

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА АКВАКУЛЬТУРИ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ РОЗВЕДЕННЯ ТА ГОДІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
ТВАРИН

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри

к. с.-г. н., доцент

Ігор НІКОЛЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»
освітньої програми «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»
за спеціальністю 204 Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва

Аналіз впливу годівлі на поведінкову реакцію тварин та їх взаємозв'язок у
центральної нервовій системі

Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент кафедри генетики
розведення та годівлі сільськогосподарських тварин
Ігор НІКОЛЕНКО _____

Рецензент:

к. с.-г. н., доцент кафедри технології виробництва і
переробки продукції тваринництва
Світлана КОСЕНКО _____

Виконав здобувач вищої освіти денної форми навчання
освітньо-професійна програма «Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва»
спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
Дар'я Дідунова

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання на відповідне
джерело.*

_____ Дар'я Дідунова

ОДЕСА – 2026

ЗМІСТ		
Реферат (анотація)		3
Вступ		4
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури		
1.1.	Живлення тварин	6
1.2	Значення поживних речовин у годівлі на фізіологічні їх показники	9
1.3	Аналіз енергетичної та поживної складової корму для тварин	12
1.4	Воднезабезпечення тварин	17
1.5	Мінеральне живлення тварин	19
1.6	Особливості фізіології тварин	22
1.7	Значення живлення тварин у сполученні із кровоносною системою	25
1.8	Обмін речовин та енергії у тварин	25
1.9	Фактори що впливають на енергетичний обмін	31
1.10	Значення годівлі для роботи легень тварин	33
1.11	Значення поживних речовин корму у відновленні та функціонуванні м'язової, кісткової та нервової тканини тварин	36
1.12	Нервова система	42
1.13	Роль стресу у тваринництві	50
1.14	Адаптація тварин	55
РОЗДІЛ 2.		
2.1	Місце та об'єкт дослідження	60
2.2	Завдання та матеріали роботи	61
РОЗДІЛ 3.		
3.1	Аналіз кормової бази тварин	62

3.2	Рекомендовані норми та потреби у харчових компонентах	64
3.3	Визначення нутрієнтів у кормах, які долучаються у нервовій тканині тварин	68
3.4	Показники годівлі у господарстві тварин	71
ВИСНОВКИ		75
ПРОПОЗИЦІЇ		76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		77

Аналіз впливу годівлі на поведінкову реакцію тварин та їх взаємозв'язок у центральної нервовій системі

Випускна робота складається з 87 сторінок друкованого тексту, містить в собі 7 таблиць, 3 малюнка. Для її написання було вивчено та оброблено 25 літературних джерел.

Вступ

У ході еволюції тваринного світу, а саме під час скелетної революції приблизно 550 млн років тому, хордові тварини отримали значну перевагу завдяки внутрішньому скелету та трубчастій нервовій системі. Хордові мають особливу характеристику — внутрішній скелет, що відрізняє їх від тварин із зовнішнім скелетом, таким як панцири і мушлі. На відміну від зовнішнього захисту, внутрішній скелет не захищає тіло так ефективно, тому первісні хордові тварини тривалий час були змушені уникати хижих членистоногих, молосків і голкошкірих. Проте внутрішній скелет мав значну еволюційну перевагу — він не обмежував зростання. Завдяки цьому хордові з часом перевершили своїх конкурентів за розмірами і зайняли провідні місця у харчовому ланцюгу. Також вагомою перевагою хордових була наявність трубчастої нервової системи яка попри початкову простоту, мала потенціал до ускладнення й розвитку інтелектуальних здібностей завдяки можливості збільшення її об'єму. Такі еволюційні переваги дозволили хордовим тваринам пристосуватися до всіх середовищ проживання. В розвитку сучасного тваринництва важливо звернути увагу на роль у забезпеченні людства продовольчими ресурсами. Зоотехнічна наука відіграє провідну роль у розробці ефективних методів утримання й розведення тварин, що задовольняє потреби суспільства в продуктах тваринного походження. Провідними напрямками залишаються скотарство та свинарство, які забезпечують людей м'ясом, молоком й іншими цінними продуктами. Молочна продукція є основною складовою багатьох раціонів. Молоко містить легкозасвоювані поживні речовини, його засвоюваність досягає 98%. З нього виготовляють масло, сири, кисломолочні продукти й таку промислову сировину, як казеїн. Поряд із молоком велика рогата худоба забезпечує цінне м'ясо — яловичину і телятину, яка користується великим попитом завдяки високому вмісту білка. До того ж виробництво яловичини є менш затратним, оскільки її можна отримувати лише на об'ємних кормах, які

худоба ефективно перетворює на приріст живої маси. Попри це, за обсягами продукції в м'ясному секторі яловичина поступається свинині. Свинина є надзвичайно важливим елементом харчування в багатьох країнах Європи, де її частка у споживанні м'яса коливається в межах 50–65%. Свинарство як галузь аграрного сектору виконує два основні завдання: забезпечення населення якісним харчовим білком і виробництво жирів для задоволення енергетичних потреб організму. Для досягнення високої продуктивності пріоритетом виступає вигодовування молодняку м'ясних порід свиней, адже саме молоді тварини максимально ефективно використовують протеїни корму для нарощування маси.

Вирішення проблем, пов'язаних із виробництвом тваринної продукції та підвищенням рентабельності галузі, значною мірою залежить від досягнень зоотехнічної науки. Це відкриває можливості для розвитку різноманітних напрямів досліджень і їх широкомасштабного впровадження. У зв'язку з цим передбачено вивчення широкого спектра питань, пов'язаних з історією зоотехнічної науки, що сприяє розумінню наукових досягнень та їх інтеграції у практику тваринництва.

Розділ 1. Огляд літератури

1.1 Живлення тварин

Живлення тварин - це процес надходження і засвоєння поживних речовин, необхідних для підтримки життєдіяльності, росту, розвитку та відновлення організму. Усі тварини отримують енергію і будівельні матеріали, споживаючи різні види їжі. Залежно від способу живлення, тварини поділяються на кілька основних груп [1].

Основні типи живлення тварин поділяються на такі як:

- **рослиноїдні (травоїдні)** - це тварини які живляться виключно або переважно рослинною їжею, наприклад, травою, листям, плодами. Прикладами є корови, кози, кролі. Їхній організм пристосований до перетравлення рослинної клітковини.

- **м'ясоїдні** - ці тварини харчуються іншими тваринами, полюючи на них або харчуючись мертвими тушами. Прикладами є леви, вовки, сови. У них розвинені гострі зуби і сильні кігті для захоплення та розривання здобичі.

- **всеїдні** - ці тварини можуть споживати як рослинну, так і тваринну їжу. Наприклад, свині, ведмеді, люди. Всеїдність дає їм змогу пристосовуватися до різних умов середовища.

- **паразити** - живляться за рахунок інших організмів, не вбиваючи їх одразу. Вони отримують поживні речовини з тіла господаря. Прикладами є глисти, комари, блохи та воші [2].

Органи травлення відіграють ключову роль у забезпеченні тварин необхідними поживними речовинами.

На відміну від рослин, які виробляють їжу самостійно, тварини споживають вже готову органічну їжу, харчуючись грибами, рослинами чи іншими живими організмами. Для цього природа нагородила їх різноманітними пристосуваннями, такими як гострі зуби та ікла, гострий зір, чутливий слух і нюх, довгий загострений дзьоб, липкий язик, міцні кігті та гнучка шия. Завдяки цим особливостям дикі тварини ефективно знаходять і здобувають

їжу. Готові поживні речовини, потрапляючи в організм тварини, проходять процеси перетворення в травній системі.

Комплекс органів, що утворюють цю систему, забезпечує механічне подрібнення їжі, її хімічне розщеплення на прості складові та подальше всмоктування поживних речовин у кров. Травна система є сукупністю органів, взаємопов'язаних за функціональним призначенням, які здійснюють розробку харчового матеріалу, його перетравлення, транспортування поживних компонентів до кровоносної системи та видалення надлишкових чи неперетравлених залишків. До ключових елементів травної системи належать такі органи, як ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, а також травні залози. Останні (слинні залози, печінка, підшлункова залоза) синтезують ферментативні речовини, необхідні для ефективного розщеплення їжі й забезпечення її засвоєння. Однак не всі тварини мають повноцінну травну систему. Зокрема, деякі паразитичні організми, такі як певні види червів, здатні поглинати вже розщеплену їжу безпосередньо з кишкового середовища свого хазяїна через поверхню свого тіла шляхом всмоктування простих органічних речовин.

Системи травлення можна класифікувати залежно від способу її здійснення: внутрішньоорганізмове (характерно для основної частини савців) та позаорганізмове (притаманне павукам) [3]. У найпростіших організмів харчування реалізується через фагоцитоз - процес активного захоплення частинок поживних речовин клітинами з подальшим їх розкладом у цитоплазмі. Цей механізм є характерною ознакою тваринного типу живлення. Основною особливістю процесу харчування тварин є споживання твердої їжі, що містить уже готові органічні сполуки. Унаслідок цього у них виробляються специфічні адаптації для захоплення, утримання, механічного подрібнення та хімічного перетравлення харчових продуктів. Крім того, більшість тварин володіє розвиненими органами руху (плавці, лапи, кінцівки,

крила), які допомагають активно пересуватися в пошуках їжі, укриття або захисту від несприятливих умов [4].

1.2 Значення поживних речовин у годівлі на фізіологічні їх показники

Годівля - це органічний процес забезпечення тварин необхідною енергією і поживними речовинами для підтримання їх життєдіяльності [5]. Оптимізація годівлі сприяє підвищенню продуктивності тварин та ефективному використанню кормів для отримання продукції. Недостатнє харчування негативно впливає як на продуктивність, так і на раціональність використання кормів, а тривале недоїдання призводить до розвитку різноманітних захворювань. Рівень живлення тварин безпосередньо залежить від якості годівлі.

Процес живлення тварин полягає у надходженні до організму поживних речовин і їх засвоєнні. Це одна з ключових складових обміну речовин, яка включає споживання і перетравлення корму, всмоктування поживних речовин та їх використання для підтримки життєвих функцій і утворення продукції. Постійна витрата енергії, білків, мінералів, вітамінів та інших речовин характерна для роботи серцево-судинної системи, травлення і функціонування нервової системи організму. В процесі обміну енергії поживні речовини корму трансформуються в різні форми: потенційну енергію приросту живої маси, молока чи яєць, або механічну енергію під час виконання певних дій [6].

У процесі окиснення частина енергії перетворюється на теплову, яка сприяє підтриманню стабільної температури тіла для нормального функціонування організму. Обмінні процеси в організмі здійснюються завдяки біологічним каталізаторам ферментам, які мають білкову природу. До складу ферментів входять певні вітаміни та мінеральні елементи, що виконують роль активаторів та каталізаторів [7]. Їх функціональність залежить від концентрації водневих йонів та йонів мінералів, які формують

оптимальний рівень рН середовища. У процесі метаболізму частина ферментів, вітамінів і мінералів витрачається, і їх запаси повинні поповнюватися через зовнішнє постачання кормових інгредієнтів.

Продукція тварин, така як м'ясо, молоко, яйця або вовна, а також механічна робота це видозмінені поживні речовини кормів. Продуктивність та здоров'я тварин безпосередньо залежать від якості годівлі та наявності в кормі необхідних для організму поживних елементів [8].

Для досягнення високої продуктивності тварин вони мають отримувати з кормом не лише достатню кількість енергії, але із протеїном їх оптимальне співвідношення за амінокислотним складом, що включає незамінні амінокислоти та їх взаємосполуку із поліненасичені жирними кислотами. Особливо важливим є баланс між окремими мінералами, органічними сполуками та вітамінами. У випадку жуйних істот слід враховувати співвідношення між протеїном і цукром, а також окремими групами вуглеводів [9].

Потреба сільськогосподарських тварин у поживних речовинах залежить від комплексу факторів, серед яких головними є фізіологічний стан організму, рівень продуктивності, склад і якість кормів, методи їх заготівлі та підготовки до згодовування, а також співвідношення поживних компонентів і доступність їх для травлення. Раціональна годівля сприяє нормальному розвитку та зміцненню здоров'я тварин, забезпечуючи отримання від їх продукції із мінімальними витратами праці. Тому годівля є ключовим чинником у досягненні високої продуктивності, ефективного використання корму та загальної економічної вигоди в тваринництві. По суті, це організований і контрольований процес живлення, який людина регулює для досягнення найкращих результатів.

Наука про годівлю охоплює вивчення хімічного складу, поживності та властивостей кормів, визначення потреб тварин у поживних речовинах

відповідно до їх виду, фізіологічних особливостей і рівня продуктивності, а також оптимальних методів згодовування. Це допомагає розробляти науково обґрунтовані підходи до годівлі, які спрямовані на успішне вирощування тварин з урахуванням їхнього генетичного потенціалу. Таким шляхом, дана годівля тварин знаходиться у центральній системі в науково-практичній діяльності тваринництва. Вона створює теоретичну базу та практичні рекомендації для впровадження методик раціонального живлення, які забезпечують нормальне зростання, розвиток, досягнення оптимальної продуктивності та високої якості продукції. Крім того, раціональна годівля сприяє збереженню здоров'я тварин і покращенню їх відтворної здатності при мінімальному споживанні кормів. Саме завдяки грамотно розробленим системам годівлі можна вдосконалювати вже існуючі породи тварин і створювати нові вдосконалені породи тварин. Як наука й практика годівля безпосередньо пов'язана із матеріальним виробництвом. Її основне завдання це розробка ефективних методів і шляхів підвищення продуктивності господарств. Це реалізується через створення науково обґрунтованих норм годівлі, для новітніх розробок підходів до балансування не тільки сільськогосподарських тварин, але і для хутрових звірів під нормою яких підпадають собаки [83].

У складі сухої речовини організму тварин домінують білки та жири, тоді як у рослин - вуглеводи. Тваринний жир здебільшого має тверду консистенцію за звичайних умов, оскільки він багатий на насичені жирні кислоти. Натомість рослинні жири є рідкими, бо містять переважно ненасичені жирні кислоти. В агрозоотехнічному аналізі такі компоненти, як зола, клітковина, протеїн і жир, називають сирими. Це означає, що вони не є чистими й мають певні домішки. Вода виконує безліч важливих функцій у організмі завдяки своїм унікальним властивостям. Вона є невід'ємною частиною складу рослин і тварин, а також одним із ключових елементів їхнього живлення. Хоча організм тварин може вижити після втрати майже

всього запасу жиру, половини білків або до 40% маси тіла, втрата навіть 10% води порушує його функції, а втрата 20% призводить до смерті [10].

1.3 Аналіз енергетичної та поживної складової корму для тварин

Оцінювання енергетичної цінності кормів є важливим аспектом у забезпеченні оптимального харчування тварин, оскільки впливає на їх продуктивність, ріст і загальний стан.

Енергетична поживність кормів визначає здатність тварин отримувати необхідну кількість енергії для підтримання життєвих функцій, забезпечення працездатності та сприяння інтенсивному росту молодняку, що безпосередньо залежить від складу та рівня енергії в раціоні.

Для оцінки перетравної енергії застосовують як прямий, так і непрямий методи. Прямий метод базується на експериментах із живими тваринами, під час яких визначають різницю між валовою енергією корму та енергією, яка виділяється з каловими масами та сечею для моногостричних тварин. Непрямий метод передбачає розрахунок кількості перетравлених органічних речовин і врахування їх теплових коефіцієнтів. Однак не вся отримана енергія використовується організмом, значна її частка втрачається. Зокрема, це відбувається через виділення сечі та, у випадку жуйних, через утворення кишкових газів. Сеча містить недоокиснені продукти метаболізму, такі як сечовина, сечова кислота, гіпурова кислота, креатинін тощо, які несуть певні енергетичні втрати. У жуйних під час бродильних процесів у шлунково-кишковому тракті виділяється метан, що також значно знижує загальну ефективність використання корму.

