрону	Речовини, що реабсорбуються
2		
3		
4		
5		

2.4. Нейрогуморальна регуляція діяльності нирок.

Вкажіть, в яких процесах беруть участь наступні гормони:

- антидіуретичний гормон (АДГ), або вазопресин _____

- _____
- _____
- **альдостерон** _____
- _____
- _____
- **паратгормон** _____
- _____
- _____
- **тирокальцитонін** _____
- _____
- _____
- **адреналін** _____
- _____
- _____
- **інсулін** _____
- _____
- _____
- **тироксин** _____
- _____
- _____
- **соматотропін** _____
- _____
- _____
- **ренін** _____
- _____
- _____
- **простогландини** _____
- _____
- _____

Для самостійного опрацювання:

1. Біологічно-активні речовини, що синтезуються у нирках.
2. Функції шкіри
3. Регулювання процесу потовиділення
4. Склад поту у коней і овець
5. Особливості сечовиділення у птахів

Контрольні питання:

1. Вкажіть, які органи належать до органів виділення. 2. В чому особливість молочних і сальних залоз, як органів виділення? 3. Вкажіть функції, які виконують нирки. 4. Вкажіть основні складові нефрону. 5. В чому полягає особливість кровопостачання нирок і нефрону? 6. В чому полягає особливість кровопостачання юкстамедулярного нефрону? 7. З яких етапів складається процес утворення сечі? 8. Вкажіть кількісні і

якісні показники первинної сечі. 9. Яка реабсорбція називається пасивною? 10. Яка реабсорбція називається активною? 11. Які речовини належать до порогових і непорогових і чому? 12. Яким чином відбувається процес регулювання осмотичного тиску крові нирками?

РОЗДІЛ ФІЗІОЛОГІЯ ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №9

Тема: Фізіологічна роль гормонів у регуляції гомеостазу

Навчальна мета: вивчити вплив гормонів на фізіологічні функції

Методика роботи

I. Теоретична частина

Основні фізіологічні процеси в організмі регулюються нервовою системою та гуморальними механізмами, що перебувають у тісній взаємодії між собою. Ендокринна регуляція здійснюється залозами внутрішньої секреції, які виробляють специфічні фізіологічно активні речовини – гормони. Вони надходять безпосередньо в кров, лімфу та тканинну рідину, що циркулюють.

Фізіологічна дія гормонів досить різнобічна (рис.1). Вони впливають на найрізноманітніші сторони життєдіяльності організму.

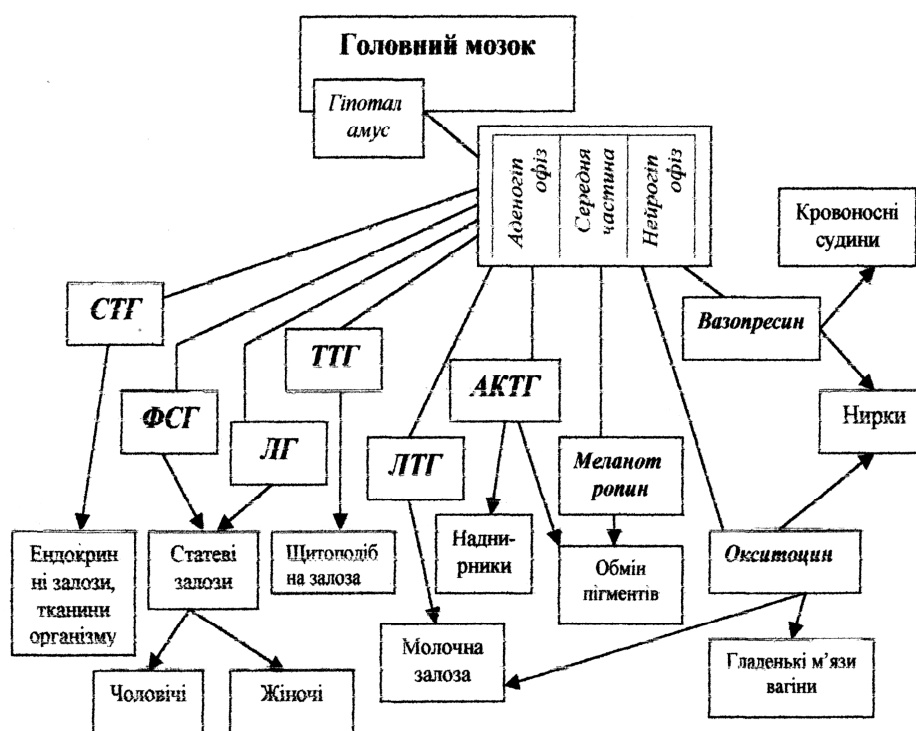


Рис.1. Схема функціонального взаємозв'язку ендокринних залоз

Загалом можна відмітити чотири основні функції, що здійснюють гормони:

- *морфологічна функція*, завдяки якій забезпечується ріст і розвиток організму, поява та формування вторинних статевих ознак (гормони росту та статевих залоз);

- *дія на різні обміни речовин*: білковий, жировий, вуглеводний, водно-сольовий та основний (гормони щитовидної та паращитовидних

залоз);

- дія на функціональний стан нервової системи, а саме на вегетативну, нижчу й вищу нервову діяльність та інстинкти (гормони щитовидної та статевих залоз);

- дія на процеси розмноження: овуляцію, вагітність, лактацію (гонадотропні гормони гіпофізу та гормон жовтого тіла).

II. Практична частина

2.1. Вплив гормонів на фізіологічні функції

Вкажіть, які гормони викликають ефекти, що зображені на схемах (рис.2)? В яких залозах внутрішньої секреції ці гормони виробляються? До якого класу за хімічною природою (стероїди, гормони похідні тирозину, білки, пептиди) вони належать?

