

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.4.033.085:606

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету

Завідувач кафедри генетики,

тваринництва та водних біоресурсів

розведення та біотехнології тварин

Кононенко Р.В.

Рубан С.Ю.

« »

2023 р.

« »

2023 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Біотехнологія застосування зернової суміші для виробництва свинини»

Спеціальність 204 технології виробництва і переробки продукції тваринництва

Освітня програма «Репродуктивна біоінженерія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор

Лихач А.В.

Керівник магістерської роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Себа М.В.

НУБІП України

Виконав

Сидорчук О.С.

КИЇВ – 2023

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Генетики,
розведення та біотехнології тварин
доктор с.-г. наук, професор
Рубан С.Ю.

« » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Сидорчуку Олександрю Сергійовичу

Спеціальність: 204 – Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва

Освітня програма «Репродуктивна біоінженерія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: – «Біотехнологія застосування зернової суміші для виробництва свинини»

Затверджена наказом ректора НУБІП України № 1822«С» від 07.12.2022 р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру «10» жовтня 2023р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Зоотехнічні та виробничі звіти господарства, економічні звіти, форми племінного обліку.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. визначити хімічний склад та поживність кормів;
2. простежити зміни живої маси та середньодобового приросту молодняку свиней на відгодівлі;
3. дати аналіз гематологічних показників крові піддослідних тварин;
4. визначити економічну ефективність відгодівлі свиней на раціонах з різною кількістю БВМД.

Дата видачі завдання: «10» лютого 2023 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Себа М.В.

Завдання прийняв до виконання

Сидорчук О.С.

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Значення протеїну та деяких біологічно активних речовин в годівлі свиней.....	9
1.1.1. Значення протеїну в годівлі свиней.....	9
1.1.2. Значення мінеральних речовин.....	14
1.1.3. Значення вітамінів в годівлі.....	21
1.2. Використання білково-вітамінно-мінеральних добавок в годівлі свиней.....	26
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	33
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
3.1. Хімічний склад та поживність кормів.....	37
3.2. Годівля піддослідних тварин.....	40
3.3. Динаміка живої маси та середньодобових приростів.....	48
3.4. Перетравність поживних речовин.....	50
3.5. Гематологічні показники крові піддослідних тварин.....	54
3.6. Витрати корму на одиницю продукції.....	57
3.7. Економічна ефективність використання зернової суміші та БВМД у раціонах молодняка свиней на відгодівлі.....	58
ВИСНОВКИ.....	60
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Випускна магістерська робота виконана на 69 сторінках формату А4 у друкованому стані з полуторним інтервалом між рядками, включає 20 таблиць, 83 джерела спеціальної літератури.

Експериментальні дослідження для реалізації мети роботи було проведено на відгодівельному поголів'ї свиней у період 2022-2023 років в умовах ТОВ «ДФУ АГРО» Житомирської області.

Метою досліджень є наукове та практичне обґрунтування раціонів годівлі молодняку свиней на відгодівлі на основі концентратної суміші, збагаченої БВМД власного виробництва.

До завдань дослідження входило:

- визначити хімічний склад та поживність кормів;
- простежити зміни живої маси та середньодобового приросту молодняку свиней на відгодівлі;
- дати аналіз гематологічних показників крові піддослідних тварин;
- визначити економічну ефективність відгодівлі свиней на раціонах з різною кількістю БВМД.

Ключові слова: БВМД, свині, відгодівля, продуктивність, туша свиней, жива маса.

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БМВД

біологічно активні добавки

ЗП – Зрівняльний період,
ОР – основний раціон
n – кількість тварин

X – середня арифметична величина
Sx – похибка різниці середніх арифметичних величин;
* – P>0,95
** – P>0,99

*** – P>0,999

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Свинарство є однією з провідних галузей тваринництва в Україні. У структурі виробництва та споживання м'яса на частку свинини припадає на 33-35%. Зазвичай забезпеченість тварин комбікормами вирається у 40-50%. Тому більшість господарств виробників свинини змушені обходитися кормами власного виробництва, які поступаються за якістю стандартним комбікормам [22,71].

Вітчизняне свинарство до війни та під час неї – дві різні картини. За період, який триває повномасштабна війна, галузь пережила перший шок, по своєму адаптувалася до обставин, що склалися, та почала шукати шляхи подолання цих бар'єрів.

З початком повномасштабної війни галузь зазнала значних збитків: деякі регіонах України в перші місяці були відрізані від постачання головних виробничих ресурсів; весною суттєво скоротилося поголів'я, бо почалися проблеми із забоєм та переміщенням тварин, скороченням виробничих запасів. Окупація районів та зменшення робочих також негативно позначилося на свинарстві.

Крім того, не сприяло відновленню свинарства й збільшення вартості кормових добавок. Так, у середньому за рік ціни зросли: на лізин – на 25%, метіонін – 15-18%, треонін – 35%, валін – 20% та на монокальцій фосфат – 25%. В цілому в Україні у 2022 році поголів'я свиней скоротилося на 11,8% і становить 4,9 млн голів [5,12].

Питання щодо найбільш ефективного використання заводських комбікормів, підвищення біологічної цінності раціонів із власних кормів, раціонального застосування різних біологічно активних речовин – регуляторів або біостимуляторів обміну речовин та ріст молодняку: протеїну, амінокислот, вітамінів, мінеральних елементів та інших продуктів хімічного та мікробіологічного синтезу – є пріоритетними напрямками досліджень з

інтенсифікації вирощування та відгодівлі молодняку свиней, створення ефективних технологій виробництва свинини, розроблення регіональних систем годівлі тварин, спрямованих на підвищення темпів росту та економне витрачання поживних речовин раціонів [20,51].

За останні роки в годівлі свиней застосовується велика кількість кормових добавок та препаратів, які містять у собі білки, амінокислоти, мінеральні речовини, вітаміни та інші біологічно-активні речовини. Вони використовуються для балансування раціонів за елементам живлення, яких не вистачає, покращення поїдання основних кормів, підвищення перетравності та використання поживних речовин раціонів. Тобто їх застосування має бути заснованим на глибокому знанні їх дії на організм та технології застосування в годівлі тварин [18,69].

Забезпечити високу біологічну повноцінність раціонів, а отже, і підвищення продуктивності свиней на даний час може лише обґрунтований підхід до вирішення питань годівлі в окремих регіонах. В основі системи виробництва власних кормів лежить вивчення їх хімічного складу та поживних властивостей, розробка нових білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД) та на їх основі розробка системи раціонів для молодняку свиней на відгодівлі стосовно різних технологій, обсягів виробництва, структури кормової бази та типів годівлі тварин [46,70].

Аналіз літературних джерел показує, що точних даних з ефективного використання БВМД у раціонах молодняку свиней на відгодівлі недостатньо.

У зв'язку з цим, вивчення впливу БВМД власного виробництва на обмін речовин, продуктивність та якість продукції є важливою та актуальною проблемою в Україні, яка потребує подальшого вивчення.

Виготовлення та використання БВМД без урахування дефіциту елементів годівлі, призводить до необґрунтованих перевитрат поживних речовин і енергії корму, а звідси виникає необхідність створення важливих вимог до їх складу та застосування.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень є наукове та практичне обґрунтування раціонів годівлі молодняку свиней на відгодівлі на основі концентратної суміші, збагаченої БВМД власного виробництва.

До завдань дослідження входило:

- визначити хімічний склад та поживність кормів;

- простежити зміни живої маси та середньодобового приросту молодняку свиней на відгодівлі;

- дати аналіз гематологічних показників крові піддослідних тварин;

- визначити економічну ефективність відгодівлі свиней на раціонах з різною кількістю БВМД.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення протеїну та деяких біологічно активних речовин в годівлі свиней

В останні роки в годівлі свиней застосовується велика кількість кормових добавок та препаратів, які містять білки, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи, антибіотики та інші біологічно активні речовини. Вони використовуються для збалансування раціонів за елементам живлення, які знаходяться в недостатній кількості, для поліпшення поїдання основних кормів, підвищення перетравності та використання поживних речовин раціонів, а також профілактики стресових станів у тварин.

1.1.1. Значення протеїну в годівлі свиней

Основним стандартним показником протеїнової поживності кормів та забезпечення потреби сільськогосподарських тварин служить «сирий протеїн» і «перетравний протеїн» [37].