Наприклад, згідно з дослідженнями, такі втрати у жуйних можуть досягати 18 % від загальної енергії корму, тоді як у свиней і птиці вони становлять приблизно 4 %, а у собак ці втрати не перевищують 2–3% і залишаються на мінімальному рівні [84].

Окрім цього, частина енергії розсіюється у вигляді тепла, яке утворюється під час біологічних процесів: роботи серцево-судинної системи, дихання та виділення метаболічних продуктів. Додаткове тепло виділяється під час травлення і засвоєння поживних речовин через підвищення інтенсивності процесів обміну речовин. Це явище також слід враховувати при складанні раціону для тварин, щоб забезпечити максимальну ефективність використання кормів у годівлі.

Для оцінки продуктивної енергії кормів застосовують декілька методів, серед яких основними є пряма калориметрія, аналіз газообміну та визначення балансів азоту і вуглецю. Метод прямої калориметрії ґрунтується на вимірюванні кількості тепла, яке виділяється твариною за певний період. Для цього тварину поміщають у спеціальну герметичну камеру із подвійними стінками, заповненими водою, яка називається біологічним калориметром. Камера повністю ізольована від навколишнього середовища, але забезпечує доступ для годування, напування, а також збору калу, сечі й кишкових газів [85].

Тепловіддачу тварини визначають за зміною температури води в камері, а втрати енергії через виділення калу, сечі і метану визначають за допомогою хімічного аналізу їхнього енергетичного складу. Цей метод, хоч і дуже точний, однак досить дорогий і вимагає спеціалізованого обладнання. Через високу вартість прямої калориметрії дослідники часто віддають перевагу методу аналізу газообміну для оцінки теплопродукції тварин.

Цей метод враховує кількість кисню, який споживає тварина, і обсяг виділеного вуглекислого газу. На основі отриманих даних розраховують дихальний коефіцієнт - відношення обсягу виділеного вуглекислого газу до спожитого кисню [86].

У випадку білків обсяг тепла розраховується на основі вмісту азоту в сечі. Одним із найпоширеніших підходів для визначення чистої енергії

продукції є метод обчислення балансів азоту та вуглецю. Баланс азоту слугує основним показником обміну білків в організмі тварин. Азот постачається з кормом у складі протеїнів, а виводиться разом із калом, сечею, продукцією (молоком, яйцями) та через накопичення у прирості маси тіла.

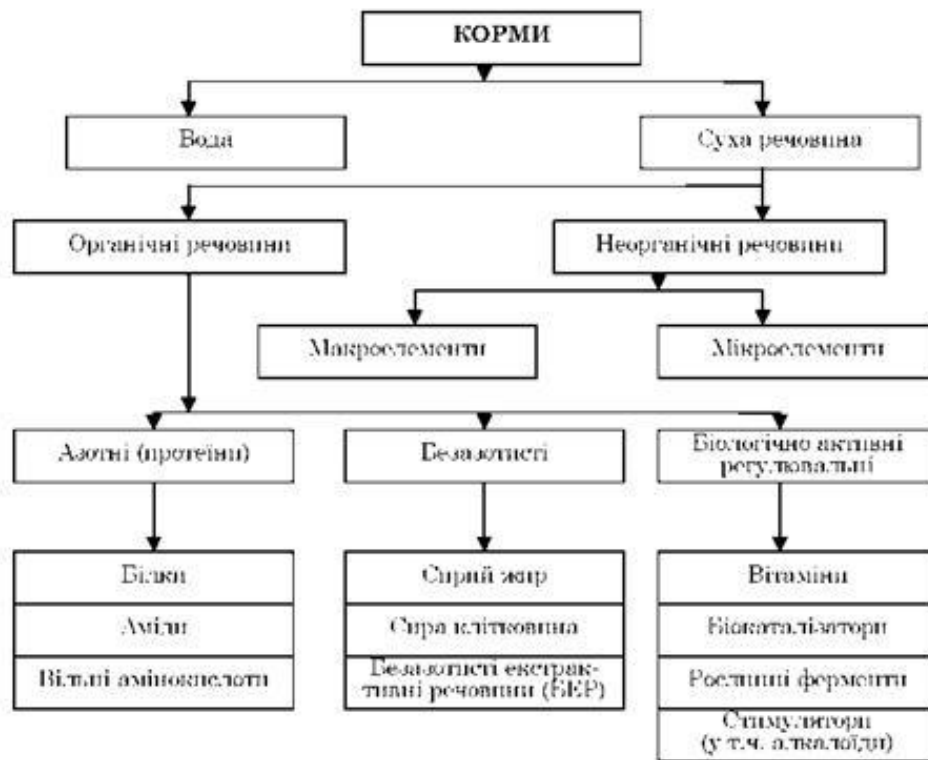
Вуглецевий баланс (С) слугує основним показником обміну органічних речовин в організмі тварин. Цей елемент надходить разом із кормом у вигляді складових білків, жирів і вуглеводів. З організму він виводиться не лише шляхами, характерними для азоту, але й через дихання та утворення кишкових газів. Баланс азоту та вуглецю в організмі може мати три стани: позитивний, негативний або нульовий. Позитивний баланс виникає у випадку, коли азот потрапляє в організм у більшій кількості, ніж виділяється з калом, сечею та іншими метаболічними продуктами. Негативний баланс спостерігається при зворотній ситуації, коли виділення перевищує надходження. Нульовий баланс, або азотна рівновага, має місце тоді, коли кількість отриманого азоту дорівнює кількості виведеного.

Аналогічна закономірність стосується і вуглецевого балансу. При позитивному балансі азоту та вуглецю маса тварини збільшується, при негативному зменшується, а за нульового балансу вона залишається незмінною. Ці показники дозволяють оцінити масштаби синтезу білка та жиру в організмі. Наприклад, білкова тканина містить 16,67% азоту та 52,5% вуглецю, тоді як жирова тканина - 76,5% вуглецю. Ґрунтуючись на таких пропорціях, можна визначити кількість чистої енергії, що вивільняється під час приросту маси: 1 грам білка еквівалентний 23,86 кДж енергії, а 1 грам жиру — 39,77 кДж. Для розрахунку синтезованого білка та жиру спершу визначають кількість відкладеного азоту, що дозволяє обчислити масу синтезованого білка. Далі встановлюють уміст вуглецю в цьому білку. На основі різниці між загальним обсягом вуглецю, акумульованого в організмі, та його кількістю у складі білка визначають масу відкладеного жиру.

Енергетична поживність кормів визначає загальну корисність раціону, що залежить від кількості нутрієнтів, які він містить. Її оцінюють за показниками перетравної, чистої та обмінної енергії. Для розрахунків використовують такі критерії, як сума перетравних поживних речовин (СППР), крохмальний еквівалент, а також вівсяні та енергетичні кормові одиниці.

Оцінка поживності білкових кормів. При визначенні якості кормів враховують такі показники, як вміст води, сухих речовин, сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини, безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), а також біологічно активних регуляторних компонентів. Більшість із цих елементів, за винятком БЕР, встановлюється аналітичними методами. Поживна цінність кормів суттєво залежить від виду рослини, з якої виготовляється корм. Ця залежність впливає на їхню поживність, яка, у свою чергу, змінюється залежно від строків збирання врожаю та агротехнічних заходів, застосованих при вирощуванні культур зображено на мал. № 1. Затримка в збиранні призводить до підвищення вмісту клітковини, тоді як рівень протеїну, каротину, жиру та безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) має тенденцію до зниження. Такі зміни негативно впливають на засвоюваність цих кормів тваринами.

Малюнок № 1



Дослідження поживних властивостей кормів із погляду білкового складу започаткувалося завдяки усвідомленню фундаментальної ролі білків у харчуванні тварин. Оцінювання почало базуватися на здатності різних видів тварин перетравлювати білки та на визначенні кількості засвоюваного білка. Як наслідок, поняття "сирий білок" і "перетравлений білок" закріпилися як основні критерії для дослідження білкової поживності кормів. Ці характеристики стали ключовими для визначення потреб тварин у білкових компонентах і розробки раціонів, які забезпечують їх збалансоване харчування.

Валова енергія корму, за винятком мінеральної частини (яка становить близько 7-10 %), у середньому дорівнює приблизно 18 МДж на 1 кг сухої речовини. Це значення слугує базовим показником для обчислення обмінної енергії. Вона розраховується за формулою:

$OE = 13,1 \times (CP - Кл) \times 1,05$, де CP - вміст сухої речовини, а Кл - кількість клітковини. Формула передбачає, що при середній перетравності корму (коефіцієнт становить 0,73) обмінна енергія визначається як добуток

коефіцієнта 13,1 і різниці між сухою речовиною та клітковиною, помножений на поправковий коефіцієнт 1,05.

Зниження якості кормів зазвичай пов'язане з недотриманням технологій вирощування, заготівлі та зберігання. У результаті такі корми не тільки втрачають свою поживну цінність, але й стають менш привабливими для споживання тваринами або навіть завдають шкоди їхньому здоров'ю.

1.4 Воднезабезпечення тварин

Рідина бере активну участь у багатьох життєвих процесах: сприяє прийому і перетравленню корму (гідроліз), всмоктуванню поживних речовин, їх транспортуванню до клітин. Вона забезпечує перенесення ферментів, гормонів та вітамінів, розчиняє і виводить продукти життєдіяльності клітин. Завдяки водному середовищу відбуваються реакції обміну речовин та регулюється осмотичного тиску. Окрім цього, висока теплопровідність і прихована теплота випаровування води сприяють підтриманню стабільної температури тіла та розподілу тепла. Дефіцит води негативно впливає на стан організму. У цьому випадку спостерігається погіршення апетиту, слабшає здатність до перетравлення і засвоєння поживних речовин, знижується маса тіла й продуктивність. Тривала нестача води може призводити до блювання, проносу, порушення роботи нервової системи й інтоксикації, що може викликати втрати життєдіяльності організму [11].

Вода знаходиться в організмі у двох формах: внутрішньоклітинній та позаклітинній:

- внутрішньоклітинна вода є частиною клітин і перебуває у зв'язаному стані з білками, жирами і вуглеводами, утворюючи колоїди та гелі. Вона бере участь у формуванні структур живих клітин.

- позаклітинна вода є більш рухливою: вона циркулює у крові й лімфі, а також знаходиться між клітинами у вільному стані, виконуючи роль запасу.

У складі організму новонароджених тварин вода становить 75-80%, тоді як у дорослих особин її рівень знижується до 50-60%. З віком і збільшенням жирових відкладень кількість води в організмі поступово зменшується [13].

Вмісті води в кормах знаходиться, від 5 до 98 %, залежно від їх типу. Зокрема, коренеплоди, баштанні культури (75-92 %), трава, силос (60-80 %), а також жом, м'язга, барда (82-95 %) та молоко з молочними продуктами (87-92 %) є найбагатшими на воду. Натомість зерно (13-14 %), сухі продукти переробки (макуха, шрот тощо), рибне й м'ясо-кісткове борошно, сухі дріжджі (5-10 %), сіно та соломку (15-17 %) характеризує низький вміст води [14].

Ступінь зволоженості кормів впливає на їх поживність та здатність до зберігання.

Високовологі корми є меншими за придатністю поживності й мають обмежений термін придатності. Необхідність у воді у тварин визначається віковими особливостями, фізіологічним станом, рівнем продуктивності, типом корму (сухий чи вологий), а також умовами навколишнього середовища.

1.5 Мінеральне живлення тварин

Мінеральні речовини (сира зола). У процесі зоотехнічного аналізу сиру золу отримують шляхом спалювання певної кількості корму чи тканини тварини в муфельній печі при температурі 450-550 °С до сталої маси [15].

Утворений залишок складається з оксидів металів, ангідридів кислот, вуглекислоти, незгорілих фрагментів вугілля, піску, пилу та інших домішок.

Мінеральні речовини у рослинах і тілі тварин перебувають у вигляді різноманітних неорганічних і органічних сполук і виконують різнобічні функції. Вони є структурними компонентами ферментів та гормонів і поділяються на макро- та мікроелементи.

До групи макроелементів належать кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, хлор і сірка. Серед них окрему увагу приділяють таким елементам як:

- кальцій це основний елемент кісткової тканини, де міститься близько 99 % його загального обсягу в організмі. Він відіграє важливу роль у функціонуванні серця; нервової та м'язової систем; регулюванні проникності клітинних мембран і функціонуванні ферментів. Також кальцій бере участь у процесі згортання крові та впливає на засвоєння фосфору і цинку.

- фосфор. Переважна частина фосфору (до 80 %) знаходиться в кістковій тканині. Разом із цим він входить до складу нуклеїнових кислот, ферментів, фосфопротеїдів та фосфоліпідів. Фосфор відіграє ключову роль у метаболізмі вуглеводів, підтриманні кислотно-лужної рівноваги, енергетичних обмінних процесах та біохімічних реакціях. Обмін кальцію та фосфору в організмі тварин взаємозалежний. Тому їх надходження має відбуватися в оптимальних пропорціях.

За умови дефіциту кальцію і фосфору в раціонах, а також при порушенні їхнього оптимального співвідношення, у молодняка можуть виникати відхилення які здатні спричинити певні захворювання, що може проявлятися у вигляді рахіту, який характеризується набряком суглобів та викривленням кінцівок [16].

У дорослих тварин такі порушення призводять до розвитку остеомалачії, яка супроводжується розм'якшенням кісток і потовщенням суглобів, або остеопорозу, що спричиняє ламкість кісток та утворення порожнин у плоских кістках.

У птиці за таких умов яйця можуть мати відсутню шкаралупу, та інші проблеми, які можуть впливати на ріст та розвиток молодняка, які впливають на подальші відхилення у тварин, що може впливати на зниження продуктивності, репродуктивності здатності тварин до відтворювання, а також викликають так звану збоченість апетиту. Годування кормами, багатими на кальцій і фосфор, теке як м'ясо-кісткове чи рибне борошно, є важливим заходом забезпечення цих елементів. У вегетативних частинах рослин і кормах із них міститься багато кальцію, але недостатньо фосфору, тоді як зернові корми й побічні продукти зернової та насінневої промисловості (наприклад, висівки, макуха або шрот) багаті на фосфор, проте бідні на кальцій.

У собак із порушенням фосфорно-кальцієвого обміну та нехтуванням оптимальних співвідношень таких елементів у раціоні можуть мати серйозні наслідки для здоров'я, через те, що деякі собаки, ростуть надзвичайно швидко, тому дисбаланс мінералів негативно впливає на розвиток їхньої опорно-рухової та нервової систем.

Коренебульбоплоди мають низький вміст обох елементів, тому для балансування раціону годівельникам рекомендовано звертати увагу та долучати окремі мінеральні підкормки у вигляді солей кальцію, фосфору або їхніх сполук.

Магній є важливим елементом як для кісток (70 % загальної кількості в організмі), так і для м'яких тканин (30 %). Він відіграє ключову роль в активації ферментів та обміні вуглеводів. Недостатність магнію в кормах може спричинити магнієву тетанію, що найчастіше вражає тварин. Симптоматика цього розладу включає нервову збудженість, тремтіння й порушення рухової координації. Для профілактики захворювання на початку пасовищного періоду необхідно додавати до корму солі магнію. Натрій переважно міститься у рідинах м'яких тканин організму і бере участь у регулюванні осмотичного тиску, кислотно-лужної рівноваги та активації

ферменту амілази. Він також входить до складу слини і разом із калієм регулює процеси обміну води в організмі [17].

Натрій є критично важливим для передачі нервових імпульсів. В разі його нестачі у тварин погіршується апетит і знижується продуктивність. Оскільки рослинні корми містять недостатньо натрію, до раціонів рекомендовано додавати кухонну сіль.

Калій, подібно до натрію, переважно міститься у м'яких тканинах (зокрема в клітинах) і бере участь у регуляції осмотичного тиску та кислотно-лужної рівноваги, а також у роботі серця. Завдяки високому вмісту калію в рослинних кормах його дефіцит у тварин практично не спостерігається.

Хлор є складовою соляної кислоти в шлунковому соку і бере участь у підтриманні кислотно-лужної рівноваги в тканинах та органах, а також у регуляції осмотичного тиску. Дефіцит хлору в раціоні успішно компенсується додаванням кухонної солі.