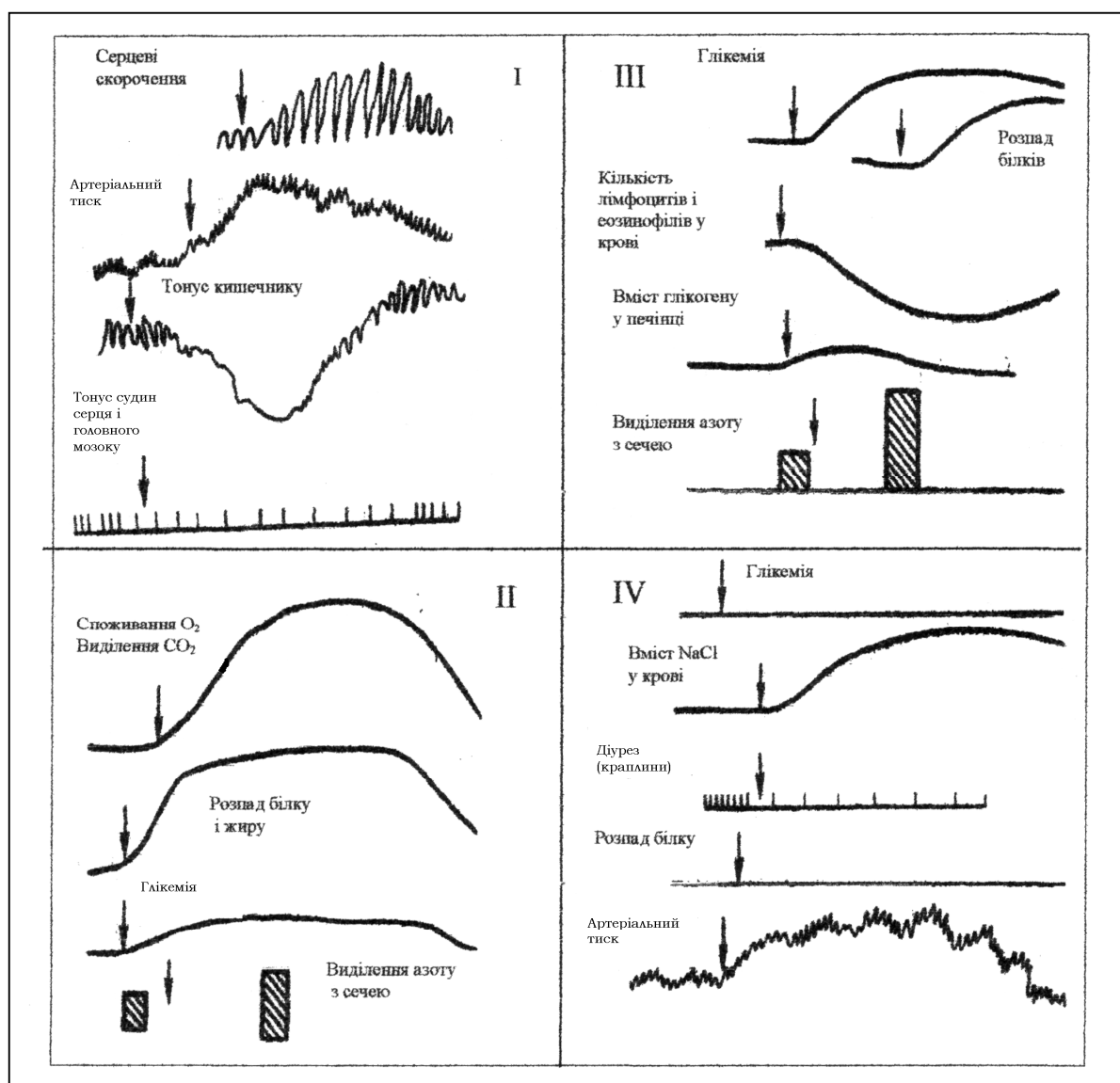


Рис.2 Схема ефектів, які викликають гормони

2.2. Заповніть таблицю 1 «Ефект впливу гормонів»

Таблиця 1

Ефект впливу гормонів

№ схеми	Назва гормону	Залоза, в якій виробляється гормон	Хімічна природа гормону

Контрольні питання:

1. В чому полягає фізіологічне значення залоз внутрішньої секреції?
2. Вкажіть методи досліджень залоз внутрішньої секреції
3. Перерахуйте основні функції гормонів
4. Вкажіть закони дії гормонів
5. Які існують гормони за функціональною дією?
6. Опишіть механізм дії гормонів білкового походження?
7. Опишіть механізм дії гормонів стероїдного походження?
8. Як відбувається регуляція дії гормонів за типами прямого та зворотного зв'язку?
9. Чому вважають, що залози внутрішньої секреції знаходяться під подвійним контролем гіпоталамуса?
10. Гормони якої залози внутрішньої секреції мають назву «тропні». Чому?
11. В якій частині гіпофізу виробляється гормон, що впливає на колір шкіри?
12. На гормони якої залози внутрішньої секреції в першу чергу впливають релізінг-фактори?
13. Де синтезується гормон, що впливає на процеси молоковіддачі?
14. Який гормон, в основному, регулює величину діурезу? Де він синтезується?
15. Яка хвороба виникає при нестачі гормону соматотропіну?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №10

Тема: Ендокринна функція підшлункової залози

Навчальна мета: вивчити вплив гормонів підшлункової залози на фізіологічні функції

Методика роботи

I. Теоретична частина

Ендокринні залози виробляють один або декілька гормонів, що регулюють відповідну кількість функцій. Причому одні гормони впливають на різні функції синергічно, тобто змінюють їх в одному

напрямку, а інші діють як антагоністи. Наприклад, гормон підшлункової залози - інсулін – зменшує вміст цукру в крові, а глюкагон, навпаки, збільшує його рівень. Функціонально залози внутрішньої секреції тісно взаємодіють між собою в регулюванні фізіологічних процесів. Корируючий ефект гормонів проявляється в зміні функцій органів. Так, адреналін, коли впливає на серце, підвищує силу і частоту його скорочень і в той самий час гальмує моторику шлунку і кишок. Отже, один той самий гормон може мати багатогранну дію на ряд функцій, коригуючи різні процеси.

II. Практична частина

2.1 Роль інсуліну, глюкагону, адреналіну та глюкокортикоїдів в регуляції обміну вуглеводів

Заповніть таблицю 1 «Вплив гормонів на перетворення вуглеводів», вкажіть, які зміни відбуваються в процесі перетворення вуглеводів під дією гормонів – процес прискорюється або гальмується, його кількісні показники збільшуються або зменшуються.