У той же час проводилися дослідження білкової та амінокислотної годівлі свиней. Результати досліджень показали, що дефіцит протеїну в раціонах негативно впливає на засвоєність кормів та прирости живої маси свиней. Нестача загального протеїну у перосят, що ростуть, проявляється, головним чином, у зменшенні швидкості росту, зниженні концентрації загального білка в сироватці крові [74].

Досвід ведення інтенсивного тваринництва показує, що неможливо отримати високопродуктивних тварин без використання в їх раціонах повноцінного білка у необхідній кількості [19].

Для балансування раціонів різних видів тварин за протеїном та амінокислотами найбільш ефективним є комбінування різних джерел рослинних білків та протеїнів [39,61].

За даними А.П. Калашнікова, Н.І. Клейменова та ін., в раціонах свиней при балансуванні за протеїном рекомендується застосовувати м'ясо-кісткове

борошно по 10-15%, м'ясне борошно по 5-6%, рибне борошно по 10-12%, кормові дріжджі по 3-5%, сухе молоко до 20%, соєву макуху та шрот до 15-20%, соняшникову макуху та шрот по 5-10% у розрахунку на масу корми [29].

Для забезпечення повноцінної протеїнової годівлі свиней потрібен не протеїн як такий, а певна кількість амінокислот, які покращують синтез білку та процеси обміну в організмі. Потреба тварин у протеїні та амінокислотах, як і в інших речовинах, змінюється залежно від фізіологічного стану, віку, продуктивності та інших факторів [26].

Амінокислоти не тільки входять до складу білків організму, а й служать вихідним матеріалом для будови багатьох біологічно активних сполук, беруть участь у всіх життєво важливих процесах організму.

Амінокислотна повноцінність раціонів для свиней тісно пов'язана з енергетичною та протеїною поживністю кормів. Енергопротеїнове або енергоамінокислотне співвідношення раціонів залежить від структури, якості кормів, рівня годівлі, продуктивності тварин та багатьох інших факторів. Лімітуючими амінокислотами є: лізин, треонін, триптофан, метіонін, цистин [67]. Доступність амінокислот у різних білкових кормах варіює в значних межах від 70% у м'ясо-кістковому борошні до 80% у соєвому шроті. У кормах

слід особливо враховувати вміст не загального, а доступного лізину, пов'язаного з продуктивністю тварин, що становить 72-88% у різних кормах [8].

Відсутність та нестача замічних амінокислот підвищує потребу у незамінних амінокислотах, знижує синтез білка та збільшує виділення азоту із сечею.

Деякі дослідники вважають, що має існувати певне співвідношення між собою не тільки незамінних, а й замічних амінокислот у раціоні, що буде забезпечувати високу продуктивність тварин. При цьому оптимальне співвідношення замічних амінокислот, яке дає найбільший анаболічний ефект, схильне до більш значних коливань, ніж співвідношення незамінних амінокислот [45].

Амінокислоти за ступенем дефіциту відносять до першою, другою, третьою і т.д. лімітуючих амінокислот. У сумарному білку зерна всіх злакових культур першою амінокислотою, що лімітується є лізин, другий – треонін (у білку ячменю та пшениці), триптофан (в білку кукурудзи), у зерні бобових перша лімітуюча амінокислота – метіонін. Характерними наслідками нестачі амінокислот є зниження продуктивності, погіршення використання протеїну та корму вцілому. Тільки значення послідовності за ступенем дефіциту лімітуючих амінокислот дозволяє з великою точністю покращувати баланс [17].

Оптимальне співвідношення метіоніну + цистину, треоніну та триптофану до лізину з віком у раціоні збільшується і становить у відлучених поросят відповідно 60:100, 65:100 та 18:100; у свиней, що знаходяться на вирощуванні – 65:100, 67: 100 та 19:100; на заключному етапі відгодівлі – 70:100, 70:100 та 20:100 [2].

Однією з найбільш життєво важливих амінокислот є лізин. Він бере участь у найважливіших процесах, що протікають в організмі: рості м'язової, кісткової та інших тканин, впливає на стан нервової системи, утворенні гемоглобіну, впливає на розвиток ембріона, на процеси пігментації [58].

Багато авторів вважають, що всі форми кормового та кристалічного лізину у перерахунку на чисту амінокислоту за впливом на продуктивність тварин приблизно рівні. На підставі порівняльних випробувань кормового концентрату та кристалічного лізину В.Ф. Бекер приходять до висновку, що біологічна ефективність ККЛ у середньому на 5-15% вище за еквівалентну кількість кристалічної амінокислоти [3].

Н.М. Mitchell у своїх дослідженнях дійшов висновку, що якщо раціон містить половину необхідного для росту лізину, то всі інші амінокислоти раціону, незалежно від їх кількості, можуть бути використано лише на 50% від рівня, необхідного для нормального росту [79].

При нестачі у раціоні лізину порушується мінеральний обмін, а це призводить до недорозвинення кістяка та зубів через зменшення синтезу

протеїновмісних речовин кісткової тканини та зменшення синтезу кальцію у кишковопорошківому каналі. Погіршується фізіологічний стан та продуктивність, різко знижується апетит та оплата корму [57].

L. Davies визначив оптимальний рівень лізину у раціонах м'ясних та беконних свиней. Досліди показали, що високі середньодобові прирости (630-640 г) можуть бути отримані в раціонах, що містять 0,9% лізину і вище, за нижчих витрат корму (2,13-2,11 проти 2,61) [75].

Надлишок лізину також є небажаним, оскільки може спричинити глибокі зміни в обміні речовин, що виражаються у сильній затримці росту, збільшенні витрат кормів на одиницю продукції та різного роду місцевої патології тканин [43].

Багато авторів відзначають високу ефективність при використанні лізину в монозернових раціонах при вирощуванні та відгодівлі свиней.

Встановлено, що добавка 0,2-0,7% лізину до ячмінних раціонів підвищувала прирости свиней на 9-15%.

В дослідженнях вчених вивчався вплив різних норм лізину на розвиток свиней, що ростуть і відгодовуються, при однаковій кількості протеїну у їх раціонах. Поступове підвищення вмісту лізину в раціонах сприяло збільшенню інтенсивності росту молодяку на 14,4%. У підсвинків, що отримували 293 г сирого протеїну та 14,2 г лізину, середньодобовий приріст становив 576 г, або на 23,8% більше, ніж у тварин першої групи (290 г сирого протеїну та 12,3 г лізину) [44].

Метіонін важливий як джерело сірки та учасник окисно-відновних процесів. У процесах обміну він переходить у серин, цистеїн, холін та креатин. Має ліпотропну дію. У раціоні свиней метіонін у кількості 40-53% можна замінити цистином. Зазвичай свині не мають потреби в цистині, якщо вони отримують стільки метіоніну, скільки його достатньо для задоволення потреби в ньому та для синтезу цистину. Від цієї амінокислоти залежить включення йоду до щитовидної залози, жирове переродження печінки та синтез гемоглобіну.

Також було встановлено, що при додаванні 800 г метіоніну на 1 т сухого корму (0,08%) прирости збільшувалися у середньому на 3,1%, а економія корму становила 3,2% [52,78].

Цистеїн і цистин – сірковмісні амінокислоти. Вони беруть участь в окисно-відновних процесах та обміні жовчних кислот. Цистеїн входить до складу глутатіону і є джерелом сірки, стимулює ріст тварин у присутності метіоніну, знешкоджує ряд токсинів із утворенням нейтральних продуктів. При порушенні їхнього обміну може настати цистинурія – виділення цистину із сечею. Триптофан тваринам необхідний для синтезу гемоглобіну крові та нікотинової кислоти. З триптофану утворюються стимулятори росту – ауксини. Триптофан бере участь в утворенні пігменту очей та необхідний для активування дії рибофлавіну. Його нестача призводить до зниження споживання корму, збочення апетиту, погрубшення волосяного покриву і в результаті призводить до зниження живої маси [54,83].

Треонін, крім безпосереднього використання у побудові білків тіла, відіграє важливу роль у жировому та вуглеводному обміні, бере участь у синтезі холестерину, жирних кислот та гормонів. Він є попередником адреналіну, а у щитовидній залозі – гормонотропіну та трийодтироніну.

Відзначено високий вміст треоніну в імунних тілах, що свідчить про важливу роль треоніну у захисній функції організму [42].

При нестачі треоніну в раціонах, особливо при використанні пшениці та ячменю, спостерігається зниження споживання кормів, приросту маси тіла тварин та оплати корму. При цьому відбувається надмірне виділення екзогенного азоту, зміна вмісту амінокислот у плазмі крові, та результати зниження азотистого і енергетичного балансу [73].