Мідь відіграє ключову роль у синтезі гемоглобіну та входить до складу деяких окислювальних ферментів. Недостатність цього елемента викликає виснаження організму, втрату пігментації шерсті, затримку росту, анемію, зниження апетиту, діарею та інші патології.

Кобальт є необхідним для нормального функціонування мікроорганізмів, відповідальних за синтез вітаміну B12, а також активує низку ферментів. Його дефіцит стає причиною авітамінозу B12, що у тварин проявляється слабкістю, різким виснаженням і розвитком захворювання, відомого як сухотка [18].

Цинк входить до складу багатьох ферментів і має стимулюючу дію на статеві гормони та гормони гіпофіза. При його нестачі у тварин розвивається паракератоз - захворювання зі запаленням шкіри. Також спостерігається

уповільнення росту, порушення оперення у пташенят та затримка кальцифікації кісток [19].

Йод є важливим компонентом гормону щитоподібної залози - тироксину. Дефіцит йоду призводить до збільшення щитоподібної залози у тварин, зниження плодючості, появи мертвонароджених особин або слабкого, маложиттєздатного приплоду, нерідко позбавленого волосяного покриву [20].

Крім зазначених мікроелементів, значний вплив на живлення та здоров'я тварин мають марганець, молібден, фтор, селен та інші речовини.

Вміст мікроелементів у кормах і тілах тварин зазвичай вимірюють у міліграмах на кілограм маси, тоді як макроелементи виражають у грамах або відсотках. У разі нестачі макро- чи мікроелементів у кормах їх додають до раціону у вигляді мінеральних добавок.

1.6 Особливості фізіології тварин

Фізіологія тварин є розділом біології, який вивчає життєві процеси та їх взаємозв'язки у здорових організмах, а також досліджує їхню взаємодію з навколишнім середовищем [21].

Фундаментальне значення має наука, яка займається розвитком зооінженерії та ветеринарії, відіграючи у значущій ролі як у теоретичних дослідженнях, так і в практичній діяльності, які спрямовані на розвиток сучасного тваринництва.

Фізіологія тварин тісно пов'язана з такими напрямками, як патологічна фізіологія, анатомія, гістологія, біохімія, клінічна діагностика, терапія та годування тварин [22].

Основні напрямки фізіології тварин охоплюють такі аспекти:

1 Загальна фізіологія досліджує клітинні механізми, функції збудливих тканин, таких як нерви та м'язи, а також процеси метаболізму;

2 Порівняльна фізіологія аналізує функціонування різних видів тварин (ссавців, птахів, риб) у залежності від специфіки середовища їхнього проживання;

3 Функціональні системи займаються детальним вивчення окремих систем організму: кровообігу, дихання, травлення, виділення, розмноження, нервової та ендокринної систем і органів чуття;

4 Екологічна фізіологія досліджує адаптивні механізми організму до змін довкілля.

Фізіологія тварин спрямована на вдосконалення продуктивності цих видів завдяки глибокому розумінню обміну речовин і нервової діяльності.

Фізіологію розглядають із такими науками, як анатомія, біохімія, біофізика та екологія. Саме ця наука дозволяє детальніше зрозуміти функціонування живих організмів.

Тварини мають неймовірну здатність сприймати навколишній світ за допомогою своїх високочутливих органів чуття, які часто перевершують людські можливості. Їхній гострий нюх дає змогу орієнтуватися у просторі та вловлювати емоційний стан інших істот за допомогою таких органів як : - слух здатен реєструвати навіть ультразвукові частоти, чутливість до вібрацій;

- дотик допомагають взаємодіяти з довкіллям;

- нюх як провідний сенсорний інструмент. Завдяки високій чутливості, нюх у тварин відіграє фундаментальну роль у їхньому виживанні та взаємодії з середовищем. Наприклад, у собак здатність сприймати запахи значно перевищує людську спроможність у яких приблизно може досягати до 10000 разів. Дані показники цим тваринам допомагають виявляти запахи набагато точніше. Нюх сприяє орієнтації в просторі, розпізнаванню інших особин і адаптації до навколишнього середовища. Тварини також широко використовують нюх для виявлення емоцій та фізіологічного стану інших

істот. Зокрема, вони можуть розпізнавати зміни у складі людського поту чи подиху, що сигналізують про стрес, епілептичні напади або навіть онкологічні захворювання. Крім того, запах виконує функцію ідентифікації й допомагає тваринам позначати територію [23].

Завдяки таким здібностям тварини ефективно знаходять їжу, уникають небезпеки також встановлюють міжвидові комунікації.

Слух і сприйняття ультразвуку. Даною можливістю у собак вважається позитивна динаміка щодо основних їх здібностей, які сприяють виловлюванню високочастотних звуків, які недосяжні людському слуху. Коти та собаки, наприклад, за допомогою цієї здатності визначають місцезнаходження джерел небезпеки або здобичі навіть у повній темряві, забезпечуючи собі значну перевагу у природному середовищі [24].

Дотик та чутливість до вібрацій. У тварин існує особлива чутливість до змін у довкіллі стосовно різноманітних сталого існування, яке порушується та відображується у найчутливішому сприйнятті навколишнього середовища відносно їх змін. Для цього служать спеціалізовані органи, такі як вібриси (вуса), які забезпечують орієнтацію в умовах обмеженої видимості. Отже, тварини здатні відчувати найменші рухи повітря чи коливання ґрунту, що гарантує швидке реагування на загрози чи інші зміни у середовищі [25].

Роль шкіри як сенсорного органа. Шкіра слугує потужним інструментом отримання інформації про зовнішнє середовище. Вона передає сигнали про температуру, біль чи механічний вплив, що разом з іншими сенсорними реакціями такими як нюх, слух, зір та смак, що формує комплексне сприйняття відносно довкілля у тварин і безпосередньо впливає на їх поведінкові реакції [26].

1.7 Значення живлення тварин у сполученні із кровоносною системою.

Кровоносна та лімфатична системи відіграють ключову роль у підтримці гомеостазу організму. До їх складу входять кров, тканинна рідина, лімфа і органи кровотворення. Форментні елементи крові утворюються у кістковому мозку, лімфатичних вузлах та селезінці, а їх кількість корелює зі способом життя та метаболізмом тварини.

Еритроцити відіграють центральну роль у транспортуванні кисню завдяки гемоглобіну, а їх тривалість життя варіюється залежно від виду у тварин з високою метаболічною активністю вони живуть 1,5-2 місяці, тоді як у великих ссавців 4,5-7,5 місяців. Цей показник може змінюватися за певних умов: наприклад, у бабаків під час сплячки еритроцити існують до 120 днів порівняно з 36 днями в активний період [27].

Лейкоцити відіграють вирішальну роль в імунній системі. Зокрема, Т-лімфоцити (що формуються у тимусі) та В-лімфоцити (утворюються у лімфатичних вузлах чи селезінці) являються захисниками від зовнішніх інфекційних захворювань та є регулятором міцності імунітету.

1.8 Обмін речовин та енергії у тварин

Обмін речовин та енергії посідає ключове місце у функціонуванні організму, виступаючи взаємопов'язаним комплексом хімічних та енергетичних процесів. Ці процеси забезпечують надходження до організму поживних речовин із зовнішнього середовища, їх засвоєння, перетворення й подальше виведення продуктів розпаду. У результаті таких реакцій потенціальна енергія складних органічних сполук переходить у теплову, механічну та електричну форми, необхідні для життєво важливих функцій [28].

Обмін речовин складається з двох основних етапів:

- асиміляції (синтезу органічних речовин і утворення живої матерії)
- дисиміляції (розпад сполук у тканинах клітин).

Глюкоза відіграє ключову роль у постачанні енергії завдяки швидкій абсорбції організмом та долученню у процесах внутрішнього середовища організму, що включає окиснення запасів, особливо в умовах стресу чи фізичних навантажень. Важливе значення має функція печінки у регулюванні вуглеводного обміну, а також особливості засвоєння глюкози у травної системі жуйних тварин [29].

Не менш вагомою є роль ліпідів, зокрема жирів, фосфоліпідів та стеролів. Ці компоненти виконують як будівельну, так і енергетичну функції, будучи важливою частиною клітинних мембран та їх внутрішнього середовища якою являється цитоплазма. За енергетичною цінністю жири перевершують вуглеводи та білки приблизно у 2,4 рази.

Особливе значення надається ненасиченим жирним кислотам таким як лінолевій, ліноленовій та арахідоновій. Оскільки організм не здатний їх синтезувати, вони належать до категорії незамінних речовин. Ці кислоти сприяють зниженню ризику атеросклерозу шляхом перетворення холестерину на легкокорозивні сполуки, зміцнюють імунітет, запобігають згущенню крові та зменшують схильність до певних шкірних захворювань [30].

Кожна вище зазначена амінокислота має важливе значення та є невідмінною складовою у складі обмінного процесу поживних речовин, а саме:

- арахідонова кислота слугує основою для синтезу простагландинів це активних біологічних речовин із багатьма регуляторними функціями в організмі. Наразі вивчено чотирнадцять типів природних простагландинів, що належать до чотирьох основних груп (А, В, Е, F). Вони швидко утворюються в клітинах за наявною потребою та так само швидко руйнуються після виконання своєї ролі [87].

-простагландини беруть участь у регуляції біохімічних і фізіологічних процесів, стимулюють різні механізми управління і посилюють ефекти гормонів.

Організм тварин відносять до гетеротрофних систем, він потребує надходження високомолекулярних сполук, які утворюють сонячну енергію в процесі фотосинтезу. Ця енергія використовується під час біохімічних реакцій дихання. Наприклад, при розщепленні однієї молекули глюкози до молочної кислоти виходить близько 207,24 кДж енергії. Якщо глюкоза розщеплюється до кінцевих продуктів - CO₂ і H₂O - виділяється 2860,62 кДж [31].

Засновником науки про фізіологію травлення визнано академіка Павлова І.П. Його унікальна методика надала змогу детально дослідити процеси секреції травних соків залежно від різного корму та умов його прийому. Даний метод займає особливе місце у цих дослідженнях де було обґрунтовано, що протоки слинних залоз дозволяють оцінити регуляцію процесу слиновиділення з урахуванком вікових показників [32].

Особливості травлення у жуйних тварин. У жуйних травна система побудована складно: вона включає багатокамерний шлунок, який складається з трьох передшлунків - рубця, сітки та книжки, а також основного відділу - сичуга. Передшлунки (рубець, сітка, книжка). У цих відділах відсутні травні залози; основний процес травлення відбувається завдяки мікробній ферментації, що забезпечується симбіотичним співіснуванням бактерій та інфузорій. Мікроорганізми переробляють клітковину (целюлозу), формуючи леткі жирні кислоти (оцтову, пропіонову, масляну), які є головним джерелом енергії для організму [33].

Жуйка: Це характерний для жуйних процес, що включає відригування їжі, повторне її пережовування та інтенсивне виділення слини. Слина діє як

буферна речовина для підтримання стабільного рівня рН у рубці під час ферментації.

Сичуг: У цьому відділі здійснюється основне ферментативне розщеплення білків під впливом шлункового соку.

Особливості травлення у свиней. Свині належать до моногастричних тварин, чия травна система пристосована до всеїдного типу харчування.

Шлунок: Процес травлення розпочинається в середовищі підвищеної кислотності. Соляна кислота та пепсин беруть участь у первинному розщепленні білків.

Тонкий кишечник: Основний етап розщеплення поживних речовин відбувається тут за допомогою ферментів підшлункової залози та кишкового соку. Білки, жири й вуглеводи розщеплюються до найпростіших сполук, які здатні засвоюватися організмом.

Товстий кишечник: Додаткову роль відіграє бактеріальна ферментація клітковини. Одночасно забезпечується всмоктування залишків води.

Особливості травлення у коней. Їхня травна система демонструє певні унікальні риси.

Шлунок: У порівнянні з іншими видами травоядних він має невеликий об'єм, що змушує коней споживати їжу невеликими порціями протягом дня.

Товстий кишечник: Ця структура володіє величезним об'ємом; відділи як сліпа й ободова кишка активно залучені до бактеріальної ферментації клітковини. Цей процес своєю суттю нагадує ферментацію у рубці жуйних тварин.

Особливості травлення у птахів. Травна система птахів адаптована до швидкого переробки їжі.

Зоб є розширенням стравоходу, який виконує роль резервуара для початкового розм'якшення корму. Залозистий шлунок виробляє травні соки, необхідні для хімічного оброблення їжі, тоді як м'язовий шлунок відповідає за її механічне подрібнення за допомогою гастролітів дрібних камінців, які накопичуються всередині організму. Фізіологічні аспекти травлення включають кілька ключових процесів. Мембранне травлення відбувається на поверхні мікрворсинок кишечника, де завершуються етапи розщеплення поживних речовин перед їхньою абсорбцією у кров чи лімфу. Ферментативний гідроліз є критично важливим для оброблення білків, жирів і вуглеводів; у цьому процесі активну роль відіграють ферменти, які виділяються слиною, шлунковим соком, підшлунковою залозою та кишечником. Ці ферменти забезпечують належну підготовку їжі до засвоєння організмом [34;35].

Особливості травлення у собак. Травна система собак є адаптованим механізмом, який був видобуваний під час тисячолітнього перебування поряд із людиною завдяки чому зазнав суттєвої зміни відносно харчування. В наслідок чого ці тварини набули здатність засвоювати рослинну їжу. Основні характеристики цієї системи визначають спосіб перетравлення їжі у собак.

Ротова порожнина: інструмент для захоплення, а не пережовування. Собаки практично не подрібнюють їжу у роті. Їхній зубний апарат і щелепи обладнані для розривання та роздрібнення м'ясної їжі. Гострі зуби та вертикальний рух щелеп унеможливають ефективне пережовування рослинної маси. Окрім того, слина собак не містить ферменту амілази, який у переважної більшості травоядних тварин розпочинає розщеплення вуглеводів ще в ротовій порожнині. Функція слини у собак полягає виключно в зволоженні та полегшенні проходження великих шматків їжі через стравохід.

Шлунок у собак є центральним етапом травлення і вирізняється двома унікальними властивостями:

- високою еластичністю. У процесі еволюції собаки набули здатності значно розтягувати шлунок, що дозволяло їхнім диким предкам споживати великі об'єми м'яса за один раз, компенсуючи потенційні періоди голоду. У данного виду тварин шлунок займає 60–70% від загального об'єму травного тракту.

- висока кислотність. Під час травлення м'ясної їжі рівень рН шлункового соку може опускатися до меж 1 - 2, що свідчить про виняткову кислотність (концентрована соляна кислота). Це забезпечує ефективне розщеплення складних білків, кісток і хрящів, а також слугує потужним бар'єром проти патогенних мікроорганізмів [36].

У собак притаманний відносно інших тварин - короткий кишковий тракт, який відповідає хижакам. Кишковий тракт собак значно коротший порівняно з травоядними, його довжина становить лише 3-5 разів довжину тіла (для порівняння, у людини цей показник сягає приблизно 6 разів, а у травоядних більше ніж 20 разів). Оскільки м'ясна їжа швидко та ефективно перетравлюється, тривалий шлях по шлунково-кишковому тракту не потрібен. Проте така особливість зумовлює слабку здатність собак перетравлювати грубу рослинну клітковину, адже товста кишка в них коротка, а сліпа кишка нерозвинена. Тому сира трава або деякі овочі зазвичай залишають травний тракт майже без змін.

Інтенсивність і швидкість травного процесу. Цикл перетравлення їжі у собак відбувається значно швидше, ніж у людей, що є ще однією важливою еволюційною характеристикою тварин зі спеціалізованим м'ясоїдним типом харчування.

Мікробіом собаки, тобто сукупність корисних бактерій у кишківнику, значно менш різноманітний, ніж у людини та особливо вразливий до раптових змін. Це пояснює, чому різке замінювання корму нерідко спричиняє

проблеми з травленням. Усі зміни харчування потрібно впроваджувати поступово, розтягуючи процес адаптації на 7-10 днів [88].