Таблиця 1

Вплив гормонів на перетворення вуглеводів

Перетворення вуглеводів	Інсулін	Адреналін	Глюкагон	Глюкокортикоїди
1. Синтез глікогену (глікогенез)				
2. Розпад глікогену (глікогеноліз)				
3. Окислення глюкози				
4. Використання глюкози для синтезу жиру				
5. Створення глюкози з продуктів розпаду жирів і білків (глюконеогенез)				
6. Рівень глюкози в крові				

2.2. Вкажіть, яким чином впливають гормони на процеси обміну речовин? Заповніть таблицю 2 «Вплив гормонів на процеси обміну речовин»

Таблиця 2

Вплив гормонів на процеси обміну речовин

Залоза	Частина шар	Гормон	Фізіологічна дія гормону на:			
			білковий обмін	жировий обмін	вуглеводний обмін	мінеральний та водний обміни
Гіпофіз	Аденогіп офіз	СТГ				
		ТТГ				
		АКТГ				
	Нейрогі- пофіз	вазопресин				
Щито подібна		тироксин				
		трийодтиронін				
		тирокальцитонін				
Пара щито подібна		паратгормон				
Підшлун кова		інсулін				
		глюкагон				
		ліпокаїн				

Надпир ники	кірковий шар	<i>мінерало- кортикоїди</i> альдостерон				
		дезоксикор- тикостерон				
		кортикостерон				
		<i>глюкокор- тикоїди</i> кортизон				
		гідрокортизон				
		кортикостерон				
	мозковий шар	адреналін				
		норадреналін				
Статеві		естрогени андрогени				

Для самостійного опрацювання:

1. Використання гормонів та гормональних препаратів у тваринництві.

Контрольні питання:

1. За рахунок яких трьох шляхів здійснюється регулювання процесів синтезу тироїдних гормонів щитоподібної залози? 2. Яка хвороба виникає при гіпофункції щитоподібної залози? 3. Яка хвороба виникає при гіперфункції щитоподібної залози? 4. Як впливає на рівень кальцію в крові тирокальцитонін? 5. Який гормон сприяє затримці іонів кальцію в крові та виведенню фосфат-іонів? Де він синтезується? 6. Які залози внутрішньої секреції відносяться до залоз змішаної секреції? 7. Який гормон зменшує рівень цукру в крові? Де він синтезується? 8. Які зміни відбуваються в організмі при збільшенні кількості інсуліну? 9. Які зміни відбуваються в організмі при зменшенні кількості інсуліну? 10. Які існують гормони-антогоністи інсуліну за дією на вуглеводи? 11. Як здійснюються регулювання синтезу інсуліну? 12. Як інсулін впливає на жировий обмін? 13. З яких двох частин складається надниркова залоза? 14. Які гормони надниркової залози підвищують збудливість серцевого м'язу та збільшують частоту серцевих скорочень? 15. Яку роль грають гормони кори наднирників у процесах адаптації і стресових реакціях? 16. Яка речовина необхідна для синтезу статевих гормонів? 17. Які зміни відбуваються у організмі тварини при видаленні чоловічих статевих органів? 18. Який гормон є основним андрогенним гормоном? 19. Які гормони гіпофізу впливають на синтез статевих гормонів? 20. Який гормон жовтого тіла має назву гормоном вагітності? 21. Які гормони використовують, щоб викликати штучну багатоплідність у самок с.-г. тварин? 22. Який гормон має назву "швидкі пологи" і як він впливає на процес виділення молока?

РОЗДІЛ СТРЕС І ПРОДУКТИВНІСТЬ. АДАПТАЦІЯ ТВАРИН

ПРАКТИЧНА РОБОТА №11

Тема: Стрес і продуктивність. Адаптація тварин

Навчальна мета: вивчити фази розвитку стресу; ознайомитись з факторами, які викликають у тварин стрес; проаналізувати нейроендокринні реакції, що відбуваються в організмі тварин під час стресу;

Методика роботи

I. Теоретична частина

При взаємозв'язках з навколишнім середовищем на організм впливають різні за властивостями і інтенсивністю подразники. Відповідь залежить від сили зовнішніх подразників і чутливості до них організму. Слабкі подразнення можуть викликати локальну відповідь, більш значні за інтенсивністю або тривалістю викликають в організмі той чи іншій, здатний для даного впливу ефект (специфічна реакція) і одночасно створюють ряд загальних реакцій з боку організму, які мають стереотипний характер незалежно від якісних особливостей подразника і, спрямованих на пристосування до існуючих умов, на запобігання їх несприятливого впливу (неспецифічна реакція).

Термін *стрес*, який був вперше введений канадським дослідником Г.Сальє, визначає виникнення в організмі реакції загального адаптаційного синдрому, тобто комплексу неспецифічних змін, які утворюються під впливом зовнішніх подразників – *стресорів* - для захисту організму. Стан стресу під час розвитку проходить три стадії: *фаза тривоги* – мобілізація захисних сил організму; *фаза резистентності* – рівновага на новому підвищеному рівні; *фаза виснаження*. Якщо фізіологічний механізм захисту підкорюється силі діючого агента, то може відбутися перехід до патологічного стану і навіть летальний кінець.

II. Практична частина

2.1 Надайте характеристику фазам розвитку стресу:

Фаза тривоги – _____

Фаза резистентності - _____

Фаза виснаження – _____

Вкажіть причини, що здатні викликати у тварин наступні види стрес-факторів:

1. Фізичні – _____

2. Хімічні – _____

3. Харчові – _____

4. Травматичні – _____

5. Транспортні – _____

6. Технічні – _____

7. Біологічні – _____

8. Експериментальні –

9. Рангові –

Відповідно до сучасних уявлень, стрес, або стрес-синдром, є важливим компонентом *адаптації*. Головний його зміст складає значне збудження нервових центрів і, як наслідок, ендокринних систем із збільшенням у крові концентрації адреналіну і глюкокортикоїдів, які мобілізують енергетичні і структурні ресурси організму. Адреналін збільшує хвилиний об'єм серця, мобілізує глікогенні резерви печінки, викликає гіперглікемію, ліполіз (розщеплення жирів), підвищує вміст жирних кислот у крові і покращує приток кисню і субстратів окислення до тканин. Глюкокортикоїди діють на генетичному рівні, активують глюконеогенез (утворення глюкози з продуктів розпаду жирів і безазотних залишків амінокислот) і реакції трансамінування, і таким чином перетворюють структурний резерв в енергетичний.