Вчені у своїх дослідженнях встановили, що у тварин, які споживали раціон з надмірною кількістю треоніну, підвищувалася потреба у триптофані навіть за забезпеченості їм раціону. При цьому з'являлися всі симптоми, властиві нестачі триптофану. Однак тварини швидко адаптувалися до таких

раціонів. Рівень треоїну в межах 0,56-0,80% від сухої речовини раціону є для них оптимальним [76].

На даний час ведуться дослідження з пошуку більш раціональних способів використання протеїну у свинарстві на основі детального вивчення амінокислотного складу місцевих кормів, балансування раціонів за лімітуючими амінокислотами за рахунок поєднання рослинних високобілкових енергонасичених концентратів та амінокислот промислового виробництва, а також інших біологічно активних речовин при оптимізації потреб свиней у лімітуючих амінокислотах.

1.1.2. Значення мінеральних речовин

Винятково важливу роль у годівлі тварин відіграють мінеральні речовини, які в основному надходять в організм із кормами.

З усіх видів сільськогосподарських тварин свині найбільш чутливі до рівня мінеральних речовин у раціоні, що пов'язано з їх вищою інтенсивністю росту. Нестача чи надлишок у раціоні мінеральних речовин викликає зниження продуктивності та негативно позначається на відтворювальній функції свиней, а гострий дефіцит призводить до порушення обміну речовин, захворювань та падіжу [21].

Важливе значення у підвищенні біологічної доступності мінеральних речовин та забезпеченості тварин макро- та мікроелементами надається хелатним сполукам. Відомо, що хелати є найбільш оптимальною для організму формою з'єднання біогенних металів. Дослідження підтверджують, що застосування хелатних сполук мікроелементів у годівлі поросят раннього відлучення свідчить про високу біологічну ефективність цих сполук [64].

Забезпечення організму мінеральними речовинами залежить від кількості їх у раціоні, функції травного каналу, органів виділення, наявності катализаторів, антагоністів та синергістів. Мінеральні речовини в організмі відіграють важливу роль, створюючи осмотичний тиск, входять у кожну систему крові та тканин, структуру білків протоплазми та оболонки клітин,

сприяють секреції соків травного каналу, можуть знешкоджувати шкідливі речовини та викликати отруєння [60].

Забезпечення сільськогосподарських тварин мінеральними речовинами та вітамінами сприяє більш повному засвоєнню поживних речовин, і, як наслідок, збільшується інтенсивність росту молодняку, підвищується стійкість до різних захворювань. Як нестача, так і надлишок мінеральних елементів у раціоні, особливо мікроелементів, призводить до серйозних порушень в обміні речовин, і в результаті до зниження продуктивності й навіть загибелі тварин.

З дослідів Мельникова М.Т., Хісаєва С.Х. видно, що сірчанокислі солі мікроелементів краще впливають на продуктивні якості поголів'я на відгодівлі, ніж вуглекислі [35].

Деякі вчені стверджують, що при згодовуванні кормосумішей, збагачених солями мікроелементів, відзначається підвищення продуктивності та ефективності використання поживних речовин раціонів. Встановлено позитивний вплив солей мікроелементів на перетравність поживних речовин корму, поліпшення використання азоту, кальцію та фосфору. Якщо поросяткам із раціоном давати за нормою мідь, кобальт, цинк та марганець, то після відлучення приріст їх живої маси збільшувався на 32,2%, а лише міді – на 9% порівняно з контролем [30].

До мікроелементів, які необхідно контролювати обов'язково, відносяться: залізо, цинк, мідь, марганець, кобальт, йод, селен. У практичних умовах, найчастіше в кормах, а отже, і в організмі тварин не вистачає міді, цинку, марганцю, заліза, йоду, кобальту.

Залізо є одним з найважливіших мікроелементів, який бере участь в окисно-відновних реакціях, відіграє важливу роль в обміні речовин та годівлі тварин. Воно входить до складу гемоглобіну та деяких дихальних ферментів.

Найчастіше залізо знаходиться в організмі у сполуках з білками.

При нестачі заліза у тварин розвивається анемія та відбувається затримка росту та розвитку молодняку.

Для поросят на відгодівлі добавка заліза в раціон є не обов'язковою, оскільки зернові, і особливо макухи, містять його в достатній кількості, а потреба свиней у залозі становить близько 70-100 мг на 1 кг сухої речовини корму [25].

За даними вчених, нестача та надлишок заліза та міді в організмі мають пригнічуючу дію на засвоєння кальцію, фосфору та деяких мікроелементів.

Мідь, необхідна для нормальної пігментації та кератинізації вовни, формування нервової тканини, онтогенезу, відтворювальної функції, синтезу гемоглобіну у процесах кровотворення. Мідь є каталізатором при утворенні

гемоглобіну крові, сприяє надходженню заліза в кістковий мозок. Вона входить до складу багатьох білків, ферментів, бере участь у регулюванні вуглеводного, мінерального, водного та газоенергетичного обміну, підвищує

детоксикаційні функції печінки. При дефіциті міді знижується абсорбція заліза

із шлунково-кишкового тракту, порушується мобілізація його з тканин для синтезу гемоглобіну, сповільнюється швидкість дозрівання формених елементів і скорочується наполовину їх тривалість життя [4].

Встановлено, що як нестача, так і надлишок міді пригнічує активність окисних ферментів, що призводить до загибелі клітин, особливо центральної

нервової системи, у яких особливо висока потреба в кисні. Обмін міді та використання вуглеводів в організмі тварини перебуває у тісній взаємодії з інсуліном. Мідь спільно з кальцієм бере участь у розвитку скелета та

метаболізмі фосфору, впливає на утворення меланіну шкіри та волосся [40].

Застосування міді у годівлі молодняку свиней знижує ріст гельмінтних захворювань, що сприяє більш високому приросту живої маси та ефективного використання корму. Є відомості про протизапальну дію міді. Дефіцит міді в організмі тварин викликають сульфіди, карбонати, сполуки заліза, фітинова кислота та її солі, рослинні пігменти, особливо хлорофіл [10].

Проведено велику кількість експериментів щодо вивчення впливу раціонів з підвищеним вмістом міді на ріст, фізіологічні та біохімічні показники поросят при їх вирощуванні та відгодівлі. У більшості випадків

автори зазначали, що підвищення рівня міді в раціоні свиней, які ростуть, позитивно позначається на таких важливих показниках, як середньодобові прирости та витрати корму на одиницю приросту.

Цинк впливає на ріст, розвиток та процеси розмноження. Він знаходиться в печінці, щитоподібній та підшлунковій залозах, гіпофізі, м'язах, кістках та статевих залозах в органічно пов'язаній формі. Цинк активізує багато ферментів. Обмін його пов'язаний з обміном кальцію, сірки та міді. Встановлено, що цинк впливає на гормон пролактин, який сприяє процесам

молокоутворення, а також на активність статевих гормонів – фолікуліну та проданіну. Нестача цинку в раціонах веде до затримки росту та виснаження тварин. При нестачі в кормах цинку у поросят виникає захворювання на паракератоз. Біохімічна роль цинку пов'язана з ферментативними процесами, оскільки він входить до складу ряду найважливіших ферментів. Цинк бере участь в обміні нуклеїнових кислот та синтезі білків [59].

Досліди Б. Кальницького на свинях показали, що оксид і металевий цинк можуть успішно використовуватися як кормові добавки. Фактичне засвоєння цинку цих сполук становить 75 і 61% відповідно [24].

При балансуванні раціону за цинком слід враховувати, що потреба у ньому свинки є на 30% нижчою від кнурців.

Іншим важливим мікроелементом, що впливає на процеси кровотворення є кобальт. Кобальт позитивно впливає на обмін білків, ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин, бере участь у кровотворенні та активує ряд ферментів, підвищує стійкість організму до захворювань. Кобальт необхідний для процесів росту і розвитку сільськогосподарських тварин. Це єдиний елемент, який є компонентом вітаміну B₁₂ [16].

При нестачі кобальту знижується засвоюваність азотистих речовин корму, порушується синтез білків у крові та м'язах, знижується основний обмін внаслідок зниження окисних процесів, послаблюється синтез вітаміну B₁₂, до складу якого він входить.

Введення до раціону молодняку хлористого кобальту в кількості 0,3 мг на 1 кг живої маси сприяло збільшенню їх маси тільки в період дорощування, тобто, з 2- до 5-місячного віку [48].