1.9 Фактори що впливають на ергетичний обмін (Терморегуляція)

Кількість тепла, яка виділяється при засвоєнні організмом одного літра кисню, визначають як енергетичний еквівалент кисню. Ця величина залежить від типу речовин, що окислюються за участю кисню. Споживання кисню у процесі метаболізму змінюється залежно від різноманітних чинників: етапів життєвого циклу, температури навколишнього середовища, пори року, добового ритму, рівня фізичної активності, харчування, розмірів організму та спадковості. Наприклад, у хижаків метаболізм зазвичай інтенсивніший, ніж у травоядних із аналогічною масою [37].

Окрім того, м'язова активність значно впливає на рівень споживання кисню: стояння збільшує газообмін у корів на 30% порівняно з лежанням, а після п'ятихвилинного бігу потреба в кисні може зрости у 3 рази. Навіть під час незначних рухів чи жування споживання кисню помітно збільшується [38].

Енергетичний обмін також піддається змінам через фізіологічні і поведінкові фактори, такі як стрес чи статеві розлади, які стимулюють метаболічну активність. Обмін речовин має добову циклічність найнижча інтенсивність спостерігається зранку перед годуванням, після чого вона підвищується, досягаючи піку ближче до обіду, і знову знижується вночі. Цей ритм зберігається навіть за стабільних зовнішніх умов, такі як освітлення, температура чи вологість навколишнього середовища. Однак порушення харчового режиму може вплинути на його стабільність. На додаток до добових коливань, метаболізм має й сезонний характер.

Особливе місце у процесах енергетичного обміну жуйних тварин займає травлення і реакції в рубці шлунка. Видалення поживних речовин із рубця спричиняє спад метаболізму, натомість його наповнення кормом

нормалізує енергетичний баланс організму. Крім того, рубець є джерелом легких жирних кислот (ЛЖК), які через його стінки всмоктуються і стають основним джерелом енергії для тканин [39].

Енергетичний обмін у тварин формується під впливом багатьох екзогенних та ендогенних факторів, які розподілені на такі фактори як:

1 Вид та генотип - рівень базового метаболізму який варіюється залежно від анатомічних особливостей травної системи жуйних, свиней і птиці та характеру їхніх обмінних процесів;

2 Вік - у молодих тварин метаболізм інтенсивніший через активний ріст та синтез білка. З віком швидкість обмінних процесів поступово знижується;

3 Фізіологічний стан - енергетичні потреби значно зростають у періоди вагітності, лактації чи активного набору маси;

4 Температура середовища - в межах термонеutralної температури обмін зберігає стабільність, тоді як при відхиленнях енергія витрачається на теплову регуляцію: на зігрівання тіла в холоді або охолодження у спеку;

5 Рівень і якість корму - супроводжуються енерговитратами, які суттєво залежать від складу їжі. Найбільше навантаження на метаболізм створюють білкові корми порівняно із вуглеводними;

6 М'язова активність - будь-яка рухова активність чи стресові події (наприклад, перевезення або зміна умов утримання) збільшують потребу в енергії;

7 Стан ендокринної системи - гормони щитоподібної залози є головними регуляторами інтенсивності обміну енергії.

1.10 Значення годівлі для роботи легень тварин

Дихання є фундаментальним фізіологічним процесом, який забезпечує обмін газів між організмом і зовнішнім середовищем, підтримуючи гомеостаз і життєдіяльність клітин [40].

Газообмін, що відбувається у легенях, визначається як зовнішнє дихання, тоді як клітинне захоплення кисню із подальшим утворенням вуглекислого газу отримує назву внутрішнього або клітинного дихання. Під час вдиху (інспірації) атмосферне повітря проникає до легень завдяки розширенню грудної клітки, у той час як видих (експірація), є пасивним процесом, відбувається після закінчення вдиху.

Ключовим елементом дихального процесу є газообмін який забезпечує транспортування та дифузію кисню й вуглекислого газу через кров. Особливу увагу варто приділити аналізу факторів, вони визначають ефективність газообміну, та ролі парціального тиску цих газів у різних місцях системи кровообігу [41].

Також важливо враховувати форми перебування кисню, вуглекислого газу та азоту в крові. Одним із провідних механізмів, що забезпечує ефективність газообміну, є різниця парціального тиску газів: у разі легеневого газообміну між альвеолярним повітрям і венозною кров'ю, а в разі тканинного між артеріальною кров'ю та міжтканинною рідиною [42]. Основна частина кисню в крові транспортується у формі з гемоглобіном яка є у складі оксигемоглобіну. Невелика частка кисню перебуває в розчиненій формі у плазмі крові.

Процес дифузії забезпечує проникнення кисню з альвеолярного повітря до плазми крові, а звідти до еритроцитів, де він взаємодіє з гемоглобіном. У капілярах із пониженим парціальним тиском кисню оксигемоглобін дисоціює, вивільняючи кисень, який згодом потрапляє до лімфи, а далі до тканин і клітин.

Вуглекислий газ переважно транспортується кров'ю у вигляді з бікарбонатами. Рух CO_2 від тканин до крові та з крові до легень обумовлений різницею парціального тиску. У тканинах значення парціального тиску вуглекислого газу становить близько 60 міліметр ртутного стовба (далі мм рт. ст.), тоді як у артеріальній крові приблизно 40 мм рт. ст., що сприяє виходу CO_2 із тканин у напрямку до венозного кровотоку. У венозній крові концентрація вуглекислого газу перевищує його вміст в альвеолярному повітрі, що обумовлює його екскрецію в порожнину альвеол під час видиху [43].

Особливості адаптації дихальної системи є надзвичайно важливими для тварин, які пристосувалися до життя в умовах обмеженого доступу до кисню або високої концентрації вуглекислого газу. До них належать представники фауни, які нирають у воду чи мешкають у гірських районах. Для таких організмів характерні такі риси: збільшена киснева ємність крові завдяки високій концентрації гемоглобіну, знижена чутливість дихального центру до рівнів CO_2 , збільшена ефективність поглинання кисню з альвеолярного повітря, значні запаси кисню в м'язах завдяки міоглобіну та майже повна евакуація повітря із легень під час видиху [44].

Також кора великих півкуль головного мозку впливає на роботу дихального центру.

Раціональне годування відіграє ключову роль у забезпеченні оптимального функціонування легень тварин, оскільки воно підтримує енергетичні потреби дихальних м'язів, сприяє зміцненню імунітету проти респіраторних інфекцій та запобігає розвитку запальних процесів. Ефективність роботи легень забезпечується активністю діафрагми та міжреберних м'язів, яким необхідний стабільний енергетичний ресурс.

Раціон із достатнім вмістом калорій, що походять переважно з вуглеводів і жирів, є важливим фактором у запобіганні дихальної

недостатності. Це особливо актуально з огляду на поширеність захворювань дихальних шляхів серед молодняка та сільськогосподарських тварин [45].

Підтримка імунної системи та сприяння резистентності. Збалансоване харчування, яке містить підвищену кількість вітамінів (зокрема А, Е, С) і мінералів (таких як селен і цинк), має вирішальне значення для посилення загальної резистентності організму. Недостатнє або незбалансоване годування може призводити до ослаблення імунітету, що створює передумови для розвитку пневмоній, які зазвичай починаються з ураження альвеолярної тканини.

Профілактика захворювань дихальної системи. Хороший баланс поживних речовин дозволяє знижувати ризик виникнення таких патологій, як емфізема легень, бронхіти та інші хронічні або гострі респіраторні хвороби. Таким чином, правильно підібраний раціон є не лише засобом для підтримки здоров'я, а і превентивним заходом для профілактики численних захворювань, підтримання функціонального стану легень та їх здатності до газообміну. Повноцінне харчування відіграє важливу роль у збереженні цілісності легеневої тканини, яка забезпечує безперебійний процес газообміну. Це критично важливо для транспорту кисню, необхідного для окислення поживних речовин і видалення вуглекислого газу як продукту метаболізму [46].

Оптимізація раціону годівлі є ключовим елементом у підтримці здоров'я тварин та функціонування їхньої дихальної системи, оскільки вона впливає на всі рівні від забезпечення енергією органів до попередження серйозних патологій.

1.11 Значення поживних речовин корму у відновленні та функціонуванні м'язової, кісткової та нервової тканини тварин

Живі тканини володіють низкою характерних властивостей, зокрема здатністю до сприйняття, збудливостю та реактивністю. Ці особливості

визначаються структурою та організацією живої матерії, які формують механізм на зовнішні подразники. Наприклад, такі тканини, як нервова, м'язова та секреторна, у відповідь на стимуляцію переходять у стан активності, проявляючи збудження. При цьому процес супроводжується не лише специфічними реакціями, але й інтенсифікацією обміну речовин, зміною хімічного складу тканин і генеруванням різних форм енергії такі як теплові, електричні або світлові [47].

М'язова система. М'язова система відіграє головну роль в анатомії та фізіології тварин, яка формує приблизно половину загальної маси тіла. М'язова тканина, яка використовується як джерело білків у харчових продуктах, є складною структурою, побудованою переважно з витягнутих клітин, здатних скорочуватися до половини чи навіть третини від своєї початкової довжини у стані спокою. зображені на мал. № 2 [48].

На основі морфології та функціональної спеціалізації розрізняють три основні типи м'язової тканини: гладку, серцеву та скелетну.

Гладкі м'язи здійснюють автоматичні функції всередині організму, переміщення їжі через органи травної системи, регуляцію фокусування очей чи зміни діаметра кровоносних судин.

Клітини гладкої м'язової тканини мають веретеноподібну форму з одним центральним розташованим ядром, де широкий середній сегмент поступово звужується до країв. Цей тип м'язів зазвичай утворює шари тканин, що функціонують автономно під контролем вегетативної нервової системи та гормонів [89].

Серцевий м'яз знаходиться виключно у стінках міокарду та має унікальну розгалужену структуру, яка утворює тривимірну мережу волокон. На мікроскопічному рівні клітини цього типу вирізняються наявністю одного центрального ядра та слабким посмигуванням. Серцевий м'яз функціонує автономно завдяки здатності до ритмічних і спонтанних скорочень без

зовнішньої стимуляції, а синоатріальний вузол координує його діяльність [49].

Однак нервова система й гормональні сигнали дозволяють адаптувати природний ритм роботи серця до потреб організму. Скелетні м'язи відповідають за активний рух та здійснюють функції під свідомим контролем. Їхня структура складається з довгастих волокон, які впорядковано розташовані паралельними рядами.

Особливістю клітин скелетних м'язів є їх багатоядерність, що дозволяє підтримувати їм високу мембрану діяльність всіх клітин. Характерною ознакою цих волокон, спостережуваною під мікроскопом у них виражене поперечно-смугасте розташування білків, що забезпечує специфічний вигляд. Скелетні волокна містять сотні чи тисячі менших структурних одиниць із власним характерним смугастим малюнком, які є основним механізмом їхньої скорочувальної діяльності [50].

Малюнок №2



Скорочення м'язів є процесом, що потребує значної кількості енергії, тому м'язові клітини багаті на мітохондрії. Однак лише приблизно 15%

енергії, яку генерують мітохондрії, йде на фактичне скорочення м'язів, а основна її частка розщеплюється у формі тепла. Саме це тепловиділення під час фізичних вправ призводить до підвищення температури тіла, стимулюючи організм активувати механізми охолодження, такі як потовиділення чи тремтіння [51;52].

М'язи складаються з великих груп м'язових волокон, оточених сполучною тканиною. Ця тканина утворює оболонки, які на кінцях м'язів переходять у міцні білі волокнисті структури, відомі як сухожилля [53].

Сухожилля виконують функцію прикріплення м'язів до кісток, забезпечуючи їхню стабільність і рухливість. За структурою сухожилля нагадують зв'язки - сполучні тканини, які об'єднують кістки в суглобах, формуючи міцну систему для підтримки функціональності опорно-рухового апарату.

Будова м'яза та функціонування антагоністичних пар. Скелетні м'язи є структурними елементами опорно-рухової системи, які забезпечують рухи та підтримку положення тіла. Кожен м'яз має центральну потовщену частину, звану як м'язове черевце, що найбільш виразно проявляється під час скорочення. Ця середня ділянка поступово звужується до обох кінців, які фіксуються до кісток. У біцепсі плеча, при його напруженні можна відчутти потовщення у центральній частині м'яза. Верхній кінець біцепса кріпиться до кісток плечового суглоба, тоді як нижній до кісток передпліччя.

Функціональна особливість м'язів полягає у тому, що під час їх скорочення одна з прикріплених кісток залишається нерухомою, тоді як інша виконує рух. Точка кріплення, яка забезпечує рухливість певної кістки, позначається як місце прикріплення. Натомість місце фіксації до відносно нерухомої кістки отримало назву точки початку [54].

Принцип роботи антагоністичних м'язів. Більшість скелетних м'язів функціонують у складі антагоністичних пар, що дозволяють виконувати

координовані рухи. У такій парі один м'яз скорочується, тоді як його антагоніст водночас розслаблюється. Для згинання ліктьового суглоба задіюються біцепс і трицепс. Коли біцепс скорочується, трицепс перебуває у стані розслаблення, що спричиняє підйом передпліччя і зменшення кута в ліктьовому суглобі - цей процес позначають як згинання. У зворотній дії бере активну участь трицепс: його скорочення супроводжується розслабленням біцепса, що призводить до збільшення кута у лікті, тобто до розгинання.

Розмежування свідомої та рефлекторної активності м'язів. Скорочення скелетних м'язів здебільшого є свідомим і керованим процесом, такі як пересування кімнатою, підняття столового приладу або створення усмішки потребує активної участі центральної нервової системи. Але існують ситуації, коли ці м'язи автоматично скорочуються без усвідомленого контролю. Яскравим прикладом є рефлекторні реакції, такі як миттєве відсемикування руки при дотику до гарячої поверхні. Цей рефлекторний механізм реалізується через рефлекторну дугу, забезпечуючи оперативний захист організму від ушкоджень. Одже, будова й функція скелетних м'язів роблять інтеграцію структурно-функціональних особливостей з механізмами складної нервової регуляції для забезпечення рухової активності та фізіологічної адаптації організму до зовнішнього середовища [55].

М'язова тканина складається на 75-80% з води. Навіть незначне зневоднення організму, коли втрачається 1-2% рідини, може призвести до суттєвого зниження сили скорочення м'язів, порушень у транспорті поживних речовин та уповільнення процесу виведення продуктів метаболізму, таких як молочна кислота. М'язи використовують різні джерела енергії залежно від характеру навантаження: Глікоген (вуглеводи) є основним і найшвидшим джерелом енергії під час інтенсивної роботи.

Вуглеводи, отримані з їжі, розщеплюються до глюкози, яка запасується в м'язовій тканині у формі глікогену.

Жирні кислоти (жири) стають паливом для м'язів під час тривалих, але малонапружених фізичних активностей.

Креатин - речовина, що синтезується з амінокислот і накопичується в м'язах. Креатинфосфат забезпечує швидке відновлення молекул АТФ, які слугують універсальною "валютою" енергії клітини, особливо під час вибухових і короткотривалих навантажень.

Скорочення м'язів відбувається після отримання електричного сигналу від нервової системи. Передача цього сигналу здійснюється з використанням іонів мінералів - електролітів. Вітаміни групи В, зокрема В1, В6 та В12, не сприяють безпосередньо росту м'язів, але виконують роль коферментів у процесах трансформації вуглеводів, жирів і білків в енергію. Їхня нестача може позбавити м'язи необхідного палива. Вітаміни Е та С мають антиоксидантну дію. Активна робота м'язів, особливо інтенсивна, супроводжується утворенням вільних радикалів, які атакують клітинні мембрани. Ці вітаміни допомагають захищати м'язову тканину від пошкоджень та сприяють швидшому відновленню. Залізо відіграє ключову роль у складі білка міоглобіну, який знаходиться в м'язах і відповідає за зв'язування кисню. Кисень потрібен м'язам для окислення глюкози та жирів, що забезпечує високий рівень енергії під час аеробної активності [56].