Суть стрес-синдрому полягає не просто у мобілізації енергетичних і структурних ресурсів організму, а в їх перерозподілі, тобто передачі з систем організму, які не беруть участь в адаптації до даного конкретного фактору, у системи, які специфічно відповідають за цю адаптацію.

Таким чином, стрес-синдром як неспецифічний компонент адаптації не тільки попереджає розвиток, але і грає важливу роль у формуванні стійкої специфічної адаптації. Це забезпечується, по-перше, шляхом мобілізації енергетичних і структурних ресурсів організму і їх спрямованого перерозподілу у бік забезпечення систем, які відповідають за адаптацію до даного фактору, а по-друге, шляхом безпосереднього впливу гормонів на метаболізм і функцію клітин системи, де формується пам'ять адаптації. По мірі формування стійкої адаптації, порушення гомеостазу, які складають основу стрес-синдрому, поступово зникають і сам стрес-синдром, виконав певну роль у становленні адаптації, поступово ліквідується.

Важливим є то, що в будь-якому випадку при здійсненні стрес-синдрому, внаслідок перерозподілу ресурсів організму при мобілізації, пригнічуються функції, які безпосередньо не пов'язані з забезпеченням життєдіяльності, тобто процеси росту і репродуктивні функції, що у сільськогосподарських тварин призводить до значних втрат продуктивності.

Здійснення адаптації характеризується наявністю системної пам'яті адаптації, відсутністю стрес-синдрому і досконалим пристосуванням до

певного фактору або ситуації.

Якщо розглядати процес адаптації організму у цілому, то можна відділити ряд стадій. При малій інтенсивності діючого фактору явні реакції організму можуть бути відсутні, але здійснюється тренування до наступних високих доз. При збільшенні інтенсивності впливу відбувається активація функцій, і лише після цього виникає стрес-синдром і порушення функцій, що обумовлено зрушеннями гомеостазу. Якщо на перших двох стадіях стрес-синдрому активізація синтезу нуклеїнових кислот і білків у клітинах системи, що відповідають за адаптацію і збільшення потужності цієї домінуючої системи, достатня для здійснення адаптації, за цим настає поступове зменшення стрес-синдрому. В тому випадку, коли реакція пристосування неможлива, на цій стадії стрес-синдром з інструменту адаптації може перетворитися в інструмент пошкодження.

Однак той факт, що більшість тварин, які пройшли через тяжкі стресові впливи, не гинуть, а так чи інше адаптуються до стресових ситуацій, дозволяє вважати, що в організмі існують системи, що обмежують стрес-синдром і попереджають стресові пошкодження. Такі системи можуть функціонувати на рівні головного мозку і обмежувати збудження систем, що реалізують стрес, і попереджати надмірне і тривале збільшення концентрації адреналіну і глюкокортикоїдів. Вони також можуть функціонувати на рівні тканин, і обмежувати ефект гормонів на клітину.

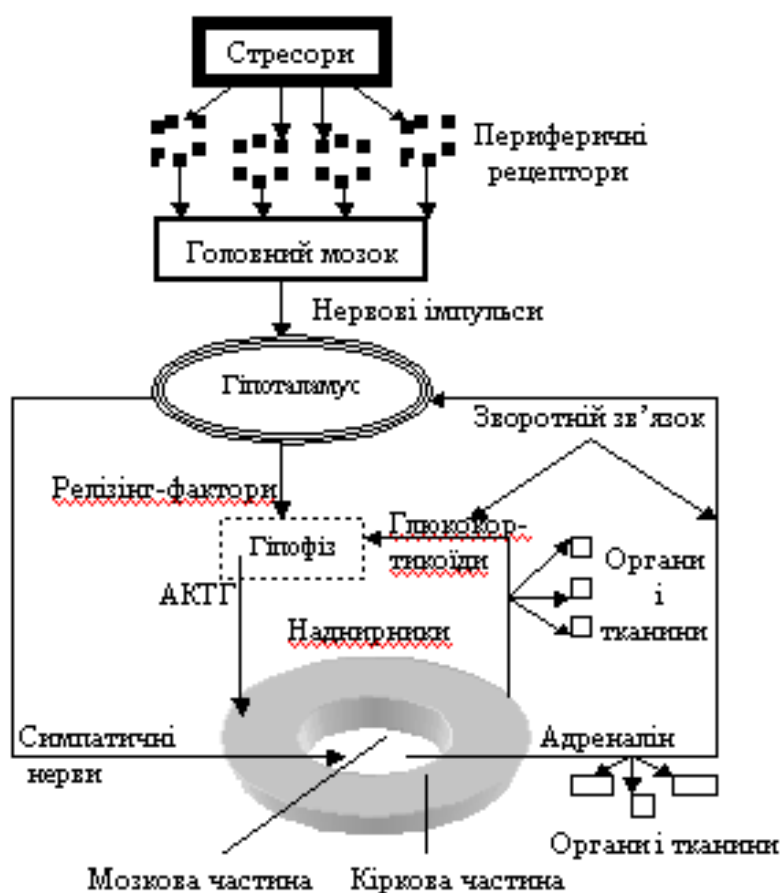


Рис. 1. Схема нейроендокринних реакцій в організмі тварин під час стресу

Центральна нервова система керує механізмом загальної адаптації (рис.1). В структурах кори півкуль головного мозку відбувається збір і обробка інформації про здійснення реакцій гомеостазу, зрушенні констант внутрішнього середовища і необхідності включення механізму загальної адаптації. У центральній нервовій системі утворюються і функціональні системи, що контролюють константи гомеостазу у певному випадку, а також домінантні вогнища, за рахунок яких переважають ті, чи інші функції, залежно від ситуації.