Обов'язковим мікроелементом для тваринного організму є марганець, що бере участь у процесах кровотворення поряд із залізом, міддю та кобальтом. Марганець позитивно впливає на підвищення рівня цукру в крові та на обмін кальцію, на обмін фосфору він здійснює негативний вплив.

Марганець необхідний організму для синтезу вітаміну С та для функції вітамінів групи В, є складовою аргінази печінки, іони марганцю утворюють комплекси із білками. Цей мікроелемент впливає на відтворювальну функцію, процес кровотворення, тканинне дихання, пов'язаний з рядом ферментних систем, покращує вуглеводний, білковий і ліпідний обмін, сприяє росту та нормальному розвитку молодняку.

Марганець – єдиний елемент, потреба в якому у меншому ступені залежить від дії антагоністів та синергістів [15].

Згодовування марганцю в дозі 132,3 мг поросятам м'ясоцального напрямку, що ростуть, призвело до найбільш стабільних та високих приростів, кращих забійних якостей. Передзабійна маса туш була вищою на 7,4%, забійний вихід на 1,1%, вміст у туші м'яса зріс на 20,1%, а вихід шпику скоротився на 2,1% [25,41].

У роботах Б. Кальницького, при вивченні біологічної доступності марганцю з різних хімічних сполук, природних джерел та відходів промисловості, встановлено, що оксид чотиривалентного марганцю має високу біологічну доступність. Ефективність використання оксиду двовалентного марганцю в 2,7-4,2 рази нижче в порівнянні з оксидом чотиривалентного марганцю.

У свиней при тривалому дефіциті марганцю спостерігається уповільнення зростання скелета, затримується статевий розвиток, нерегулярні естральні цикли, резорбція плодів, майже повна відсутність молока [24].

До життєво необхідних елементів мікромінерального живлення відноситься йод, який позитивно впливає на обмін азоту, кальцію та хлору у тварин, входить до структури гормону щитовидної залози та обумовлює її фізіологічну активність у регуляції білкового, ліпідного, водного та мінерального обміну. Він сприяє підвищенню продуктивності та покращенню здоров'я. Від забезпеченості тварин йодом залежать функції щитовидної залози та рівень синтезу тиреоїдних гормонів. Потреба у йоді тварини задовольняють на 50% за рахунок надходження його з кормами, решту йоду вони отримують з питною водою. Згодовування раціону з високим вмістом йоду призводить до зниження приросту живої маси у свиней через скорочення споживання корму. При надлишку йоду в раціоні знижується рівень гемоглобіну, зменшується концентрація заліза в печінці та збільшується щитовидна залоза [14,80].

При недостатньому надходженні йоду в організм тварини порушуються процеси росту та розвитку, знижуються відтворювальні функції та продуктивність, а його надлишок у раціоні призводить до порушення функціональної активності щитовидної залози.

Високу біохімічну активність має селен і по своєму впливу на організм близький до вітаміну Є. Селен впливає на процеси тканинового дихання, регулюючи швидкість перебігу окисно-відновних реакцій, підвищує імунобіологічну реактивність організму, регулює засвоєння та витрату вітамінів А, С, Е та К. Цей елемент краще засвоюється з таких кормів, як рибне, пшеничне або соєве борошно.

Селен бере участь в обміні білків, жирів та вуглеводів, у регуляції багатьох ферментних реакцій, а у поєднанні з білком є переносником вітаміну Е.

Надлишок селену в організмі призводить тварин до анемії, виснаження, порушення серцевої діяльності та функції печінки, часткової деформації суглобів. У тяжких випадках відзначається порушення функції нервової системи та паралічі.

Численні дослідження підтвердили вплив селену на відтворювальну функцію тварин і життєздатність потомства, в тому числі і поросят [13,47].

Дослідженнями В. Кокорева, В. Сушкова, М. Ступнікова доведено, що рівень селену у кількості 0,13 мг/кг сухої речовини раціону у свиней позитивно впливає на відкладення азоту, кальцію та фосфору. Крім того, при застосуванні такої дози селену найбільш ефективним виявилось вирощування та відгодівля підсвинків, приріст живої маси яких за період дослідження був вищим на 1,07 і 10,52%, ніж у аналогів, отримували селен у кількості 0,10 та 0,07 мг на 1 кг сухої речовини. Згодовування селену з розрахунку 0,10-0,13 мг/кг сухої речовини раціону дозволило одержати додатково 8,94-9,94 кг живої маси тварин.

Збільшення рівня селену до 0,10-0,14 мг/кг сухої речовини раціону підвищило приріст живої маси підсвинків на 9,70-11,37% щодо їх аналогів, які отримували дозу селену 0,07 мг/кг [28,77].

В останні роки багато наукових праць присвячено вивченню впливу на продуктивні якості тварин, таких мікроелементів, як алюміній, літій, кремній, бром, молібден, хром. Також проводилися дослідження суміші мікроелементів.

Дослідження А.Б. Авакяна показали, що введення до раціону сумішей мікроелементів призвело до збільшення середньодобового приросту живої маси на 143-158%.

Включення до раціону підвищених доз мікроелементів (заліза, цинку, марганцю), збільшених у порівнянні із загальноприйнятими нормами на 25-50%), з урахуванням вмісту їх у кормах, сприяє активізації захисних сил організму, збільшенню середньодобового приросту живої маси на 14,8-26,5%, зниженню в 10 разів захворюваності свиней на шлунково-кишкові розлади, підвищенню біологічної цінності м'яса [1].

Вікторев П. зазначає, що доведення кількості міді, цинку та марганцю до норми в раціоні свиней дозволяє підвищити середньодобові прирости на 5,4% та отримати 100-кілограмових тварин на 8 днів раніше, ніж у контролі [9].

На думку вчених добавки мікроелементів у корми не знижують загальних вимог до повноцінності раціонів щодо інших поживних речовин. Більш того, при незбалансованих раціонах за протеїном, енергетичними речовинами та вітамінами, мікроелементи можуть і не дати того ефекту, який міг би бути. Однак, у звичайних умовах годівлі необхідність їх застосування очевидна, оскільки нестача у раціоні одного або кількох елементів призводить до порушення обміну речовин у тварин.

1.1.3. Значення вітамінів в годівлі

Безумовно, повноцінність годівлі свиней визначається не лише кількістю і доступністю мінеральних речовин, але й іншими факторами, серед яких важливу роль відіграють вітаміни.

Оптимальне забезпечення тварин вітамінами не тільки сприяє профілактиці специфічних захворювань, але дає можливість підвищувати продуктивність та життєдіяльність тварин.

Потреба тварин у вітамінах залежить від їхнього віку, рівня продуктивності, умов утримання, складу раціону та доступності вітамінів у кормах.

На потребу поросят у вітамінах впливає технологія утримання та вирощування. Стресовий стан організму, викликаний відлученням поросят від матері, та повсякденне порушення умов утримання збільшують потребу у вітамінах.

З групи жиророзчинних вітамінів особлива роль належить вітаміну А (ретинолу). Відомо, що він бере участь в обміні білків, ліпідів, вуглеводів та мінеральних речовин, прискорює окисно-відновні процеси ферментів. Однією з провідних функцій вітаміну А в організмі свиней є підтримання нормального стану епітеліальної тканини. За його відсутності секретуючий епітелій, незалежно від властивої йому форми, замінюється багаточисельними сірковмісними амінокислотами – метіоніном та цистином [23, 72].

За даними вчених поросята протягом перших двох тижнів повинні отримувати щодня 800 МО вітаміну А. Дозу поступово збільшують, і до 8 тижня вона досягає 3000 МО. Збільшення дози вітаміну А, щодо існуючих норм годівлі, на 15% виявило найбільш високу продуктивну дію на поросят до 4-місячного віку. Причому за приростом живої маси поросята перевершили своїх аналогів із контрольної групи на 16,7% [53].

Нестача вітаміну А в організмі свині призводить до зниження приросту живої маси, відсутності координації рухів.

На відміну від інших вітамінів, вітамін Д (кальциферол) не лише надходить в організм з їжею, але й утворюється в шкірі при опроміненні ультрафіолетовими променями із провітамінів. Під впливом вітаміну Д збільшується використання білків корму. Він є стимулятором всмоктування кальцію в травному тракті, впливає на обмін фосфору, вуглеводів, білків, пов'язан із діяльністю залоз внутрішньої секреції.

Вчені зазначають, що збагачення вітаміном Д концентратно-картопляних раціонів (15 МО на 1кг живої маси на добу) забезпечує протягом двох місяців прирости у відлучених поросят до 400 г за добу. Прирости контрольних поросят були на 28% нижчими, і у них спостерігалось порушення азотистого та кальцієвого обміну [23].