Кісткова тканина є ключовим елементом опорно-рухового апарату тварин, надаючи тілу структуру, підтримуючи його форму та забезпечуючи захист внутрішніх органів . Вона складається з кісткової і хрящової тканин, кожна з яких виконує важливі функції, участь у кровотворенні, опора і забезпечення руху. У хребетних скелет представлений ендоскелетом, який включає череп, хребетний стовп і кістки кінцівок. У процесі еволюції структура скелета набуває все більшої складності [57].

Основні функції кісткового апарату можна класифікувати таким чином:

- Опорна функція - утримання форми тіла та забезпечення можливості вертикального положення.
- Захисна функція - череп захищає головний мозок, а грудна клітка прикриває серце й легені від пошкоджень.
- Рухова функція - скелет служить місцем прикріплення м'язів, які забезпечують переміщення тіла.
- Мінеральна функція - накопичення кальцію та інших корисних елементів у кістковій тканині. З'єднання між кістками поділяються на три основні типи:
 - Рухомі - суглоби із синовіальною рідиною, які забезпечують мобільність кісток.
 - Нерухомі - шви та зрощення між кістками, що фіксують їх у стабільному положенні.
 - Напіврухомі - хрящові прошарки, які обмежують рухливість у певних частинах скелета.

Скелет хребетних має дві основні складові:

- Осьовий скелет, до якого належать череп і хребетний стовп.
- Скелет кінцівок, що складається з поясів кінцівок та вільних кісток, які утворюють самі кінцівки.

Кісткова система є важливим компонентом будь-якого організму, адже вона сприяє як фізичному розвитку, так і збереженню життєво важливих процесів.

Для забезпечення формування, міцності та постійного оновлення кісткової тканини необхідний широкий комплекс поживних речовин. Кістка не повинна бути крихкою. Приблизно 30% її маси складає органічний матрикс, основною складовою якого є білок колаген I типу. Він формує волокнистий каркас, у порожнинах якого згодом відкладаються кристали кальцію та фосфору. Завдяки колагену кістки набувають еластичності, що

дозволяє їм витримувати згинальні навантаження та механічні удари без утворення переломів. Для будівництва цього каркаса організму необхідний якісний харчовий білок, який містить такі амінокислоти, як гліцин, пролін та лізин [58].

1.12 Нервова система

Нервова система відіграє ключову роль у забезпеченні злагодженого функціонування організму, підтримуючи його здатність пристосовуватися до змін у зовнішньому середовищі при одночасному збереженні сталість внутрішніх процесів. Саме вона забезпечує взаємодію організму із зовнішнім світом, координуючи діяльність органів і систем для підтримання гомеостазу [59].

Основною роботою нервової системи є рефлекс. Її поділяють на центральну нервову систему (ЦНС) та периферичну.

Центральна нервова система (ЦНС) складається з головного та спинного мозку, які керують процесами нервової регуляції. Уперше явище гальмування в ЦНС було відкрито Іваном Сеченовим, що стало важливим відкриттям у фізіології. Нервова система хребетних складається з мільярдів нейронів, які тісно взаємодіють один з одним, але залишаються відносно незалежними завдяки структурній організації: протоплазма окремих клітин не зливається. Зв'язок між ними відбувається в особливих місцях контакту, які називаються синапсами. У межах ЦНС відбувається безліч таких взаємодій. Особливу роль в роботі ЦНС відіграє домінант - функціональний стан, який забезпечує вирішення актуальних завдань організму шляхом тимчасового і стійкого збудження певних нервових центрів [61].

Домінант має такі характеристики:

- висока збудливість - здатність одержувати імпульси навіть із віддалених зон нервової системи.

- стійкість збудження - активний стан триває, доки завдання не вирішиться або не виникне важливіша мотивація.
- здатність до сумації - кумуляція імпульсів від різних центрів для посилення сигналу.
- інерційність - навіть після закінчення стимуляції активний стан може тривати тривалий час.
- пригнічення менш релевантних центрів - домінуючий центр приглушує діяльність інших, менш важливих центрів.

Структура синапсів включає три основні елементи: пресинаптичну мембрану (закінчення аксона), синаптичну щілину з міжклітичною рідиною та постсинаптичну мембрану наступного нейрона. Передача сигналів між нейронами здійснюється за допомогою медіаторів хімічних речовин, серед яких головними є ацетилхолін (у збуджувальних синапсах) і гліцин або гамма-аміномасляна кислота (у гальмівних). Процес передачі нервового імпульсу працює таким порядком: після прибуття імпульсу до кінцевої частини аксона виділяється ацетилхолін із везикул пресинаптичної мембрани [62].

Ця речовина проникає через синаптичну щілину й активує рецептори на постсинаптичній мембрані, збільшуючи її проникність для іонів натрію. Це спричиняє деполяризацію мембрани й появу нового імпульсу в наступному нейроні. При цьому нервові імпульси, що доходять до певних гіперполяризованих ділянок мембрани клітини, не можуть передаватися далі, що спричинює їхнє гальмування й дозволяє нервовій системі регулювати свою діяльність.

Вегетативний відділ нервової системи відіграє ключову роль у функціонуванні людського організму. Усі функції поділяються на соматичні й вегетативні: перші відповідають за сенсорне сприйняття зовнішніх

подразників і моторні реакції, а другі регулюють діяльність внутрішніх органів та обмін речовин [63].

Також, нервову систему поділяють на соматичну й вегетативну. Соматична нервова система забезпечує зв'язок із зовнішнім середовищем завдяки аферентним і еферентним сигналам. Водночас вегетативна нервова система контролює сталість внутрішнього середовища організму, орієнтуючись на підтримку гомеостазу та адаптаційні реакції.

Вегетативна нервова система поділяється на два основні відділи - симпатичний і парасимпатичний [64]. Симпатична система впливає на гладенькі м'язи судин та органів, серце, залози шкіри й травної системи, а також клітини підшкірної клітковини. Більшість парасимпатичних волокон проходить блукаючим нервом і забезпечує іннервацію органів грудної та черевної порожнини, включаючи трахею, бронхи, серце (передсердя), шлунок, тонку кишку та печінку. Вона також впливає на слизові оболонки, слізні залози, судини, нирки, сечовий міхур, статеві органи і частину товстого кишечника. Більшість органів отримують як симпатичну, так і парасимпатичну іннервацію. Парасимпатична іннервація відсутня у гладеньких м'язах кровоносних судин (за винятком артерій статевих органів і мозку), потових залозах і наднирниках. Їх вплив часто має протилежний характер: зокрема, вони впливають на зміну діаметру зіниць, частоту серцевих скорочень та активність секреції залоз. Симпатична нервова система охоплює широкий спектр функцій організму та діє скоординовано як єдина система. Її сигнали одразу викликають однотипні реакції в різних ділянках тіла, забезпечуючи швидку адаптацію до стресових факторів. Вона мобілізує ресурси організму в екстрених ситуаціях, забезпечуючи перерозподіл кровотоку, посилення серцевої діяльності, підвищення рівня цукру в крові та активацію механізмів терморегуляції. У результаті її роботи зростає артеріальний тиск, а активність травної системи й нирок знижується. Парасимпатична нервова система відповідає за підтримання нормальних

фізіологічних функцій і сприяє відновленню організму. Вона забезпечує поліпшення моторики шлунково-кишкового тракту, сприяє розширенню кровоносних судин і зниженню стресового напруження, що особливо важливо під час відпочинку та сну. Попри їхню функціональну протилежність, обидва відділи вегетативної нервової системи гармонійно працюють для забезпечення сталості внутрішнього середовища організму [64].

Вища нервова діяльність. У центральній нервовій системі відбувається обробка сигналів, що передаються з різних частин тіла, тоді як периферична нервова система функціонує як засіб збирання інформації про зміни у зовнішньому середовищі та трансляції її до ЦНС [65]. Нервові імпульси являють собою електрохімічні сигнали, що забезпечують передачу інформації в нейронних шляхах зі швидкістю приблизно 4 м/с. Завдяки цьому механізму організм здатен практично миттєво реагувати на зовнішні подразники.

Збудливість нервових і м'язових клітин змінюється в процесі деполяризації клітинних мембран під час збудження. У ситуації зменшення мембранного потенціалу спостерігається підвищення збудливості клітин. Однак поява потенціалу дії супроводжується тимчасовою втратою чутливості мембрани до подальших подразників станом, відомим як абсолютна рефрактерність. Тривалість цієї фази варіюється залежно від типу тканини: для швидкопровідних нервових волокон теплокровних тварин вона складає 0,4 мілісекунди (далі м/с), для скелетних м'язів - 2,5- 4 мс, а для серцевої мускулатури - 250-300 мс.

Структурні компоненти нервової системи. Основним функціональним елементом нервової системи є рефлекторна дуга, що забезпечує найпростіший провідний процес як відповідь на зовнішнє подразнення. Іншим важливим структурним елементом є спинний мозок компактний пучок нервової тканини, розташований у каналі хребта і поділений на 31

сегмент, кожен з яких утворює пару периферичних нервів для іннервації правого та лівого боків тіла. Всі сенсорні і моторні імпульси, на відміну від тих, що мають відношення до головного мозку, проходять через спинний мозок перед їхньою передачею в ЦНС [66].

Типи вищої нервової діяльності. Індивідуальні особливості вищої нервової діяльності визначаються характеристиками роботи центральної нервової системи, а саме силою, врівноваженістю та рухливістю нервових процесів. Ці властивості є основою для розподілу на чотири основні типи вищої нервової діяльності:

1. Жвавий;
2. Спокійний;
3. Нестримний;
4. Слабкий.

Кожен із цих типів характеризується специфічними фазами психологічної адаптації та реакції на подразники, що лежать в основі індивідуальної поведінки як у людей, так і у тварин.

Фізіологія вищої нервової діяльності займається дослідженням функцій кори великих півкуль головного мозку та підкіркових структур. За теорією Івана Павлова, саме вища нервова діяльність забезпечує взаємодію організму з навколишнім середовищем, визначаючи поведінкові реакції тварин. У свою чергу, нижча нервова діяльність відповідає за регуляцію та координацію роботи внутрішніх органів. Метод умовних рефлексів став основою для визначних відкриттів Павлова у сфері вищої нервової діяльності, які стосуються як тварин, так і людей [67].

Умовні рефлекси суттєво відрізняються від безумовних. Безумовні рефлекси є спадковими, видовими й виникають ще при народженні. Як прикладом можна спостерігати у каченят, які здатні плавати відразу після

вилуплення. Умовні ж рефлекси формуються протягом життя індивідуума за участю кори головного мозку. Як приклад умовного рефлексу можна навести виділення слини у відповідь на звук дзвоника або світло лампи [69].

Вивчення механізмів та закономірностей формування умовних рефлексів, їхнє біологічне значення та способи створення є принципово важливим. Серед основних методів варто виділити слиновидільний, рухово-харчовий і рухово-оборонний підходи. Одним із ключових принципів утворення умовного рефлексу є часовий збіг між умовним подразником і безумовним рефлексом. Важливу роль відіграє рівень збудливості центру безумовного рефлексу. Так, сформувати умовний рефлекс у ситої тварини практично неможливо, оскільки збудливість її харчового центру помітно знижується.

Нервовим клітинам - нейронам, а також їхнім захисним оболонкам потрібен специфічний комплекс речовин, зокрема якісні жири, стабільне джерело глюкози, певні амінокислоти та нейропротекторні вітаміни. Мозок за своєю сухою масою один із найжирніших органів організму, близько 60% його маси складає жир. Але ці жири використовуються не для енергетичної підтримки, а для створення мієлінової оболонки "ізоляційного шару" навколо нервових волокон, завдяки якому нервові імпульси можуть передаватися зі швидкістю до 120 м/с. Омега-3 жирні кислоти, особливо докозагексаєнова кислота (ДГК), є ключовим будівельним матеріалом клітинних мембран нейронів. Вони забезпечують пластичність мозку, покращують пам'ять та когнітивні функції, а також захищають нейрони від запалення. Фосфоліпіди, такі як лецитин і холін, необхідні для формування мієліну та клітинних оболонок.

Холін слугує сировиною для синтезу ацетилхоліну важливого нейромедіатора, що відповідає за швидкість мислення, концентрацію уваги та здатність до навчання. Оскільки нейрони неспроможні накопичувати енергію у вигляді запасів, як, наприклад, м'язи (бо не мають депо глікогену),

вони залежні від постійного потоку поживних речовин, що надходять із крові [70].

Глюкоза є основним і майже єдиним стандартним джерелом енергії для мозку. Її нестача в крові може призвести до такого симптомного явища гіпоглікемія, що супроводжується - запамороченням, слабкістю, неспроможністю зосередитися та дратівливістю. Альтернативу може становити використання кетонів тлі побічних продуктів розщеплення жирів. Організм синтезує їх у результаті тривалого голодування або низьковуглеводної дієти. У таких умовах мозок здатний адаптуватися до використання кетонів тлі замість глюкози [71].

Амінокислоти також мають надзвичайне значення для роботи мозку, оскільки слугують матеріалом для синтезу нейромедіаторів, через які нейрони взаємодіють між собою.

Триптофан трансформується в серотонін це гормон гарного настрою і спокою, а в нічний час це мелатонін, гормон сну. Тирозин і фенілаланін є сировиною для вироблення дофаміну (гормону мотивації та задоволення) і норадреналіну.

Гліцин виступає як заспокійливий нейромедіатор, тоді як глютамінова кислота стимулює передачу сигналів. Вітаміни групи В називають "нервовими", оскільки вони відіграють ключову роль у функціонуванні центральної нервової системи [72].

Тіамін (В1) сприяє засвоєнню глюкози клітинами мозку. Його брак може приводити до руйнування нервових клітин. Піридоксин (В6) бере участь у синтезі серотоніну, дофаміну та гамма-аміномасляної кислоти (ГАМК) — основного заспокійливого медіатора організму, який знижує рівень стресу. Фолієва кислота (В9) разом із В12 критично важливі для формування мієлінових оболонок нервів. Дефіцит В12 здатний викликати

серйозні неврологічні розлади, включаючи оніміння кінцівок і погіршення пам'яті.

Головний ворог нейронів - це окиснювальний стрес. Мозок вживає велику кількість кисню, що призводить до утворення значної кількості вільних радикалів. Для захисту від них нервовій тканині вкрай важливі потужні антиоксиданти, такі як вітаміни С і Е, а також мікроелементи цинк і селен [73].

1.13 Роль стресу у тваринництві. Адаптація тварин

Взаємодія організму з навколишнім середовищем супроводжується впливом різноманітних подразників, які відрізняються своєю інтенсивністю та властивостями. Реакція організму на ці чинники залежить від сили їхнього впливу, та ступеня чутливості самого організму. Якщо подразники слабкі, вони спричиняють незначні та локальні зміни, а сильні або тривалі подразники викликають як специфічні реакції, зумовлені їхньою природою, так і загальні адаптаційні зміни, незалежні від конкретного виду подразника. Головним завданням цих реакцій є забезпечення пристосування до умов довкілля та мінімізація їхнього шкідливого впливу.

Поняття стресу вперше запровадив канадський учений Ганс Сельє. Він описав його як реакцію організму на певний подразник (стресор), яка проявляється через механізм загального адаптаційного синдрому. Цей синдром полягає у комплексі неспецифічних змін, спрямованих на захист організму за умов складного середовища. Розвиток стресових реакцій можна поділити на три основні стадії:

1. Фаза тривоги: стадія, під час якої організм швидко мобілізує свої захисні механізми. Тут відбувається раптовий викид адреналіну, активізація енергетичних резервів і відповідні фізіологічні реакції. З них спостерігається зниження м'язового тону, артеріального тиску та температури тіла. Організм викидає в кров додаткові еритроцити для покращення кисневого

обміну, натомість кількість лімфоцитів і еозинофілів зменшується. Судини звужуються, шкіра блідне, частішають дихання і серцебиття. Також зменшуються в розмірах органи, що відповідають за регуляцію стресу (тимус, печінка, селезінка, лімфатичні вузли), прискорюються процеси розпаду органічних речовин та фіксується втрата маси тіла.