Контрольні питання:

1. Що таке стрес? 2. Які існують фази розвитку стресу? 3. Які існують види стрес-факторів? 4. Які прояви стану стресу існують? 5. Як відбивається стан стресу на продуктивності тварин? 6. Що таке адаптація? 7. Які гормони беруть участь в процесі здійснення стрес-синдрому? 8. В чому полягає роль адреналіну в процесі адаптації? 9. В чому полягає роль глюкокортикоїдів в процесі адаптації? 10. Як здійснюється розвиток стрес-синдрому? 11. Чому стрес-синдром вважають важливим компонентом адаптації? 12. Як відбувається регулювання механізмом загальної адаптації? Поясніть за допомогою рис. 1.

РОЗДІЛ ЛАКТАЦІЯ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №12

Тема: Регуляція молоковіддачі

Навчальна мета: ознайомитись з тривалістю вагітності та лактації у тварин; вивчити регуляцію процесів молокоутворення

Методика роботи

I. Теоретична частина

Виведення молока – складнорефлекторний акт. При доїнні або ссанні подразнюються рецептори, які закладані у тканинах сосків, при цьому виникає нервове збудження, яке по волокнам нерва досягає спинного мозку. Тут нервові сигнали розповсюджуються і йдуть по різних шляхах. Одна частина піднімається до головного мозку, а інша по короткій дузі повертається до молочної залози, а саме до скоротливих елементів цистернального відділа, широких протоків, сфінктера соска. Це нервова фаза, яка настає через 2-6 с після початку доїння і триває 25-30 с.

Друга частина імпульсів досягає довгастого, а потім і проміжного мозку, ядра якого іннервують секреторні клітини задньої частини гіпофіза.

Звідси починається відцентровий шлях, який ділиться також на два шляхи. Перший з них прямий – через проміжний і довгастий мозок, через спинний мозок до гладеньких м'язів проток, цистерни та сфінктера – це також перша фаза молоковіддачі. Другий шлях – нейрогуморальний, з участю гіпофіза. Імпульси надходять у гіпофіз і викликають виділення окситоцину.

На процес молокоутворення впливає кора великих півкуль головного мозку. Про це свідчить можливість утворення умовних рефлексів на діяльність молочної залози. Умовні рефлексі, наприклад, на шум доїльної машини, появу доярок, інші.

II. Практична частина

2.1 Заповніть таблицю 1 «Тривалість вагітності та лактації тварин»

Таблиця 1

Тривалість вагітності та лактації тварин

Тварина	Тривалість вагітності, днів	Тривалість лактації, днів
Дика корова		
Корова		
Кобила		
Вівця		
Свиня		
Кролиця		
Сука		

Качкодзьоб		
Морська свинка		
Самиця тюленя		

2.2 Опишіть регуляцію процесів молокоутворення

Нервова регуляція. Вкажіть роль окремих відділів нервової системи:

кора півкуль головного мозку _____

спинний мозок _____

довгастий мозок _____

проміжний мозок (супраоптичними та паравентрикулярними ядрами гіпоталамуса) _____

Гуморальне регуляція. Вкажіть функції гормонів та зміни їх концентрації, що відбуваються в процесі утворення молока (табл.2).

Таблиця 2

Гормональна регуляція процесу утворення молока

Залоза, де синтезується гормон	Гормон	Функції, що виконує гормон в процесі утворення молока
Гіпоталамус	релізінг-фактори	
	пролактин	

Гіпофіз	ТТГ	
Жовте тіло	прогестерон	
Статеві залози	естрогени	
Щитовидна залоза	тироксин, трийодтиронін	
Підшлункова залоза	інсулін	
Наднирники	адреналін	

2.9. Вкажіть речовини, з яких створюються компоненти молока – «попередники» складових молока:

білки молока – _____

молочний жир – _____

молочний цукор (лактоза) – _____

Для самостійного опрацювання:

1. Фізіологічні основи машинного доїння.
2. Фізіологічні механізми лактації.

Контрольні питання:

1. Вкажіть фази секреції молока. 2. Вкажіть речовини, які не синтезуються, а переходять у молоко з плазми крові? 3. Чому вважають, що складові молока синтезуються в молочній залозі? 4. Вкажіть етапи процесу молоковіддачі, який гормон бере участь в цьому процесі?

РОЗДІЛ ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

ПРАКТИЧНА РОБОТА №13

Тема: Вища нервова діяльність

Навчальна мета: Навчитися досліджувати і аналізувати рефлекси

Методика роботи

I. Теоретична частина

Фізіологія вищої нервової діяльності вивчає нервові механізми роботи мозку, яка визначає поведінку тварин. Кора півкуль головного мозку та підкоркові утворення відіграють значну роль у цих процесах. Півкулі головного мозку у філогенетичному відношенні – це найбільш молодий відділ центральної нервової системи.

II. Практична частина

2.1 З Методи досліджень функцій кори півкуль головного мозку

Заповніть таблицю 1.

Таблиця 1

Методи досліджень функцій кори півкуль головного мозку

№ з/п	Назва методу	Суть методу	Переваги	Недоліки
1.	Спостереження за поведінкою			
2.	Подразнення кори півкуль			
3.	Видалення кори чи окремих її ділянок			
4.	Реєстрація біотоків кори великих півкуль			

5.	Умовних рефлексів			
6.	Кібернетичні методи			
7.	Моделювання			

2.2 Опишіть суть принципів рефлекторної діяльності вищої нервової системи

Якщо у собаки видалити кору півкуль головного мозку, то він переважно спить і прокидається тільки під впливом обмеженої кількості імпульсів з внутрішніх органів: при переповненні сечового міхура і прямої кишки, під впливом голоду. Але корм такий собака не споживає, адже він не розпізнає його. Корм потрібно класти йому в рот, тоді він його проковтне. Собака втрачає всі набуті за життя рефлекси. Спостерігається різко виражений розлад у поведінці тварини. Це дало підставу вважати кору півкуль головного мозку органом індивідуального пристосування тварини до нових умов життя. При видаленні кори залишаються незачепленими лише ті сторони діяльності, які мають спадковий, природжений характер, наприклад складні безумовні рефлекси, або інстинкти: захисний, кормовий, статевий.