Вітамін Е (токоферол) пов'язаний з процесом клітинного дихання, діє в організмі як біокатализатор та антиоксидант. Цей вітамін стимулює ріст та розвиток тварин. У свинарстві застосовується як антистресовий фактор при відлученні поросят. Також бере участь у процесах ендогенного обміну речовин, перешкоджає утворенню отруйних продуктів перекисидції ненасичених жирних кислот.

Експериментальні дані свідчать про позитивне вплив добавок препарату вітаміну Е на продуктивність свиноматок [82].

Для певноцінної годівлі свиней необхідні і водорозчинні вітаміни. Встановлено, що недостатність вітамінів групи В викликає зниження активності багатьох ферментів. В результаті відбувається уповільнення

обмінних процесів в організмі тварин, знижується їх продуктивність та резистентність.

Вітамін В₁ (тіамін) є складовою кофактора карбоксилази, одного з учасників ферментних перетворень вуглеводів та білків в організмі. Свині здатні відкладати тіамін у м'ясі та органах. Збільшення жиру в раціоні знижує потребу свиней у вітаміні В₁.

Недостатність у раціонах вітаміну В₁ призводить до порушення вуглеводного обміну та накопичення в тканинах молочної та піровиноградної кислот, унаслідок чого уражається нервова система, органи травлення [68].

Дуже важлива роль в організмі свиней належить вітаміну В₂ (рибофлавіну). Він входить до складу кожної живої клітини організму та забезпечує ряд життєво важливих функцій: регулювання окисних процесів у клітинах, обмін вуглеводів, жирів, використання амінокислот. Цей вітамін покращує обмін речовин, нормалізує діяльність нервової системи та органів зору, бере участь в утворенні дихальних ферментів та синтезі гемоглобіну. Рибофлавін має окислювально-відновну дію, синтезується в організмі свиней, і тому вважають, що його дефіцит може поповнюватися за рахунок біосинтезу.

Нестача вітаміну В₂ легше переноситься проти нестачі інших вітамінів групи В [53].

Вітамін В₃ (пантотенова кислота) бере участь у синтезі гормонів, в жировому, вуглеводному та білковому обміні — амінів та амінокислот, сприяє кращому засвоєнню в організмі протеїну та жирів, більш ефективному використанню корму. Він необхідний для нормального розмноження свиней, для функції слизових оболонок та шкіри. Крім того, недостатність вітаміну В₃ може викликати порушення шлунково-кишкового тракту, що проявляється у втраті апетиту, появі колітів, виразок у кишечнику. Відзначається вплив пантотенової кислоти на зміну органів розмноження, зокрема недорозвинення статевих органів [23,53].

Вітамін В₄ (холін) виконує багато функцій в організмі. Він необхідний тваринам як джерело метильних груп (СН₃), що використовуються в процесі

премітилювання для синтезу метіоніну, креатину, адреналіну. Є складовим елементом фосфоліпідів, необхідний для будови та збереження структури клітин, а також для нормального дозрівання хрящової матриці кістки. Беручи участь у жировому обміні печінки, а саме в утилізації та виведення з неї жирів, холін перешкоджає їх надмірному накопиченню в цьому органі, тобто ожирінню печінки. Тривалий дефіцит холіну в раціоні викликає ожиріння та цироз печінки [82].

Важлива роль у білковому обміні належить вітаміну B₅ (нікотинова кислота). Цей вітамін істотно впливає на травлення та обмін речовин, тільки у поросят покращує активність шлункового соку при переведенні тварин з одного корму на інший. Встановлено взаємозв'язок між нікотиною кислотою та триптофаном. Нікотинова кислота бере участь у регуляції вуглеводного і білкового обміну, стимулює функції травних залоз, у тому числі діяльність підшлункової залози. Потреба поросят у нікотиновій кислоті залежить від забезпеченості раціону амінокислотою триптофаном і становить 15-25 мг/кг сухої речовини корму. Згодовування кормів, багатих на триптофан, зменшує потребу у вітаміні B₃, але не може повністю його замінити [82].

Вітамін B₅ (піродоксин) є компонентом ферментних систем, що беруть участь у білковому обміні, забезпечує численні біокаталітичні реакції, відіграє важливу роль у перетвореннях амінокислот, необхідний для нормальної життєдіяльності центральної нервової системи. Недостатність його викликає значні порушення в обміні амінокислот, а отже, і порушення в синтезі білка. Вітамін B₆ синтезується мікрофлорою шлунково-кишкового тракту в недостатніх кількостях. Підвищена кількість піродоксину - 2,9 та 5,8 мг на 1 кг корму - сприяє відкладенню білка у відгодівельних свиней відповідно на 10 та 20%. На підставі цих даних рекомендована доза вітаміну B₆ для свиней різного віку – 30-50% потреби, особливо при інтенсивному вирощуванні.

Особливо важливу роль в обміні відіграє вітамін B₁₂ (ціанкобаламін), тому що він активізує ряд ферментів, сприяє перетворенню каротину у вітамін

А та відкладенні його в печінці; бере участь у обміні білків, жирів, вуглеводів; зменшує потребу в метіоніні, частково замінюючи їх у обміні; благотворно впливає на центральну функцію нервової системи, кровотворення, помітно прискорює ріст та покращує загальний стан організму свиней. Застосування вітаміну В₁₂ підвищує біологічну цінність рослинних раціонів при відсутність кормів тваринного походження. Молодняк свиней здатний синтезувати вітамін В₁₂. Вітамін ефективніший, якщо раціони поросят оптимальні за вмістом протеїну, але не збалансовані за амінокислотами.

Сприятлива дія добавки вітаміну В₁₂ проявляється у більшому ступені при зниженні рівня протеїну у раціоні. Так, при рівні протеїну 15,9% середньодобові прирости досягали 455 г, при підживленні вітаміном В₁₂ – 544г [23,53,68].

Вітамін С (аскорбінова кислота) бере участь у процесах клітинного дихання, білковому та вуглеводному обміні, виведенні з організму токсичних речовин, має особливе значення в обміні речовин у свиней. Вітамін С активізує захисні сили організму, підвищує стійкість тварин до захворювань. Цей вітамін впливає на кровотворення, здійснює незначний вплив на ріст кнурів, а свинок збільшує. Вважається, що дорослим свиням не потрібно додавати в корм вітамін С, оскільки він синтезується в організмі. Є й інша точка зору. Так, вчені виходячи з експериментальних даних дійшли висновку, що доцільно вводити до раціонів молодняку свиней аскорбінову кислоту із розрахунку 20-30 мг на 1 корм. од. В цьому випадку середньодобовий приріст живої маси на 7,5% вищий, ніж у контролі.

Також встановлено, що введення в раціон поросят-сисунів аскорбінової кислоти у дозах 25-75 мг на 1 кг живої маси дає позитивний ефект. Це виразилося в збільшенні енергії росту, більш високій збереженості та зниженні захворюваності тварин. При цьому значно посилилися клітинно-гуморальні чинники захисту організму молодняку[31].

З вищевикладеного видно, яке велике значення і сильний вплив на обмінні процеси, що відбуваються в організмі, мають вітаміни. Наведені

матеріали переконливо показують, що вітаміни групи В є найактивнішими учасниками у складних взаємопов'язаних процесах обміну речовин. Вітаміни практично впливають на всі фізіологічні процеси, на ріст та розвиток, на діяльність кровотворних органів, функції статеві системи, стан імунітету в організмі.

1.2. Використання білково-вітамінно-мінеральних добавок в годівлі свиней

Високої продуктивності тварин можна досягти за рахунок організації біологічно повноцінної годівлі, збалансування раціонів за вмістом основних поживних речовин у строгій відповідності до деталізованих норм годівлі.

Для правильної годівлі та раціонального використання кормів, забезпечення нормального перебігу життєвих функцій та обміну речовин в організмі всі ці дефіцитні речовини повинні включатися в комбікорм і кормові раціони як збагачувальні суміші – премікси чи білково-вітамінно-мінеральні добавки.

Балансування комбікормів та кормових раціонів за усіма відомими поживними речовинами на рівні сучасних знань про повноцінну годівлю дає можливість знизити витрати корму приблизно в 2-3 рази порівняно з годівлею незбалансованими раціонами. Виробництво БВМД сприяє самому добайливішому та ефективному використанню кормових ресурсів у тваринництві, отриманню високоякісних та дешевих продуктів харчування за мінімальних витрат кормів на одиницю продукції.