2. Фаза резистентності: триває у разі тривалої або інтенсивної дії стресора. Організм нарощує здатність опиратися подразникам через адаптаційні механізми. На цьому етапі обмін речовин стабілізується, і організм починає ефективніше функціонувати у нових умовах. Надниркові залози активніше працюють і збільшуються в розмірах, що дозволяє організму певний час підтримувати адаптацію. Тривалість цієї стадії залежить від природи стресора та індивідуальних можливостей організму і може варіюватися від кількох годин до днів. Якщо дія подразника припиняється на цьому етапі, стресовий стан завершується без серйозних наслідків.

3. Фаза виснаження: розвивається за умови затяжного або надмірного впливу стресових факторів, коли компенсаторні ресурси організму вичерпуються. Тривалий стрес пригнічує діяльність наднирників, знижує імунітет та загальну опірність організму до зовнішніх несприятливих умов. Вичерпання адаптаційних ресурсів призводить до того, що руйнівні процеси починають переважати над регенеративними: виснажуються резерви глюкози і глікогену, зростає концентрація молочної кислоти у крові, порушується проникність капілярів і метаболічні процеси в цілому. У результаті можуть виникнути серйозні патологічні зміни, включно з ураженнями травної системи, а іноді навіть фатальні наслідки для організму [74].

Чинники зовнішнього середовища, що здатні спричинити стрес у тварин, можна поділити на такі основні категорії:

1. Фізичні чинники: коливання температури повітря, підвищення вологості при зниженій температурі, вплив сонячного випромінювання, надмірний шум, іонізаційне випромінювання.

2. Хімічні фактори: збільшення концентрації хімічних речовин і сполук у повітрі приміщень (аміак, сірководень, вуглекислий газ, оксиди азоту тощо).

3. Годівельні аспекти: недотримання або надмірне отримання поживних речовин у раціонах тварин, використання низькоякісних кормів, незбалансовані раціони, різка зміна раціону харчування, дефіцит питної води.

4. Травматичні фактори: механічні травми, кастрація, мічення тварин тощо.

5. Транспортні умови: завантаження на транспорт, транспортування та розвантаження тварин.

6. Технічні обмеження: проведення процедур зважування, відокремлення потомства від матерів, висока щільність утримання, недостатня площа для годування, спільне утримання тварин різної статі або ваги.

7. Біологічні аспекти: інфекційні та інвазійні захворювання, вакцинація з профілактичною метою.

8. Експериментальні впливи: подразнення електричним струмом, довготривале фіксування у незручному положенні та інші подібні дії.

9. Рангові чинники: конфлікти між тваринами за домінуюче положення в ієрархії групи.

А також явище теплового стресу, який викликає значні зрушення у фізіологічних та біохімічних процесах організму, після 20 годин перебування дорослої тварини при температурі $+30^{\circ}\text{C}$ і рівні вологості 75% відбувається підвищення частоти дихання, порушення серцевого ритму, зниження рівня

білків у плазмі крові та загального вмісту калію в організмі. Через підвищений атмосферний тиск змінюються осмотичні властивості слини та сечі, підвищується рН сечі, а також посилюються виділення слини та сечі. Це може призводити до втрати рідини організмом, яка у сумарному еквіваленті сягає до 32,3 мл на кожен кілограм живої ваги тварини.

Холодовий стрес суттєво впливає на метаболічні процеси організму. В умовах низьких температур тварини починають споживати більше корму, але його перетравлюваність при цьому знижується. Коли запас кормів обмежений і споживання не зростає, активна теплопродукція організму викликає зниження засвоєння енергії. Через зменшення випаровування вологи та виділення сечі спостерігається значне скорочення споживання води. Для запобігання негативним наслідкам рекомендується включати у раціон корми, багаті на клітковину [75].

Однак нестабільність продуктивності під час відгодівлі та спад розвитку часто зумовлені метеорологічними стресами, пов'язаними зі змінами кліматичних умов. Комбінація фізичних факторів, коливання температур, атмосферного тиску, вологості, рівня сонячного випромінювання та швидкості руху повітря, може негативно впливати на організм тварин. Навіть шум певної інтенсивності виступає стресогенним чинником. У приміщеннях зі зниженим рівнем акустичного комфорту за шуму 40–60 дБ у тварин відзначається підвищена тривожність, погіршення апетиту та зменшення часу на відпочинок. Водночас за адаптації до рівня шуму 60 дБ продуктивність залишається незмінною, але перевищення цього порогу має шкідливий вплив.

Окрім зовнішніх факторів, серйозною причиною стресу є високий вміст шкідливих газів у приміщеннях. Забруднене повітря шкодить здоров'ю тварин: подразнюються слизові оболонки очей і дихальних шляхів, порушується доставка кисню до життєво важливих органів, а імунітет

слабшає. Наприклад, аміак утруднює самоочищення легень від бактерій, сприяючи захворюванням дихальної системи.

На стан здоров'я значний вплив має й харчовий стрес, який виникає через помилки у складанні раціону. Різкі переходи на інший вид корму, незбалансоване вміст поживних речовин чи використання холодних рідких кормів можуть викликати проблеми зі здоров'ям. Недостатність білка в раціоні приводить до зниження імунітету, тоді як надмірне годування може спричинити розлади травлення, зокрема набряки та зміну кишкової мікрофлори. Ці фактори нерідко взаємодіють із іншими видами стресу, що викликає значне погіршення загального стану тварин та може мати згубний вплив на їх продуктивність.

Дослідження впливу технологічних стресів на продуктивність показало, що один стресовий чинник майже не має значного ефекту, проте сумісна дія двох факторів знижує продуктивність на 3-5%, а трьох на 7-10%.

Одним із ключових джерел стресу в галузі тваринництва є виконання планових профілактичних процедур, таких як ін'єкції, кастрація, вакцинація та інші. Наприклад, подвійна вакцинація проти чуми може зумовити втрату маси кожної свині на 2–2,5 кг. Лікувально-профілактична обробка племінних тварин проти ящуру впливає на якість спермопродукції: порушення цього процесу триває до трьох місяців і виражається у зменшенні частки життєздатних сперматозоїдів, збільшенні кількості аномальних, зниженні рухливості та об'єму сперми.

Додаткові стресори, пов'язані зі стадним рефлексом, також негативно впливають на продуктивність тварин. Особливо сильно ці явища проявляються у дорослих особин, для яких взаємодія всередині групи часто викликає дискомфорт. Стадний стрес характеризує внутрішньогрупову боротьбу за домінування, яка загострюється при формуванні нових груп. Найбільші втрати несуть тварини нижчих рангів, які відчувають найбільший

тиск. Незадовільні умови утримання, такі як недостатній рівень годівлі, обмежений фронт для годування або мала площа приміщень посилюють рангові конфлікти. У результаті спостерігається істотна різниця в приростах між тваринами високих і низьких рангів. Поліпшення умов утримання та годівлі значно скорочує ці конфлікти, хоча різниця у приростах повністю не зникає [76].

1.14 Адаптація тварин

Відповідно до сучасних наукових підходів, стрес, або стресовий синдром, відіграє ключову роль у механізмах адаптації організму. Його основою є активізація нервової системи, що стимулює функції ендокринної системи, підвищуючи рівень адреналіну та глюкокортикоїдів у крові. Ці гормони сприяють мобілізації енергетичних і структурних ресурсів організму, забезпечуючи його адаптивні реакції. Адреналін активізує серцеву діяльність, стимулює розщеплення глікогену в печінці, підвищує рівень глюкози в крові, запускає процеси ліполізу, що призводить до збільшення концентрації жирних кислот у кровообігу, а також оптимізує постачання кисню і субстратів окислення до тканин [77].

Глюкокортикоїди, впливаючи на рівні генетичної регуляції, активізують глюконеогенез синтез глюкози з жирів і деяких амінокислот та процеси трансамінування. Завдяки цьому структурні резерви організму перетворюються на енергетичні. Синдром стресу не лише мобілізує ресурси, але й сприяє їх перерозподілу. Організм перенаправляє ресурси від систем, які не залучені до адаптаційної реакції, до тих, що відповідають за реакцію на стресор. Таким чином, стрес виступає універсальним механізмом адаптації, який запобігає небажаним наслідкам впливу стресових факторів і водночас сприяє формуванню стійкої специфічної відповіді. Адаптація організму до зовнішніх або внутрішніх чинників здійснюється двома основними шляхами.

Перший - це транспортування енергетичних і структурних ресурсів із їх цілеспрямованим перерозподілом на користь життєво важливих систем.

Другий - прямий вплив гормонів на метаболізм та функціонування клітин систем, які формують адаптаційну пам'ять. У міру формування стійкої адаптації порушення гомеостазу, що характерні для розвитку стресу поступово зменшуються.

Згодом сам синдром стресу завершує свою адаптивну функцію і зникає. В процесі реалізації відбувається пригнічення функцій, які не мають прямого зв'язку з виживанням: зокрема це проявляється у сповільненні росту та зниженні репродуктивних можливостей. У тварин така особливість може спричинити значне скорочення продуктивності. Упродовж формування адаптаційного процесу організм накопичує «пам'ять» про минулі реакції на фактори впливу, що дозволяє йому повністю пристосуватися до конкретних умов без ознак стресу [78].

Цикл адаптаційного процесу умовно складається з декількох етапів. Якщо вплив зовнішнього або внутрішнього стимулу є несуттєвим, реакція організму може бути майже непомітною. однак у цей момент відбувається свого роду тренування перед можливими більш сильними подразниками в майбутньому. У разі збільшення сили впливу активуються внутрішні резерви організму, що може призвести до виникнення синдрому стресу з відповідними порушеннями гомеостазу. На ранніх етапах цього стану посилюється синтез нуклеїнових кислот і білків у клітинах систем, залучених до адаптаційних процесів, що забезпечує їх ефективне функціонування і дозволяє завершити процес адаптації.

У ситуаціях, коли організм втрачає здатність адаптуватися до стресових факторів, стресовий синдром може перейти з механізму пристосування на стадію, що спричинює пошкодження. Водночас той факт, що більшість тварин, навіть за умов значного стресу, не гине, а здатна

приспосовуватися до змін навколишнього середовища, свідчить про наявність внутрішніх систем, які обмежують розвиток стресового синдрому та захищають організм від його руйнівних наслідків.

Ці системи функціонують на різних рівнях: як центральної нервової системи, зокрема головного мозку, так і тканинному рівні. У мозку вони керують стриманням надмірного збудження механізмів стресореалізації, перешкоджаючи тривалому підвищенню рівня адреналіну й глюкокортикоїдів, тоді як на клітинному рівні мінімізують вплив стресових гормонів на тканини.

Центральна нервова система відіграє провідну роль у регуляції адаптаційних процесів. У корі головного мозку акумулюється і аналізується інформація про стан організму, зміни його внутрішнього середовища та необхідність активації захисних механізмів. У центральній нервовій системі формуються спеціалізовані комплекси, які відповідають за підтримання гомеостатичних параметрів.

Підвищення стійкості організму до дії стресових чинників можна досягти шляхом стимулювання внутрішніх захисних механізмів, наприклад через тренування, навчання або використання фармакологічних препаратів, що підсилюють адаптаційні резерви організму.

Щодо адаптації тварин у промислових умовах, особливо корів у період лактації за штучного мікроклімату, варто відзначити збереження їх загального фізіологічного стану. Проте показники частоти дихання, серцевої діяльності, температури тіла та артеріального тиску часто досягають вершину норми. Такий стан супроводжується порушеннями обмінних процесів у організмі. Зокрема, взимку й навесні у тварин спостерігається виснаження лужних буферних систем крові, що зумовлює зміщення кислотно-лужного балансу в бік ацидозу, зниження концентрації кальцію та збільшення рівня фосфору. Це явище вимагає уваги й корекції для

забезпечення оптимального стану здоров'я тварин та їх продуктивності в промислових умовах. Перехід на літній раціон харчування сприяє стабілізації зазначених показників. Щільне утримання тварин у виробничих приміщеннях значно обмежує їхню фізичну активність, що призводить до розвитку гіподинамії. У поєднанні з безконтрольним і надмірним годуванням це може спровокувати ожиріння у корів, яке, своєю чергою, підвищує ризик появи кетозу, яловості та інших захворювань. Під час стійлового періоду особливе значення має створення оптимального світлового режиму, якого досягають шляхом організації відповідного штучного освітлення.

Адаптація собак до сучасних умов утримання, зокрема у великих містах, квартирах або за умов вольєрного чи розплідникового розведення, має чимало спільного з процесами у промисловому тваринництві [79].

Фізіологічні прояви стресу та порушення метаболізму у цих ситуаціях демонструють подібні механізми. Коли собака опиняється у середовищі зі значними обмеженнями простору, контрольованим мікрокліматом і недостатньою фізичною активністю, її організм функціонує на межі допустимих норм.

1. Кислотно-лужний баланс та мінеральний обмін Попри те, що собаки є адаптивними м'ясоїдними, їхній кислотно-лужний баланс і зміни рН крові підкоряються тим самим біохімічним законам, що й в інших тварин. Гіпоксія і закислення. Тривале перебування в приміщеннях із обмеженим доступом свіжого повітря, підвищеним рівнем вуглекислого газу CO₂ та низьким рівнем рухової активності спричиняє зниження вентиляції легень у собак. Частота дихання скорочується, стаючи поверхневою, що призводить до накопичення вуглекислоти у крові. Це створює умови для розвитку респіраторного або метаболічного ацидозу [80].

2. Дисбаланс кальцію та фосфору. Ця проблема є особливо критичною для собак великих порід. Коли харчування переобтяжене фосфором,

наприклад, через годування виключно м'ясом без кісток чи використання дешевих кормів з високим вмістом зернових інгредієнтів організм у відповідь на ацидоз починає врівноважувати рН крові. Для цього активується паратгормон, який вилучає кальцій із кісткової тканини. Наслідками можуть викликати аліментарний гіперпаратиреоз, що проявляється розм'якшенням кісток та деформацією кінцівок. У дорослих собак це призводить до остеопорозу та розвитку хронічної ниркової недостатності через постійне навантаження на нирки від виведення мінеральних надлишків.

Для собак утримання в квартирних умовах або тісному вольєрі без регулярного активного виходу швидко перетворюється на причину виникнення різноманітних системних порушень організму. Домашні улюбленці надзвичайно залежні від природного циклу світлового дня, і постійне штучне освітлення в приміщеннях здатне серйозно порушувати їхні біоритми.

Дисбаланс циркадних ритмів. Вечірнє освітлення, яке залишається ввімкненим протягом тривалого часу, гальмує вироблення мелатоніну. У собак цей гормон виконує не лише регулюючі функції щодо сну, але й впливає на сезонне линяння та зміцнення імунної системи. Проблеми з шкірою та шерстю: Постійне перебування під штучним освітленням порушує природний світловий режим та є ключовою причиною «квартирного линяння». Внаслідок цього собака безперервно втрачає шерсть протягом усього року. Збільшене навантаження на шкіру знижує її захисні властивості, що призводить до виникнення дерматитів, алопеції (облисіння) та алергічних реакцій [81;82].

Розділ 2

2.1 Місце та об'єкт дослідження

Дослідження та збір первинного матеріалу проводилися у 2025 році на базі громадською організацією "Собача турбота", що розташована у місті Івано-Франківськ, Івано-Франківської області.

Територія Івано-Франківської області належить до помірно-континентальній кліматичній зони.

Кліматичні особливості регіону: Зимовий період характеризується доволі холодною погодою, із середньою температурою січня близько від -3° до $+5^{\circ}$ С. Часто температури опускаються нижче 0° С, можливі сильні морози. Сніговий покрив утримується протягом грудня - березня. Літній сезон вирізняється приємним теплом. Середня температура у липні сягає приблизно $+19-20^{\circ}$ С, а в окремі дні максимумами можуть досягати $+25-30^{\circ}$ С, забезпечуючи комфортні умови. Рівень опадів у регіоні є помірним, у межах 600-800 мм на рік. Найбільша кількість опадів припадає на літо, часто у вигляді гроз, тоді як взимку переважають снігопади. Ранньої осені їх кількість суттєво зменшується. Рельєфна особливість місцевості також впливає на клімат. Розташування міста в зоні Передкарпаття забезпечує м'якший клімат порівняно з високогірними районами, де спостерігається нижча температура та більша вологість. Водночас близькість Карпат створює умови для вітрів, які взимку пом'якшують холод.