Вивчення функцій кори півкуль головного мозку тривалий час було однією із невирішених проблем. Тільки на початку ХХ століття вивчення функцій вищого відділу головного мозку було поставлено на наукову основу за допомогою праць І.П. Павлова та його учнів. За допомогою методу «умовних рефлексів» І.П. Павлов створив фізіологію великих півкуль – вчення про вищу нервову діяльність.

Вкажіть в чому полягає суть трьох принципів рефлекторної діяльності вищої нервової системи:

Принцип детермінізму полягає в тому, що _____

Принцип аналізу і синтезу полягає в тому, що _____

Принцип структурності пов'язаний з тим, що _____

2.3. Відмінності умовних і безумовних рефлексів

Рефлекс – відповідь організму на подразнення рецепторів і забезпечується за участю центральної нервової системи. Існують умовні і безумовні рефлекси. Умовні рефлекси є типовою формою діяльності кори великих півкуль головного мозку.

Заповніть таблицю 2. Вкажіть до якого типу рефлексу належить надана характеристика за рахунок позначки «+», або «так» у відповідному стовпчику.

Таблиця 2

Відмінності умовних і безумовних рефлексів

Характеристика рефлексів	Безумовні	Умовні
1. Природжені		
2. Набуті, вироблені протягом життя		
3. Тимчасові, непостійні		
4. Виникають при подразненні певного рецептора		
5. Постійні		
6. Індивідуальні		
7. Видові		
8. Мають постійну рефлекторну дугу		

9. Виникають на будь-який подразник будь-якого рецептора		
10. Є функцією кори півкуль головного мозку		
11. Є результатом діяльності нижчих відділів центральної нервової системи		
12. Виникають одразу при дії подразника		
13. Виробляються поступово на базі безумовного рефлексу		

Рефлекторна дуга – шлях, по якому відбувається проходження рефлексу. Дуга безумовного рефлексу замикається у підкоркових центрах, тобто безумовні рефлекси здійснюються без участі кори великих півкуль головного мозку і є функцією нижчих відділів центральної нервової системи.

Дуга умовного рефлексу проходить через відповідні зони кори великих півкуль головного мозку. Тому безумовні рефлекси у вищих тварин можна назвати підкорковими, а умовні корковими.

Вкажіть відповідність елементів умовного рефлексу слиновиділення цыфрам, які позначені на рис. 1. Роль умовного сигналу буде відігравати електричний дзвоник. Його вмикання подразнює рецептори вуха. Від них збудження по слуховим нервам передається до слухової зони кори. Коли подразнення звуком (умовний подразник) буде поєднуватися з харчовим (безумовним), то в корі великих півкуль мозку виникає відразу два вогнища: один – в слуховій зоні, другий – в харчовому центрі. При повторному одночасному збудженні цих двох ділянок кори між ними встановлюється тимчасовий зв'язок.

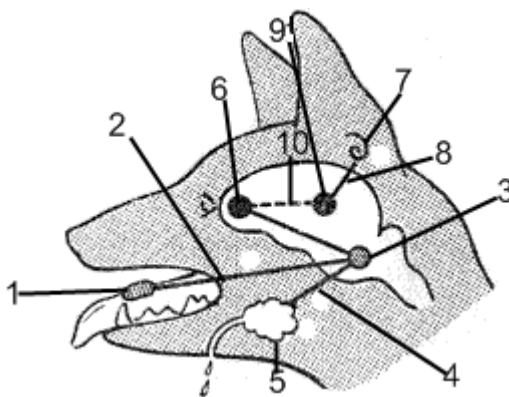


Рис. 1. Схема утворення умовного рефлексу слиновиділення

Їжа – _____

Смакові нервові волокна – _____

Центр слиновиділення у довгастому мозку – _____

Слиновидільні нервові волокна – _____

Слинна залоза – _____

Кірковий центр слиновиділення – _____

Слухові рецептори – _____

Шлях від органу слуху до кіркового центру слуху – _____

Кірковий центр слуху – _____

Тимчасовий зв'язок умовного рефлексу – _____

В основу класифікації умовних рефлексів покладено назву тих безумовних рефлексів, на базі яких вони вироблені: харчовий, оборонний, статевий і т.п.

Надайте класифікацію умовних рефлексів (на рис. 2)