Кормові добавки згодують у незначних кількостях, у зв'язку з чим виникають труднощі у їх дозуванні. У господарських умовах часто доводиться коригувати норми введення в кормову суміш вітамінів, макро- та мікроелементів, антибіотиків, ферментних препаратів, атиоксидантів, незамінних амінокислот, трав'яного борошна, кормових дріжджів тощо.

Раціональною формою виготовлення комплексних сумішей з біологічно активних речовин є промислове виробництво у вигляді преміксів, що

забезпечує точність дозування, збереження та гомогенність змішування виведених з кормосумішками та комбікормами добавок [34].

Необхідно розробляти рецепти преміксів з огляду на дефіцит мікроелементів в основних кормах в умовах господарств та вводити їх у склад білково-вітамінно-мінеральних добавок.

Білково-вітамінно-мінеральні добавки – це суміш подрібнених високопротеїнових кормових засобів з оптимальною кількістю макро- та мікроелементів, вітамінів, ферментів, антибіотиків та інших стимуляторів росту. Вони застосовуються як добавка до зернових раціонів свиней та інших

сільськогосподарських тварин у кількості 5-25% за масою, що дозволяє збалансувати їх за всіма елементами живлення до науково обґрунтованих норм. За своїм призначенням вони можуть бути спеціалізованими –

білковими, білково-вітамінними (БВС) та комплексними – білково-вітамінно-мінеральними (БВМД). Зазвичай у склад БВМД вводять кормові відходи переробки олійних культур, корми тваринного походження, корми мікробіологічного синтезу, біологічно активні речовини, які вводяться вже у вигляді готового преміксу [56].

Використання БВМД, виготовлених без урахування дефіциту елемента годівлі, призводить до незбалансованих перевитрат поживних речовин та енергії корму, тому виникає необхідність вироблення важливих вимог до їх складу та застосування.

При виробництві слід враховувати такі моменти, як валентність солей мікроелементів та їх походження щодо кислот (сульфати, карбонати, цитрати), ступінь знефтореності фосфорних добавок, черговість введення активних компонентів у наповнювач, величину помелу окремих фракцій, стабілізацію композицій певних антиоксидантів та співвідношення активних компонентів.

При дотриманні основних вимог невдача може бути визначена тим, що складові його компоненти не мають потрібної активності, вологості, стабільності [49].

Менькін В. стверджує, що при тривалому зберіганні активність вітамінів різко знижується. Тому, виробництво потрібно здійснювати лише під конкретне замовлення. Іншими словами, готові БВМД повинні надходити до господарств майже відразу ж, а не зберігатися тривалий час на складі [36].

На практиці доведено високу ефективність використання БВМД, їх включення до раціонів значно підвищує продуктивність тварин, знижує витрати кормів на одиницю продукції, транспортні витрати, посередницькі витрати та зменшує ризик занесення інфекційних захворювань.

За даними А. Топчина, включення до раціонів відлучених поросят білково-вітамінно-мінеральних добавок забезпечує поліпшення обміну речовин та потребу в мікроелементах та вітамінах, профілактує гіпо- та авітамінози, підвищує продуктивність, покращує засвоєння поживних речовин, зменшує витрати кормів на одиницю продукції, збільшує збереженість молодняку [62].

Встановили, що вміст протеїну в БВМД для молодняку свиней на відгодівлі має становити не менше 40%, жиру – 2,5%, метіоніну з цистином – 1,2%. Відносно особливостю нових рецептів БВМД є введення до їх складу нового білково-вітамінного корму – провіту, одержуваного методом дріжджування житнього борошна. Тварини дослідної групи отримували комбікорми, що містять 10% БВМД. Дані показують, що найбільш інтенсивно росли тварини, які отримували кормосуміші з новим БВМД. Середньодобовий приріст за період склав 651 г або на 4,3% вище, ніж у контрольній групі, що забезпечує більше високий економічний ефект [33].

При проведенні дослідів щодо визначення ефективності відгодівлі свиней на зерні, збагаченому різними біологічно активними добавками, було встановлено, що найкращі результати середньодобового приросту 743 г та витрати кормів 3,9 корм. од. на 1 кг приросту були отримані у групі, яка мала у складі зернової суміші 15,5% білково-вітамінно-мінеральної добавки, що містять (%): борошно рибне - 32,5, дріжджі гідролізовані - 13, макуха соняшникова - 32,5, відвійки сухий - 13, крейда - 6,5, сіль - 2,5 та вітамін А -

13000 МО/кг, вітамін D – 3250 МО/кг, мікроелементи (заліза сірчанокислого - 80, міді сірчанокислої - 10, марганцю сірчанокислого - 40, цинку вуглекислого - 100, кобальту хлористого - 5, калію йодистого 0,5 мг/кг корму) [66].

Дослідження Т. Удалової показують, що включення препарату «Мікробіовіт Єнісей» у кількості 1 і 2 г до раціону відлучених поросят позитивно позначилося на їх рості та розвитку, сприяло зниженню витрати кормів на 1 кг приросту живої маси на 13,2 та 11,2% та собівартості 1 ц приросту – на 10,9 та 10,2% [63].

Вченими вивчено ефективність білкового концентрату для свиней віком до 6 місяців на основі білка сої та лізину. Згодовування раціонів зі зниженим рівнем протеїну призвело до зниження середньодобових приростів порівняно з тваринами, які отримували збалансований раціон за всіма елементами живлення (за рахунок включення білкового концентрату на основі рибного борошна, кормових дріжджів та сої) 457 г проти 503 г [50].

Введення до складу раціону концентрату лізину та біовіту 120 вплинуло на підвищення середньодобових приростів на 34% (611 г проти 457 г).

Використання БВМД «Аніміт-1» для відлучених поросят (7,4% за масою) та «Аніміт-3» для відгодівельного молодняку (5,7% за масою) дозволило підвищити середньодобовий приріст відлучених поросят на 1,9%, а відгодівельних свиней на 9,7%, скоротити тривалість відгодівлі на 4,1%, збільшити валовий приріст свиней на відгодівлі на 5,3%, зменшити витрати кормів на 1 кг приросту в групі відлучених поросят на 14,5%, а в групі молодняку на відгодівлі – 14,1%. За результатами контрольного забою свині дослідної групи на 2,6% перевершували своїх однопітків з контрольної по забійному виходу, на 2,0% – за довжиною напівтуші, на 15,8% – площі «м'язового вічка» і на 9,4% – за масою задньої напівтуші, а також щодо розвитку внутрішніх органів у середньому на 5,2%. При цьому товщина шпиків свиней дослідної групи була на 3,3 мм менше, ніж свиней контрольної групи [55,81].

У досліджах з використання БВМД з додаванням протеїнового зеленого концентрату та рибного борошна в поросній період позитивно вплинуло на багатоплідність і великоплідність тварин, а також сприяло збільшенню обсягу еякулята у кнурів-плідників на 0,6-3,8% порівняно з контрольною групою та отриманню найбільшої кількості порослят [27].

Результати науково-виробничого досліджу О. Філічкіна та ін. показали, що застосування БВМД «Луговіт» по 3% до основного раціону відлучених порослят забезпечує балансування раціону за основними поживними речовинами та дозволяє отримати середньодобовий приріст 334 г, що вище порівняно з контрольною групою на 36 г, чи 12,1% [65].

За даними інших вчених, введення до складу комбікормів двох рівнів білково-мінеральної добавки 7 і 13% за масою, більш ефективним виявилось 13% дозування як за впливом на середньодобовий приріст, так і на витрати кормів на одиницю приросту. Загальний приріст живої маси за період досліджу у свиней цієї групи був вище, ніж у контрольних на 13,9 кг або на 23% [38].

В даний час при виробництві комбікормів та БВМД використовуються нові кормові, ароматичні, смакові добавки, що покращують якість продукції.

Так, ефективність використання «фітази натуфос» у годівлі свиней обумовлена здатністю руйнувати фітатні комплекси, в яких зосереджено до 80% незасвоєного фосфору із зернових. Крім того, фітатний комплекс сам по собі є антипоживним чинником, що і доведено в досліджах на свинях. Чим більше фітатів міститься в кормі, тим нижча продуктивність тварин.

Збільшення вмісту фітатів у кормі з 0,12 до 0,33% знизило приріст живої маси тварин на 16%. Додавання натуфосу до корму свиней компенсує антипоживний вплив фітатів: перш за все, спостерігається краща засвоєваність фосфору, кальцію, мікроелементів, протеїну та енергії. В результаті досягається значна економія цінних поживних речовин, при збереженні відгодівельної продуктивності та параметрів якості [32].