Громадська організація «Собача турбота» офіційно зареєстрована 16 вересня 2021 року в Івано-Франківській області. Її діяльність спрямована на вирішення питань, пов'язаних із захистом тварин, зокрема собак.

Юридична адреса: Івано-Франківська область, Калуський район, місто Долина.

Долина - це невелике, але затишне містечко, розташоване в Калуському районі Івано-Франківської області, яке є адміністративним центром Долинської громади.

Громадська організація розташована у стандартній житловій багатоквартирній будівлі, яка не виконує функції притулку чи спеціалізованого центру. Дорожні спорудження асфальтовані, організація функціонує за рахунок волонтерської мережі, тимчасового перетримання тварин або надання допомоги безпосередньо безпритульним тваринам які знаходяться на вулицях. Для собак великих пород та розмірів у даному господарстві утримання не передбачене.

Розміри окремих вольєрів зазвичай досить невеликі, в більшості малі вольєри становлять площею приблизно 2 м² на одну собаку.

Основний напрям діяльності визначено як діяльність громадських організацій. Їх головна мета ставиться на захисті тварин, насамперед безпритульних собак, через реалізацію відповідних програм і ініціатив.

2.2 Мета та завдання роботи

На меті виконання дипломної роботи були спроектовані наступні завдання, а саме:

1. Проаналізувати господарську характеристику
2. Вивчити окремі системи організму собаки такі як дихання, травлення, виділення посліду, нервової та ендокринної систем і органів чуття.
3. Проаналізувати кормову базу яка використовується у господарстві
4. Зробити висновки та пропозиції щодо покращення умов використання кормів у даному тваринному осередку.

Розділ 3

3.1 Аналізи кормової бази тварин

Кормова база визначається як сукупність наявних ресурсів і структурованої організації кормів, які необхідні для забезпечення стабільного функціонування певної галузі тваринництва. Головною її метою є повноцінне задоволення харчових потреб тварин завдяки якісним і економічно доступним кормам, що сприяє досягненню планованих обсягів виробництва продукції.

До формування кормової бази висувається такі вимоги:

- вона має стабільно забезпечувати тваринництво поживними і вартісно доступними кормами впродовж усього виробничого циклу.
- раціони повинні містити раціонально збалансоване співвідношення кормових одиниць, білка, мінеральних речовин та мікроелементів.
- використання сільськогосподарських угідь має бути максимально ефективним, спрямованим на найбільше можливе виробництво кормів.
- важливо прагнути досягнення максимальної віддачі з одиниці площі земельних ресурсів, витрачаючи при цьому мінімальну кількість трудових та фінансових ресурсів.

З огляду на фізіологічні особливості та життєві потреби тварин, корми поділяються на дві основні категорії: підтримувальні та продуктивні.

Підтримувальний корм, забезпечує базові фізіологічні потреби організму тварини в енергії для підтримання життєдіяльності. Його обсяг є порівняно стабільним і розраховується як одна кормова одиниця на 100 кг живої ваги тварини на добу незалежно від рівня її продуктивності. У свою чергу, продуктивний корм є додатковим джерелом поживних речовин, який використовується для забезпечення виробничої активності тварини. За

сприятливих умов ним можна підвищувати продуктивність тварин у прямій залежності від спожитої кількості.

Досягнення оптимальної економії ресурсів у тваринництві можливе лише за умови раціонального перерозподілу між підтримувальним і продуктивним харчуванням із пріоритетом останнього. Основними галузями, що базуються на ефективному функціонуванні кормової бази, є скотарство, свинарство, вівчарство та птахівництво представлена схема зображена на табл. № 2.

Таблиця № 2



Поряд із вище зазначеними основними напрямками годівлі тварин у сучасному тваринництві особливу увагу займає годівля хутрових звірів, яка напряму відноситься до годівлі собак.

У собаківництві фундаментальне значення для здоров'я, робочих характеристик і репродуктивної здатності собак має правильно підібраний раціон. На відміну від продуктивного тваринництва, де пріоритетом є швидкий приріст ваги або підвищення надоїв, у собаківництві харчування орієнтоване на забезпечення тривалого життя, витривалості та задоволення

специфічних фізіологічних потреб собак, які залежать від породи, вікової категорії чи рівня активності тварини.

3.2 Рекомендовані норми та потреби у харчових компонентах

Для підтримки здоров'я, життєвої енергії та нормальної роботи обміну речовин у собак, їхній раціон слід ретельно збалансувати за основними макро- та мікроелементами.

У таблицях представлено огляд основних харчових складників, з описом їхніх функцій і рекомендованого процентного вмісту в харчовій структурі, з особливим акцентом на м'ясні інгредієнти, представлено у табл. № 2.

Основні макронутрієнти (БЖВ та енергія).

Таблиця №2

Показники	Дорослі собаки	Щуценята та вагітні	Функція в організмі
Сирий протеїн	18% – 22%	22% – 26%	Для м'язів, шерсті, органів
Сирий жир	5,5%-8,5%	8,5%-11%	Головне джерело енергії
Сира клітковина	1,5%-5%	1,5%-4%	Регуляція травлення
Кальцій (Ca)	0,5%-0,6%	0,8%-1,0%	Формування кісток, робота м'язів, згортання крові
Фосфор (P)	0,4%-0,5%	0,7%-0,9%	Обмін речовин
Обмінна енергія (ОЕ)	~350–400 ккал/100г	~380–430 ккал/100г	Забезпечення життєвих процесів та активності

Баланс між кальцієм і фосфором, потребує контролю. У дорослих собак це співвідношення повинно бути в межах від 1:1 до 1.5:1, тоді як для цуценят, особливо представників великих порід, оптимальними є показники від 1.2:1 до 1.4:1. Будь-які відхилення в одну чи іншу сторону можуть стати причиною розвитку скелетних патологій.

Вітаміни та мікроелементи (на 1000 ккал обмінної енергії). Вітаміни та мінерали відіграють важливу роль, адже організму вони потрібні лише в незначних кількостях. Однак навіть невеликий їхній дефіцит або надлишок може значно вплинути на стан здоров'я тварини. Зображено у таблиці № 3.

Таблиця №3

Показник	Дорослі собаки	Цуценята	Функції для собаки
Вітамін А	1500	2300	Зір, імунітет, репродукція
Вітамін D3	138	138	Засвоєння кальцію та фосфору
Вітамін Е	12,5	12,5	Здоров'я м'язів та шкіри
Залізо (Fe)	9,0	22,0	Синтез гемоглобіну
Цинк (Zn)	18,0	25,0	Стан шерсті, імунітет, загоєння ран
Мідь (Cu)	1,8	2,0	Пігментація шерсті
Йод (I)	0,28	0,28	Функція щитовидної залози

Поживність різних видів м'яса (на 100 г сирого продукту). Добову норму натурального корму для собаки, де м'ясна частина складає приблизно 80-85% від усього раціону, розраховують на основі загальної ваги тварини:

Для дорослих собак зі звичайним рівнем активності – 2–3% від їх ваги. Для активних або робочих собак – 4–5% від їх ваги. Для цуценят у період інтенсивного росту – 5–10% від фактичної маси тіла, або ж 3% від прогнозованої ваги дорослого собаки. Рекомендовані пропозиції введення до раціону видів м'яса наведені у таблиці №4.

Таблиця №4

Вид м'яса	Протеїн	Жир	Калорійність	Особливості для собак
Яловичина	20.0г	6.0 г	~135ккал	Залізо
Курятина	21.0 г	3.0 г	~113 ккал	Білок
Індичка	21.6 г	5.0 г	~130 ккал	Дієтичне м'ясо
Рубець яловичини	13.0 г	8.0 г	~124 ккал	Для мікрофлори шлунка
Серце яловиче	16.0 г	11.0 г	~160 ккал	Таурин та коензимQ10
Свинина (вирізка)	20.0 г	7.0 г	~145 ккал	

Розподіл рослинних компонентів. Усі рослинні компоненти, що входять до раціону собак, умовно поділяються на три основні категорії:

корисні (зелена зона), нейтральні або такі, що потребують обмеження (жовта зона), та вкрай небезпечні для життя (червона зона).

Через особливості травної системи собаки, які є переважно хижаками, їхній короткий кишечник неспроможний перетравлювати грубу клітковину так ефективно, як це відбувається у корів чи коней. Зображено в таблиці №5.

Таблиця №5

Компонент	% раціону	Продукт
Зелені овочі	5% - 8%	Кабачки, огірки
Кольорові овочі	3% - 5%	Гарбуз (запечений), морква
Зелень листова	1% - 2%	Салат, петрушка, кріп, шпинат
Фрукти та ягоди	2% - 3%	Яблуко, чорниця
Злаки	10% - 15 %	Гречка, рис, та інші злаки

Рослинні інгредієнти (10–15% раціону в беззерновому харчуванні, до 30% у раціоні з вуглеводами) не є основою насичення. Їхня функція полягає в стимуляції травного процесу та роботі як природного пребіотика:

- Овочі (кабачок, гарбуз, морква) активізують роботу кишечника. Їх необхідно подрібнювати (на тертці або у блендері) або злегка підпарювати, оскільки без такої обробки організм хижака не зможе розщепити клітинні оболонки, і овочі просто будуть виведені без засвоєння.

3.3 Визначення нутрієнтів у кормах, які долучені до діяльності нервової тканини тварин.

Нервова система тварин виконує ключову роль у регуляції життєвих процесів, адаптації до зовнішніх стресових факторів та забезпеченні продуктивності. З точки зору біохімії, нервова тканина, зокрема головний і спинний мозок, є вкрай унікальною структурою. Вона характеризується надзвичайно активним метаболізмом, високим споживанням енергії та складається на 60% із ліпідів.

Нейрони мають обмежену здатність до регенерації та є дуже чутливими до дії токсичних речовин або дефіциту поживних елементів. Структурні ліпіди виконують роль базового будівельного матеріалу для мозку.

Оскільки нервова тканина є однією з найбільш ліпідозалежних у тілі, хімічний склад жирів, які надходять разом із кормом, істотно впливає на морфологію та функціональні характеристики мозку тварини.

Вітаміни. Лецитин і холін (вітамін В4) також мають фундаментальне значення для нервової системи. Вони слугують попередниками фосфатидилхоліну основного компоненту мієлінових оболонок нервових волокон.

Крім цього, холін відіграє вирішальну роль у біосинтезі ацетилхоліну одного з головних нейромедіаторів, відповідальних за передачу сигналів між нейронами. Ацетилхолін забезпечує процеси пам'яті, навчання та рухової активності. Основними джерелами лецитину й холіну в раціоні є яєчний жовток, печінка та соєві фосфоліпіди, що підкреслює важливість збалансованого харчування для підтримки оптимального функціонування нервової системи.

Амінокислоти та їх роль у синтезі нейромедіаторів. Якість білка в раціоні тварин має ключове значення для їхнього емоційного стану та здатності протистояти стресу, оскільки амінокислоти слугують основною сировиною для синтезу нейромедіаторів центральної нервової системи. L-триптофан. Ця незамінна амінокислота виявляє важливу роль у функціонуванні нервової тканини, де вона метаболізується з утворенням серотоніну, який регулює процеси заспокоєння і задоволення, а також мелатоніну, що відповідає за біоритми організму та сон.

Збагачений триптофаном корм застосовується з практичною метою для зменшення агресивності у свиней під час формування нових груп чи для забезпечення спокою собак при транспортуванні.

Фенілаланін та тирозин. Ці амінокислоти служать попередниками для синтезу дофаміну та норадреналіну ключових речовин, що модулюють стан пильності, швидкість реакцій, судинний тонус і адаптацію до фізичних чи психоемоційних навантажень.

Гліцин. Виконує функцію гальмівного нейромедіатора як у головному мозку, так і в спинному. Ця амінокислота знижує активність збуджуючих нейротрансмітерів, таких як глутамат, що сприяє захисту нейронів від дегенеративних змін у станах кисневого голодування.

Мінеральні речовини. Електрична передача сигналу в нервовій системі є процесом, який повністю залежить від макроелементного балансу. Магній (Mg).

Недостатність магнію наприклад, в умовах весняної пасовищної тетанії у великої рогатої худоби призводить до неконтрольованої генерації імпульсів нервовими клітинами, що супроводжується тетанічними судомами і може закінчуватися летально. У собак дефіцит магнію призводить до

порушення передачі нервових імпульсів, що викликає підвищену збудливість як нервової системи, так і м'язів.

Кальцій (Ca). Цей елемент є необхідним компонентом синаптичної щілини. Він забезпечує зв'язування пухирців із нейромедіаторами з мембраною, що дозволяє передавати нервовий сигнал на наступне нервеве закінчення або м'яз.

Натрій (Na) та калій (K). Завдяки створенню потенціалів на мембранах клітин через роботу калієво-натрієвого насоса ці два елементи забезпечують механізм генерації електричних імпульсів у нервових тканинах.

Антиоксидантний захист нервової тканини. Мозкова тканина є надзвичайно аеробно залежною і споживає близько 20% кисню всього організму. Це спричиняє високу активність утворення вільних радикалів, які можуть пошкоджувати біологічні структури.

Вітамін Е (токоферол). Цей антиоксидант проникає в жирові шари мембран нейронів, де нейтралізує процеси ланцюгового окислення.

Селен. У складі ферментативних систем цей мікроелемент відповідає за нейтралізацію токсичних перекисних сполук.

Отже для підтримки стабільного функціонування нервової системи у тварин важливо технологічно контролювати рівень вітамінів групи В, забезпечувати доступність магнію, ретельно дотримуватися правильного балансу кальцію і фосфору, а також обов'язково додавати джерела Омега-3 жирних кислот. Такий підхід сприяє не лише збереженню чисельності поголів'я, але й підвищує адаптивність поведінки та продуктивність тварин.

3.4 Показники годівлі у господарстві тварин

В данному господарстві використовують корми різного класу та напрямку у залежності від фізичних, породних та особливих якостей до кожної тварини.

Відповідно до переліку завдань нами був проведений аналіз сухого промислового корму окремої лінійки для дорослої собаки, яка використовується у службовому собаківництві.

Дані аналітичні показники та склад хімічного корму наведені на малюнку №3 та таблицях №6, №7.

Назва корму: Сухий повнораціонний корм для дорослих собак (Курка з рисом)

Клас корму: Супер-преміум

Корм який зображений на малюнку 3, створений з урахуванням фізіологічних особливостей собак, які є відносними м'ясоїдними. Оптимальне співвідношення кальцію до фосфору та висока концентрація сирого протеїну сприяють збереженню м'язової маси, підтримують здоров'я суглобів і забезпечують стабільне функціонування нервової системи.

Малюнок №3

Макроелементи	Кальцій	13,0 г
	Фосфор	9,0 г
	Магній	1,0 г
	Натрій	3,5 г
Мікроелементи	Залізо	120 мг
	Цинк	150 мг
	Мідь	12 мг
Жиро-розчинні вітаміни	Вітамін А	18000 МО
	Вітамін D	1200 МО
	Вітамін Е	400 мг
Жирні кислоти	Омега-6	32,0 г
	Омега-3	4,0 г

У таблиці №7 представлені компоненти корму (інгредієнти), які входять в склад корму, та використовуються у даному раціоні тварин.