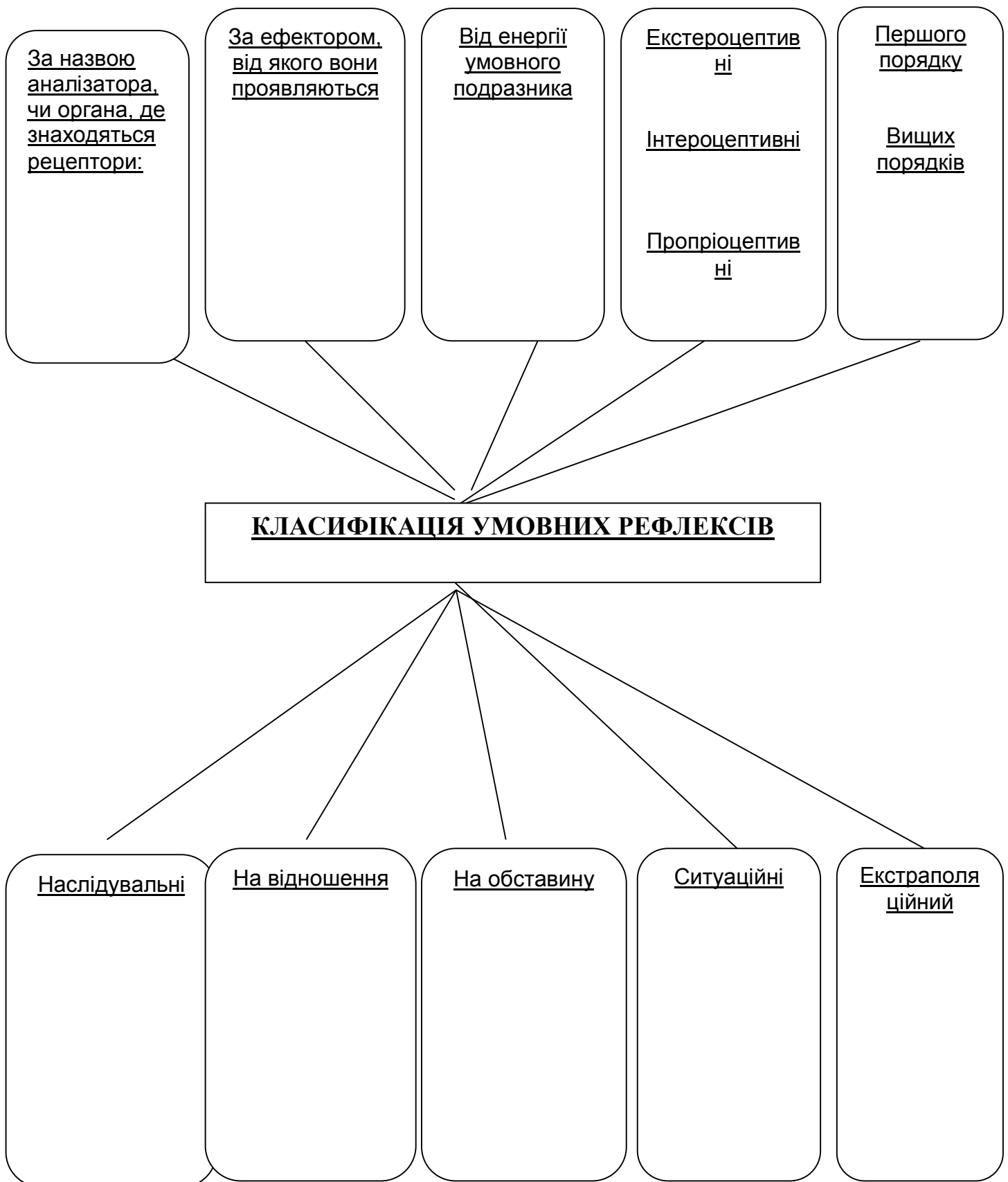


Рис. 2. Класифікація умовних рефлексів

2.4 Види гальмувань та їх характеристика

Вища нервова діяльність здійснюється завдяки взаємодії процесів

збудження та гальмування. Гальмування, будучи результатом зіткнення двох збуджень, сприяє впорядкуванню, узгодженню, координації рефлекторних актів. Завдяки гальмуванню відбувається затримка другорядних умовних рефлексів або тих, що втратили своє значення для тварини і не забезпечують її пристосування до нової обстановки. Залежно від умов появи та локалізації, розрізняють безумовне та умовне гальмування.

Заповніть таблицю 3 «Види гальмувань та їх характеристика»

Таблиця 3

Види гальмувань та їх характеристика

Види гальмувань	Характеристика
<u>Безумовне:</u> - зовнішнє	
- позамежне (охоронне)	
<u>Умовне:</u> - згасальне	
- диференційоване	
- умовне гальмо	
- запізнювальне	

Контрольні питання:

1. З яких відділів складається Центральна нервова система? Надайте

характеристику кожного із них. 2. Що є основною формою діяльності Центральної нервової системи? 3. Що таке тонус? 4. В чому пов'язане виникнення втоми у нервових центрів? 5. Що таке гальмування Центральної нервової системи? 6. Вкажіть види гальмування у ЦНС. Де, і за яких причин вони виникають? 7. За яких умов виникає песимальне гальмування ЦНС? 8. Коли виникає парабіотичне гальмування ЦНС? 9. Що таке латентний період рефлексу?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №14

Тема: Сон та його значення. Гіпноз

Навчальна мета: ознайомитись з теоріями, видами сну та його біологічною роллю;

Методика роботи

I. Теоретична частина

Сон – особлива форма спокою, властива усім тваринам. Сон є життєвою необхідністю. Тривале безсоння призводить до смерті, причина якої полягає в руйнуванні клітин центральної нервової системи. Так, цуценята, позбавлені сну, гинуть через 92-143 год., дорослі собаки – на 17-21-й день досліду.

Основною ознакою сну є припинення контакту з навколишнім середовищем.

Гіпноз являє собою частковий сон, викликаний штучно. В його основі лежить процес іррадіації гальмування. Однак при гіпнозі, на відміну від сну, гальмування поширюється не на всю кору, а тільки на відповідні ділянки. Гіпнотичний стан розвивається після впливу на організм повторюваних, здебільшого слабких звукових, світлових, тактильних та інших подразників. У результаті взаємної індукції відбувається посилення збудження в одних ділянках кори та посилення гальмування в інших.

Гіпнотичний стан легше виникає у тварин з функціонально ослабленими нервовими клітинами головного мозку.

II. Практична частина

2.1. Вкажіть, як впливає сон на основні показники функціонального стану організму. Якщо показники зменшуються, то поставте «-», якщо збільшуються, то – «+». Заповніть таблицю 1 «Вплив сну на показники організму»

Таблиця 1

Вплив сну на показники організму

Показники	Зменшуються (-)	Збільшуються (+)
Сприйняття слухових, зорових, смакових, тактильних рецепторів		
Рухова активність і тонус м'язів		
Частота серцевих скорочень		

Кров'яний тиск		
Постачання крові тканинам		
Дихання		
Основний обмін		
Апарат виділення		
Умовні рефлекси		

Розрізняють природний і штучний сон. **Природний сон** настає без помітних сторонніх впливів. До нього належать добовий сон та сплячка тварин. **Штучний сон** викликається наркотичними речовинами (ефір, хлороформ, алкоголь, морфій та ін.), індукційним електричним струмом та гіпнозом.

У людини спостерігаються патологічні форми сну – летаргія (удавана смерть), та сомнамбулізм (лунатизм).

Коні, корови, вівці, кози сплять 7-8 разів на добу (поліфазний сон). Тривалість добового сну становить у середньому 6 год. У перші години глибина сну максимальна, а потім поступово зменшується. Більшість тварин сплять у лежачому положенні. Коні, як правило, сплять стоячи. Птахи сплять сидячи на жердинах, гілках без втрат м'язової енергії, завдяки наявності сухожильного механізму згинання пальців.