Вчені рекомендують використовувати у складі комплексних добавок до тварин цеолітові туфи. Їхня дія проявляється насамперед у шлунково-

кишковому тракту. В основному буферними, іонообмінними та сорбційними властивостями цеолітів.

Так введення в раціон свиней БВМД у кількості 20% від маси концентрованих кормів збільшує приріст живої маси на 37,3% дозволяє знизити витрату кормів на 1 ц приросту 0,68 ц корм. од. та зменшити собівартість 1 ц приросту на 33,5% [7].

Істотне підвищення м'ясної продуктивності свиней м'ясних порід та їх гібридів вимагає перегляду норм потреби цих тварин у енергії, протеїні, амінокислотах, мінеральних речовинах та вітамінах. Розробки на цій основі

нових рецептів комбікормів не забезпечують максимального прояву високої продуктивності тварин нових генотипів через недостатню забезпеченість протеїном, амінокислотами, вітамінами, макро- та мікроелементами.

Збільшення загальної поживності на 9,5% у раціонах відлучених поросят проти існуючих норм у комбікормі приводило до їхнього подорожчання, але водночас не тільки окупалося отриманням додаткової продукції, але й дозволило досягти рентабельності 33,9 та 38,7%, що відповідно на 1,5 та 6,3% більше, ніж у контролі [11].

Борін А.В. зазначає, що включення до складу господарських раціонів зростаючих свиней БВМД на рівні 10% дозволяє довести середньодобові прирости до 500 г. Підвищення в раціонах рівня БВМД до 12,5% сприяє додатковому збільшенню енергії росту молодняку свиней на 13,2%, скоростиглості – на 12 днів, забійного виходу – на 1,5%, зниження витрат кормів на 12,2% [6].

Використання БВМД фірми «Провімі» забезпечує високу збереженість та ріст молодняку свиней, забезпечує ефективний захист від шлунково-кишкових захворювань.

Хороші результати показали добавки «Провімі», які розробили 6 основних груп кормових концентратів чи БВМД. Це «Суперстартер» - готовий корм для поросят-сисунів, БВМД «Стартер» - для відлучених поросят, «Груер» - для поросят на дорощуванні, «Фінішер» - для свиней на відгодівлі.

Використовуючи комбікорми, приготовані на основі БВМД «Провімі», у багатьох свинарських господарствах на дорощуванні та відгодівлі отримують високий приріст живої маси [62].

Наведений аналіз літературних даних показує, що використання БВМД у раціонах свиней позитивно впливає на їх продуктивні якості та значно спрощує організацію повноцінної годівлі. При цьому можливе нормування раціону з врахуванням потреби в поживних речовинах будь-якої статевовікової групи тварин. У літературних джерелах рекомендується згодовувати БВМД у складі раціонів у кількості від 5 до 25% за масою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ ІІ. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою виконання поставлених завдань у період 2022-2023 роки в умовах ТОВ «ДФУ АГРО» Житомирської області було проведено досліди на молодняку свиней великої білої породи, із використанням БМВД згідно зі схемою, наведеною в табл. 2.1.

Для вивчення впливу білково-вітамінно-мінеральної добавки (БМВД) у раціонах на продуктивність відгодівельного молодняку свиней та визначення оптимальної дози їх згодовування проведено науково-господарський дослід.

Таблиця 2.1.

Група тварин	Вік, міс.	Кількість голів	Характеристика досліду
І період			
контрольна	2	10	Зернова суміш (ячмінь, пшениця, овес) 90%+10% БМВД + відвійки 1,0 кг
I дослідна	2	10	Зернова суміш 87,5%+12,5% БМВД + відвійки 1,0 кг
II дослідна	2	10	Зернова суміш 85,0%+15,0% БМВД + відвійки 1,0 кг
II період			
контрольна	5	10	Зернова суміш (ячмінь, пшениця, овес) 90%+10% БМВД
I дослідна	5	10	Зернова суміш 87,5%+12,5% БМВД
II дослідна	5	10	Зернова суміш 85,0%+15,0% БМВД

При цьому відібрали 30 клінічно здорових поросят-аналогів 2-місячного віку та поділили на три групи по 10 голів у кожній.

Раціон тварин складався: у контрольній групі – зернова суміш (60% ячмінь, 30% пшениця, 10% овес) - 90% та БМВД – 10%, відповідно, у I-дослідній 87,5 та 12,5%, у 2-дослідній 85 та 15% та додатково кожній групі включали 1 кг відвіжок у віці 2-4 міс.

Використовували білково-вітамінно-мінеральну добавку наступного складу (табл. 2.2.).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.2.

Склад та поживність БВМД для молодняку свиней, % за масою

Компонент	БВМД	
	2-4 міс.	4-8 міс.
М'ясо-кісткове борошно	14	12
Макуха ріпакова	8	10
Шрот соєвий	18	18
Горех	20	22
Висівки пшеничні	9	8
Кров'яне борошно	10	9
Рибне борошно	8	5
Сіль кухонна	3	5
Монокальційфосфат	5	6
Премікс	5	5

Для поповнення дефіциту біологічно активних речовин у БВМД було розроблено рецепти преміксів (табл. 2.3), до складу яких входили вітаміни (А, Д, Е, В₂, В₃, В₅) та солі мікроелементів (залізо, мідь, цинк, марганець, кобальт).

Таблиця 2.3.

Вміст мінеральних речовин та вітамінів в 1кг преміксу для виробництва БВМД

Компонент	2-4 міс.	4-8 міс.
Залізо, мг	2000	2000
Мідь, мг	1300	1200
Марганець, мг	2950	2500
Цинк, мг	5250	3680
Кобальт, мг	170	170
Вітаміни:		
А, тис. МО	650	410
Д, тис. МО	60	30,2
Е, мг	3250	5480
В ₂ , мг	175	160
В ₃ , мг	1520	1400
В ₅ , мг	2350	2000

Хімічний аналіз кормів та продуктів виділення проводили в біохімічній лабораторії за загальноприйнятими методиками.

У кормах, залишках та калі визначалися: первинна волога – шляхом висушування наважки в сушильній шафі при температурі 65°C до постійної маси, сира зола – шляхом спалювання наважки корму в муфельній печі при температурі 400-500 °C; сира клітковина – за Геннебергом та Штоманном; загальний азот – методом К'ельдаля; органічна речовина – різниця між сухою речовиною та сирою золою; безазотисті екстрактивні речовини – різниця між органічною речовиною та вмістом сирих: протеїну, жиру, клітковини; масова частка кальцію – оксалатним методом; масова частка фосфору – колориметричним методом.

Вміст енергії у раціонах розраховували за такими рівняннями:

$$BE = 24,24 \text{ СП} + 38,87 \text{ СЖ} + 18,39 \text{ СКл} + 17,14 \text{ БЕР};$$

$$IE = 24,24 \text{ СП} + 34,12 \text{ СЖ} + 18,51 \text{ СКл} + 17,00 \text{ БЕР};$$

$$OE = 20,85 \text{ ПП} + 36,63 \text{ ПЗ} + 14,27 \text{ ПКл} + 16,95 \text{ ПБЕР},$$

де СП, СЖ, СКл, СБЕР – сирі поживні речовини, г;

ПП, ПД, ПКл, ПБЕВ - перетравні поживні речовини.

$$\text{Витрати підтримки життя} = 0,291 \text{ Мдж/кг} * W^{0,75} / 0,72, \text{ де}$$

0,291 Мдж/кг- значення енергетичних витрат при основному обміні;

$W^{0,75}$ – обмінна жива маса;

0,72 – постійна величина, що характеризує ефективність використання ОЕ на основний обмін.

$$\text{Чисту енергію приросту} = \text{Пр} * (6,28 + 0,0188 * \text{ж.м.}) / (1 - 0,3 * \text{Пр}), \text{ де}$$

Пр.- добовий приріст живої маси, кг;

ж.м.- жива маса, кг

Попередній період вирощування підсвинків до 8-місячного віку становив 10 днів. Про інтенсивність росту молодяку свиней судили за даними щомісячних зважувань та показниками абсолютної, добової та відносної швидкості росту.

Про фізіологічний стан судили за змінами гематологічних та біохімічних показників крові. Кров брали у трьох тварин при постановці на дослід та на прикінці його. Аналіз проводився за такими показниками: загальний білок,

резервний луг, кальцій, фосфор, білок та його фракції, еритроцити та лейкоцити.