Таблиця №7

Назва продукту	Відсоток %	Маса в 1 кг корму
М'ясо курки	30,0%	300,0 г
Рис шліфований (дріблений)	25,0%	250,0 г
Кукурудза зернова очищена	15%	150,0 г
Жир свійської птиці	8,0 %	80,0 г
Ячмінь кормовий очищений	7,0 %	70,0 г
Гідролізат печінки та белків птиці	3,5%	35,0 г
Цукровий буряк (сухий мелений)	3,0%	30,0 г
Олія (риб'ячий жир)	1,5%	15,0 г
Дріжджі пивні	1,0%	10,0 г
Мінеральний комплекс (солі)	5,0%	50,0 г
Вітамінно-мінеральний премікс	1,0%	10,0 г

ВИСНОВКИ

Згідно літературних джерел інформації стосовно рекомендованих інгредієнтів у використанні щодо годівлі собак, можливо зробити наступні висновки, а саме:

- Нутрієнти, які являються основою корму та зазначенні у переліку перших на упаковці являються рекомендованими у годівлі собак;

- Властивості хімічного аналізу корму, який зазначений на упаковці відповідає рекомендованим нормам та проведенного літературного аналізу щодо норм потреб собак;

- Аналіз нутрієнтів, які долучені до раціону здатні задовольняти потреби за всіма показниками та особливо такого важливого напрямку як відновлення нервової тканини у собак, роль та функції якої являються фундаментальним показником у їх використанні та життязабезпечувальності у цілому.

Пропозиції

Вводити сучасні методи годівлі, проводити регулярний контроль якості кормів за їх збалансованістю, аналізувати та контролювати хімічний склад раціону за такими важливими показниками як енергія, білок, вітаміни, мінеральна поживність корму та іншими додатковими сполуками при необхідності.

Огляд літератури

1. Features of the physiology of animals | *Features of the physiology of animals*

URL: <https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/1.2.1.1.-Lektsiyi-istoriya-rozvytku-zootehniyi.pdf> (date of access: 01.05.2026)

2. Nutrients in feeding | *Nutrients in feeding*

URL: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Ecol_zool/Library/Osnovy_po_porivnialn_anatomii_ta_ekolohii_khordovykh_tvaryn_compressed.pdf (date of access: 01.05.2026)

3. Physiology of animals | *Physiology of animals*

URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10504/1/fiziologia-tvarin-mb-204.pdf> (date of access: 03.05.2026)

4. Nutritional assessment of feed | *Nutritional assessment of feed*

URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104_.ppd
(date of access: 09.05.2026)

5. Bone structure | *Bone structure / hand*

URL: <https://studfile.net/preview/4000766/page:16/> (date of access: 09.05.2026)

6. Characteristics of the animal world | *Characteristics of the animal world*

URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/modul_1_biologiya_ii.pdf
(date of access: 09.05.2026)

7. Thermoregulation | *Thermoregulation*

URL: <https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/.pdf> (date of access: 09.05.2026)

8. Muscular system | *Muscular system*

URL: <https://studfile.net/preview/10135613/> (date of access: 17.05.2026)

9. French Bulldog Breed Standard - French Bull Dog Club of America. *French Bullog Club of America.*

URL: <https://frenchbulldogclub.org/breedstandard/> (date of access: 24.04.2026).

10. THE FRENCH BULLDOG: CHARACTERISTICS, TRAITS & CARE GUIDE. *dotsure.co.za*.

URL: <https://www.dotsure.co.za/blogs/the-french-bulldog-characteristics-traits-care-guide> (date of access: 20.03.2026).

11. A guide to French Bulldogs: lifespan, temperament, and more - Bella+Duke. *Bella+Duke*. URL: <https://www.bellaandduke.com/dogs/expert-advice/dog-breeds/a-guide-to-french-bulldogs/> (date of access: 11.03.2026).

12. Sundays | Dry Dog Food Buyer's Guide | Which Dog Food Brands are Best?. *Air-Dried Dog Food Delivery | Sundays Food for Dogs*. URL: <https://sundaysfordogs.com/blog/how-to-choose-a-dry-dog-food> (date of access: 14.03.2026).

13. Ten I. A Comparative Quality Analysis of Low-Cost vs. High-Cost Dog Foods. *Dogs Palace*. URL: https://dogs-palace.com/articles/view/a-comparative-quality-analysis-of-low-cost-vs-high-cost-dog-foods?utm_source=chatgpt.com (date of access: 03.04.2026).

14. Lin C.-Y., Daristotle L., Franz N. PSVIII-21 A Premium Dry Dog Food Elicits Gut Health Benefits Compared with a Grocery Dry Dog Food. *Journal of Animal Science*. 2023. Vol. 101, Supplement_3. P. 465-466. URL: <https://doi.org/10.1093/jas/skad281.553> (date of access: 08.04.2026).

15. Types of Dog Food : Every dog owner should know this URL:<https://medium.com/@moizanjum783/types-of-dog-foods-29a72bd137de>

16. What is the difference between pet food? - Aller Petfood. *Aller Petfood*. URL: https://aller-petfood.com/news-and-knowledge/what-is-the-difference-between-pet-food/?utm_source=chatgpt.com (date of access: 24.04.2026).

17. Omega Fatty Acids for Dogs: Benefits and Vegan Sources. *Vegan4Dogs*. URL: https://vegan4dogs.com/en/Blog/Omega-Fatty-Acids-for-Dogs?srsltid=AfmBOoobL9HNa56bWuAFKNnwB4yU7C_Sw-qShPKpEO9fXV73qj7ENEgN (date of access: 24.04.2026).

18. Bauer J. J. E. Essential fatty acid metabolism in dogs and cats. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2008. Vol. 37, spe. P. 20–27.

URL: <https://doi.org/10.1590/s1516-35982008001300004> (date of access: 10.04.2026).

19. Lipids in dogs and cats nutrition: metabolism, sources and application in practical and therapeutic diets. *HERO*.

URL: <https://hero.epa.gov/reference/7209910/> (date of access: 14.04.2026).

20. Jang E. Best Proteins for Dogs: Fueling Health and Vitality. *The Doggie's Deli*.

URL: https://thedoggiesdeli.com/blogs/dogs/proteins-for-dog?srsltid=AfmBOoqbgc7J_GZgskyTZK-xaY3MUzTXk8gSpQtZ3kd-CXNMP3c9r3Mg (date of access: 17.05.2026).

21. PROTEIN – THE FOUNDATION OF YOUR DOG’S DIET - Bonza.dog. *Bonza.dog*.

URL: <https://help.bonza.dog/article/80-protein-foundation-of-dogs-diet-and-nutrition> (date of access: 13.04.2026).

22. Does My Dog Need a High-Protein Dog Food? | Connolly's RED MILLS. *Connolly's Pet*. URL: <https://www.redmillspet.com/does-my-dog-need-a-high-protein-dog-food/> (date of access: 11.04.2026).

23. Nurse V. Balancing Essential Minerals for Dogs Key to Canine Nutrition. *Petz Park*.

URL: https://petzpark.com.au/blogs/petz-park-blog/balancing-essential-minerals-for-dogs-key-to-canine-nutrition?srsltid=AfmBOoq4lSMZdnPrzmeSID1um8MiDD0v5m_eSchJ-DR2coAvnZKFKMQM (date of access: 10.05.2026).

24. MINERALS FOR DOGS: STRIKING THE BALANCE. *YoDoggo*. URL: <https://yodoggo.com/featured/minerals-for-dogs-striking-the-balance/> (date of access: 10.05.2026).

25. MRCVS D. L. S. M. Dog nutrition: what nutrients, vitamins & minerals do dogs need? | Pooch & Mutt. *Pooch and Mutt | Health food for dogs*. URL: <https://www.poochandmutt.co.uk/blogs/nutrition/dog-nutrition-what-nutrients-vitamins-minerals-do-dogs->

[need?srltid=AfmBOorwRnZkMglrQNiYM4ssmScCyhmnyvnMlX1zqCHkibr2c6G_LQE-](https://www.google.com/search?q=need?srltid=AfmBOorwRnZkMglrQNiYM4ssmScCyhmnyvnMlX1zqCHkibr2c6G_LQE-) (date of access: 12.05.2026).

Посилання

- [1] <https://lms.eschool.net.ua/>
- [2] <https://ukrayinska.libretexts.org/>
- [3] <https://lms.e-school.net.ua/asset>
- [4] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/7-klas/kharakterni-risi-ta-budova-tvarin-474806>
- [5] <https://buklib.net/books/34111/>
- [6] <https://buklib.net/books/34111/>
- [7] <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3715/kofaktor>
- [8] <https://buklib.net/books/34111/>
- [9] <https://propozitsiya.com/articles/enerhetychna-ta-proteyinova-zabezpechenist-ratsioniv-svyney>
- [10] <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/26710/>
- [11] <https://uahistory.co/pidruchniki/>
- [12] <https://uk.wikipedia.org/wiki>
- [13] <https://dovidka.biz.ua/>
- [14] <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u>
- [15] <https://blog.zootovary.ua/uk/zola-kormi-dlya-sobak-a-1579.html>
- [16] <https://uvt.com.ua/osteodystrofiia-alimentarna/>
- [17] <https://www.ankores.com.ua/ua/publications/magnij-v-godivli-pasovishchna-tetaniya/>
- [18] <https://uk.wikipedia.org/>

- [19] <https://belok.ua/ua/blog/cho-takoe-cink-ego-svoistva/>
- [20] <https://www.unicef.org/ukraine/stories/iodine-where-to-get-it>
- [21] <https://dspace.mnau.edu.ua/>
- [22] <https://dspace.mnau.edu.ua/>
- [23] <https://nnews.com.ua/nove-doslidzhennya->
- [24] <https://www.royalcanin.com/ua/dogs/health-and-wellbeing/sense-organs-in-dogs>
- [25] <https://www.royalcanin.com/ua/dogs/health-and-wellbeing/sense-organs-in-dogs>
- [26] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/8-klas/protcesi-vidlennia-ta-termoreguliaciyi->
- [27] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/8-klas/vnutrishnye-seredovishche-organizmu>
- [28] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/10-klas/obmin-rechovin-i-peretvorennia-energiyi>
- [29] <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
- [30] <https://mypharmacy.com.ua/>
- [31] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/10-klas/obmin-rechovin-i-peretvorennia-energiyi>
- [32] <https://dovidka.biz.ua/ivan-pavlov-tsikavi-fakti/>
- [33] <https://buklib.net/books/34140/>
- [34] <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1608/zob>
- [35] <https://ukrayinska.libretexts.org/>
- [36] <https://zbruc.eu/node/39654>

- [37]<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10504/1/fiziologiya-tvarin-mb-204.pdf>
- [38] <https://studfile.net/preview/8343317/page:9/>
- [39] <https://buklib.net/books/34140/>
- [40]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D8F>
- [41]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D>
- [41] <https://ukrayinska.libretexts.org/>
- [42] <https://studfile.net/preview/7791020/page:60/>
- [43] <https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-disease-lookup/copd/living-with-copd/nutrition>
- [44]<https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104>
- [45] <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/7-klas/karakterni-risi>
- [46] <https://buklib.net/books/34845/>
- [47] <https://svm.in.ua/anatomichni-struktury/serczevyj-myaz-miokard-2/>
- [48]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D>
- [49]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%>
- [50]<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/>
- [51]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%>
- [52]<https://uk.wikipedia.org/>
- [53]<https://uk.wikipedia.org/wiki/>
- [54]<https://repository.pdmu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/21f21a30-ed79-4ddd-bd0e-ef26f5034358/content>
- [55]<https://ukrayinska.libretexts.org/>

- [56]<https://hemomedika.com.ua/new/sho-take-elektroliti-ta-yih-korist-dlya-organizmu>
- [57]<https://ukrayinska.libretexts.org/>
- [58]<https://pecherskykh-clinic.com.ua/blog/rol-vitaminiv-u-vidnovlenni-kistkovoyi-tkanyny/>
- [59] <https://www.miyklas.com.ua/p/ya-doslidzhuyu-svit/>
- [60]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D>
- [61]<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
- [62]<https://ukrayinska.libretexts.org>
- [63]<https://langs.physio-pedia.com/uk/autonomic-nervous-system-and-spinal-cord-injury-uk/>
- [64]https://physiology.pdmu.edu.ua/storage/educational_masters_medicine_lecture_oc/files/sD52pgFnc0GjrHymbFrbfeCpFcapHBDnzhR2t3Z.pdf
- [65]<https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/8-klas/regulatorni-sistemi-organizmu>
- [66]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0>
- [67]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0>
- [68]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%>
- [69]<https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-na-temu-umovni-ta-bezumovni-refleksi-291801.html>
- [70]<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D>
- [71] <https://veselka.clinic/blog/shcho-take-hipohlikemiia>
- [72]https://dila.ua/blog/vitamiy_grupy_b.html
- [73] <https://allnutrition.ua/mineraly-k1016.html>

- [74] https://aoplatforma.com/reference/agro-dictionary/page/glikoliz?srsltid=AfmBOor_0liARm0fIjJPnpZAZqVtJZT65vkj6Nd tGc8MAYoxk26v4UPu
- [75] <https://ukrvet.ua/kholodovyi-stres-problema-chy-vyhadka/?srsltid=AfmBOopoIENn1XdHZ5ii2DIOQ65Htqwb4Jn2fEIbRev7yEuA M4VmcCBF>
- [76] <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/27065.pdf>
- [77] <https://uk.wikipedia.org/>
- [78] <https://uk.wikipedia.org>
- [79] <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0434-22/ed20230912#Text>
- [80] <https://uk.wikipedia.org>
- [81] <https://vethelper.com.ua/melatonin-czirkadin-melason>
- [82] <https://onclinic.ua/blog/recepty-atopichnyi-dermatyt-symptomy-sposoby-likuvannia>
- [83] http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/615/1/Kinologiya_utryman nya_ta_godivlya_sobak.pdf
- [84] <https://buklib.net/books/34142/>
- [85] <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F>
- [86] <https://vseosvita.ua/lesson/dykhannia-ta-hazoobmin-u-tvaryn-607666.html>
- [87] <https://studfile.net/preview/6886887/page:4/>
- [88] <https://www.vetfactor.com/ua/news/vpliv-kharchovikh-dobavok-na-zdorovya-kishok-sobak/>
- [89] <https://quizlet.com/ua/811788247/>

Ключові слова

1. **Годівля** — процес забезпечення тварин кормом відповідно до їхніх фізіологічних потреб.
2. **Собаки** — свійські тварини (*Canis familiaris*), яких утримують як домашніх улюбленців або для службових цілей.
3. **Нейронні зв'язки** — контакти між нервовими клітинами (нейронами), через які передаються сигнали в організмі.
4. **Фізіологія** — наука про функції та процеси життєдіяльності організму.

5. **Тварини** — живі організми, які живляться готовими органічними речовинами та здатні до активного руху.
6. **Кровообіг** — процес руху крові по судинах, який забезпечує доставку кисню та поживних речовин.
7. **Стрес** — реакція організму на дію подразників або несприятливих умов.
8. **Обмін речовин** — сукупність усіх хімічних процесів в організмі, що забезпечують його життєдіяльність.
9. **Корм** — їжа для тварин, яка забезпечує їх енергією та поживними речовинами.
10. **Вуглеводи** — поживні речовини, що є основним джерелом енергії (цукри, крохмаль).
11. **Кормова база** — наявність і якість кормів, доступних для годівлі тварин.
12. **Білок** — важливі поживні речовини, що складаються з амінокислот і необхідні для росту та відновлення тканин.

1.Feeding — the process of providing animals with food according to their nutritional needs.

2.Dogs — domesticated animals (*Canis familiaris*) commonly kept as pets or for work.

3.Neural Connections — links between neurons that allow transmission of signals in the nervous system.

4.Physiology — the study of how living organisms function.

5.Animals — multicellular organisms that feed on organic matter and have specialized sensory and nervous systems.

6.Circulation (Blood Circulation) — movement of blood through the body to deliver oxygen and nutrients.

7. Stress — the body's response to internal or external challenges.

8. Metabolism — all chemical processes in the body that maintain life.

9. Feed — food given to animals, especially in agriculture.

10. Carbohydrates — nutrients that provide energy (e.g., sugars and starches).

11. Feed Base — the availability and quality of feed resources for animals.

12. Protein — essential nutrients made of amino acids, important for growth and repair of tissues.