2.2 Вкажіть, в чому полягає суть наступних теорій сну:

Гуморальна теорія – _____

Теорія центра сну – _____

Теорія сну І.П. Павлова – _____

2.3. Гіпноз

Вкажіть, що відбувається під час стадій гіпнотичного сну:

перша – _____

друга – _____

третя – _____

Контрольні питання:

1. Сон і його значення, сновачення (З. Фрейд, І.П. Павлов). 2. Фази сну, їх характеристика, структури мозку, які приймають участь в їх формуванні. 3. Сучасні уявлення про механізми сну (П.К. Анохін, О.М. Вейн), його біологічна роль. 4. Гіпнотичний сон

ПРАКТИЧНА РОБОТА №15

Тема: Типи вищої нервової діяльності та їх зв'язок з продуктивністю сільськогосподарських тварин

Навчальна мета: вивчити вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність сільськогосподарських тварин;

Методика роботи

I. Теоретична частина

На основі багаторічних спостережень за тваринами І.П. Павлов дійшов висновку про наявність чотирьох основних типів вищої нервової діяльності на основі процесів збудження і гальмування. Ці процеси не в усіх тварин однакові. Вони відрізняються за силою, зрівноваженістю та рухливістю. Залежно від їх поєднання, комбінації і формується тип вищої нервової діяльності.

Вітчизняними вченими зібрано великий фактичний матеріал, що підтверджує вплив типу вищої нервової діяльності на корисні якості та продуктивність сільськогосподарських тварин.

II. Практична частина

2.1. На основі павловської класифікації типів вищої нервової

**діяльності, вкажіть як впливає тип ВНД на продуктивність с.-г. тварин.
Заповніть таблиці 1, 2, 3, 4, 5.**

Таблиця 1

Вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність ВРХ

Типи ВНД	Вид продуктивності		
	молочна	м'ясна	спермопродукція
Сильний, неврівноважений (холерик)			
Сильний, зрівноважений, рухливий (сангвінік)			
Сильний, зрівноважений, інертний (флегматик)			
Слабкий (меланхолік)			

Таблиця 2

Вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність коней

Типи ВНД	Робоча продуктивність		
	перевезення вантажів	скачки	працездатність
Сильний, неврівноважений (холерик)			
Сильний, зрівноважений, рухливий (сангвінік)			
Сильний, зрівноважений, інертний (флегматик)			

Слабкий (меланхолік)			
-------------------------	--	--	--

Таблиця 3

Вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність свиней

Типи ВНД	Вид продуктивності				
	м'ясна	сальна	молочність (добові прирости)	збереженість нащадків	спермопродукція
Сильний, неврівноважений (холерик)					
Сильний, зрівноважений, рухливий (сангвінік)					
Сильний, зрівноважений, інертний (флегматик)					
Слабкий (меланхолік)					

Таблиця 4

Вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність овець

Тип ВНД	Вид продуктивності		
	м'ясна	молочна	вовнова
Сильний, неврівноважений (холерик)			
Сильний, зрівноважений, рухливий (сангвінік)			
Сильний, зрівноважений, інертний (флегматик)			
Слабкий (меланхолік)			

Таблиця 5

Вплив типів вищої нервової діяльності на продуктивність собак

Тип ВНД	Робоча продуктивність				
	поводир незрячих	охорона	розшук наркотичних речовин	розшук вибухівки	слідча робота
Сильний, неврівноважений (холерик)					
Сильний, зрівноважений, рухливий (сангвінік)					
Сильний, зрівноважений, інертний (флегматик)					
Слабкий (меланхолік)					

Контрольні питання:

1. Що є основною формою нервової діяльності? 2. Вкажіть методи досліджень кори півкуль головного мозку. 3. Вкажіть три принципи рефлекторної діяльності центральної нервової системи. 4. Вкажіть відмінності безумовних і умовних рефлексів. 5. Які існують правила вироблення умовних рефлексів. 6. Вкажіть механізм створення умовного рефлексу. 7. Що таке рефлекторна дуга, з яких елементів вона складається? 8. Що таке час рефлексу, з чого він складається? 9. Що таке латентний період рефлексу, від чого він залежить? 10. Які види гальмування існують в ЦНС? 11. Що таке сон? Які існують види сну? 12. Вкажіть основні теорії сну 13. Що таке гіпноз? Які існують стадії гіпнотичного сну? 14. Що лежить в основі поділу тварин за типами вищої нервової діяльності? 15. Надайте приклади зв'язків типу вищої нервової діяльності з продуктивністю тварин.

ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Мазуркевич А. Й., Трокоз В. О., Карповський В. І. Фізіологія сільськогосподарських тварин : практикум. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 240 с.
2. Мазуркевич А. Й., Трокоз В. О., Карповський В. І. Фізіологія сільськогосподарських тварин: практикум. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 240 с.
3. Кучковський О. М., Малько М. М. Практикум з фізіології людини і тварин. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 159 с.
4. Науменко В.В., Дячинський А.С., Демченко В. Ю., Дерев'янку І.Д. Фізіологія сільськогосподарських тварин: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 832 с.
5. Пасічніченко О. М., Макарчук М. Ю. Фізіологія нервів і м'язів : навчальний посібник. Київ, 2020. 157с.

Додаткова:

1. Антоняк Г. Л., Влізло В. В., Іскра Р. Я., Панас Н. Є., Коцюмбас І. Я. Кальцій в організмі людини і тварин. Київ: Аграрна наука, 2019. 224 с.
2. Березовський А. В., Харенко М. І., Хомин С.П. Фізіологія та патологія розмноження дрібних тварин : навчальний посібник. Суми : Полісся, 2017. 392 с.
3. Пасічніченко О. М., Воробйова А. П. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з фізіології людини і тварин. Фізіологія вегетативної нервової системи. Київ, 2020. 38 с.

Навчальне видання

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

Методичні рекомендації

Укладачі: **Юлевич** Олена Іванівна
Пшиченко Вікторія Вікторівна

Формат 60x84,1/16. Ум. друк. арк. 3,5
Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Г. Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.