Дані, отримані в дослідженнях, обробляли біометрично за методом Стьюдента на ПЕОМ Pentium \ 4 з використанням Microsoft Excel.

Результати досліджень вважали високо достовірними при $P > 0,999$ та достовірними при $P > 0,99$ та $P > 0,95$.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ ІІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В останні роки в годівлі свиней застосовується велика кількість кормових добавок та препаратів, що містять у собі білки, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи, антибіотики та інші біологічно активні речовини. Вони використовуються для балансування раціонів за елементами живлення, яких не вистачає, поліпшення поїдання основних кормів, підвищення перетравності та використання поживних речовин раціонів та профілактики стресових станів тварин.

Для правильної годівлі та раціонального використання кормів, забезпечення нормального перебігу життєвих функцій та обміну речовин у організмі всі ці дефіцитні речовини повинні включатися в кормові раціони у вигляді збагачувальних сумішей – білково-вітамінно-мінеральних добавок.

Питання про їх вплив на відгодівельні та м'ясні якості тварин у регіональному аспекті, і залежно від конкретних умов господарств вивчені недостатньо.

3.1. Хімічний склад та поживність кормів

У годівлі піддослідних тварин використовувалася зернова суміш, яка складалася з: 60% ячменю, 30% пшениці, 10% вівса. Проведений зоотехнічний аналіз зернової суміші дозволив виявити та визначити її хімічний склад та поживність (табл. 3.1.)

У зерновій суміші, яка використовувалася для поросят у віці 2-4 місяців, містилося менше норми наступних поживних речовин, %: обмінної енергії – на 3,4; сирого та перетравного протеїну – на 28,8; лізину – на 45,0; кальцію – на 78,3; фосфору – на 51,8; заліза – на 16,6; міді – на 70,2; цинку – на 64,1; марганцю – 58,2; вітаміну Е – на 37,6; вітаміну В₂ – 66,0; вітаміну В₃ – 78,0 та вітаміну В₅ – на 58,3.

У зерновій суміші, яка використовувалася для поросят у віці 5-6 місяців, містилося більше норми, %: обмінної енергії – на 5,0 та сухої речовини – на 6,1. У зерновій суміші містилося менше норми наступних поживних речовин,

%: сирого протеїну – на 17,4; перетравного протеїну – на 14,3; лізину – на 33,4; кальцію – на 74,8; фосфору – 42,7; заліза – на 10,0; міді – на 70,0; цинку – на 59,0; марганцю – 58,0; вітаміну Е – на 23,9; вітаміну В₂ – 60,0; вітаміну В₃ – 62,0 та вітаміну В₅ – на 49,2.

Таблиця 3.1.

Склад та поживність 1 кг зернової суміші для молодняка свиней

Показники	Вік поросят, міс		
	2-4	5-6	7-8
Ячмінь, кг	1,0	1,5	2,1
Пшениця, кг	0,3	0,5	0,9
Овес, кг	0,1	0,25	0,3
Міститься у зерновій суміші:			
ЕКО	1,60	2,57	3,76
обмінної енергії, МДж	16,04	25,72	37,63
сухої речовини, г	1206,38	1911,51	2803,55
сирого протеїну, г	163,62	259,27	380,26
перетравного протеїну, г	127,62	202,23	296,61
сирого жиру, г	29,76	47,16	69,17
сирої клітковини, г	67,16	106,43	156,09
БЕР, г	870,35	1378,91	2022,41
лізину, г	5,72	9,06	13,30
метіоніну+цистину, г	5,17	8,19	12,01
кальцію, г	2,39	3,78	5,54
фосфору, г	4,34	6,88	10,09
заліза, мг	89,21	141,36	207,34
міді, мг	4,17	6,62	9,70
цинку, мг	26,91	42,63	62,54
марганцю, мг	22,55	35,73	52,40
кобальту, мг	-	-	-
вітаміну А, тис. МО	-	-	-
вітаміну D, тис. МО	-	-	-
вітаміну Е, мг	24,98	39,58	58,05
вітаміну В, мг	2,91	4,61	6,77
вітаміну В ₂ , мг	1,36	2,16	3,17
вітаміну В ₃ , мг	6,00	9,51	13,96
вітаміну В ₅ , мг	33,34	52,80	77,45

У зерновій суміші, яка використовується для поросят у віці 7-8 місяців, містилося менше норми наступних поживних речовин, %: обмінної енергії – на 17,1; сирого протеїну – на 21,4; перетравного протеїну – 18,3; сирого

клітковини – на 30,3; лізину – на 32,5; кальцію – на 78,7; фосфору – на 52,0; заліза – на 19,9; міді – на 74,4; цинку – на 66,4; марганцю – 65,1; вітаміну Е – на 37,5; вітаміну В₂ – на 67,0; вітамін В₃ – 69,0 та вітаміну В₅ – на 58,3%. У зерновій суміші відсутні кобальт, вітамін А та вітамін D.

У зв'язку з тим, що в зерновій суміші, яка використовувалася в годівлі молодняку свиней на відгодівлі, містилося менше норми основних поживних речовин, було розроблено БВМД. Поживність БВМД для молодняку свиней на відгодівлі представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Поживність БВМД для молодняку свиней на відгодівлі

Показники	Вік поросят, міс.	
	2-4	5-8
Обмінної енергії, МДж	11,95	11,91
Сухої речовини, кг	0,866	0,873
Сирого протеїну, г	361,96	347,2
Перетравного протеїну, г	307,66	298,4
Сирого жиру, г	41,82	37,2
Сирої клітковини, г	41,27	44,7
Лізину, г	21,01	18,78
Метіоніну + цистину, г	8,74	7,19
Кальцію, г	34,08	45,98
Фосфору, г	26,79	24,06
Заліза, мг	244,37	242,83
Міді, мг	70,93	65,51
Марганцю, мг	177,89	151,22
Цинку, мг	288,91	209,42
Кобальту, мг	8,55	8,54
Вітамінів:		
А, тис. МО	31,45	20,5
Д, тис. МО	2,96	1,51
Е, мг	169,05	282,5
В, мг	2,32	2,26
В ₂ , мг	10,67	9,72
В ₃ , мг	83,96	76,39
В ₅ , мг	286,87	281,8

3.2. Годівля підослідних тварин

Нормована годівля молодняку свиней є одним з найважливіших факторів, що дозволяє реалізувати їх високий генетичний потенціал продуктивності. Біологічними особливостями свиней є скоростиглість, висока швидкість росту та розвитку, які виявляються при збалансованій деталізованій годівлі, що визначає доступне використання основних поживних речовин.

Інтенсивний ріст та якість м'ясної продуктивності висувають високі вимоги до енергетичного, протеїнового, мінерального та вітамінного живлення.

У період вирощування відлучених поросят основне завдання полягає в тому, щоб довести живу масу молодняку, призначеного для відгодівлі до 35-40 кг.

Поросята віком від 2 до 4-х місяців дуже вимогливі до рівня та повноцінності годівлі. У цей період у поросят відбувається інтенсивний ріст кісткової та м'язової тканин, посилений розвиток травних органів, висока інтенсивність обміну речовин та енергії. Тому, рівень годівлі молодняку має бути підвищеним та забезпечувати середньодобовий приріст маси тіла не більше 500г. Для цього необхідно балансувати раціони за енергією, протеїном, мінеральними речовинами та вітамінами.

У дослідженні годівля тварин здійснювалася з урахуванням деталізованих встановлених норм, відповідно за віком, живою масою та середньодобовими приростами. У таблиці 3.3. представлені раціони годівлі підсвиноків віком 2-4 місяці.

Загальна поживність раціонів у тварин усіх груп була практично однаковою і становила 1,64-1,65 ЕКО. Потреба ростучих свиней в обмінній енергії залежить від очікуваного середньодобового приросту. Так, за добового приросту 350-400 г необхідно 16-17 МДж обмінної енергії.

У досліді вища кількість обмінної енергії містилася в раціоні I дослідної групи – 16,88 МДж, що на 2,6% більше, ніж у контрольній групі та на 1,9% більше, ніж у II дослідній групі.

Таблиця 3.3.

Раціони підсвинків від 2 до 4-місячного віку

Показники	Група		
	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Згодовано:			
Зернова суміш, кг	1,26	1,22	1,19
БВМД, кг	0,14	0,18	0,21
Молоко знежирене, кг	1,0	1,0	1,0
У раціоні містилося:			
ЕКО	1,64	1,68	1,65
обмінної енергії, МДж	16,46	16,88	16,57
сухої речовини, г	1282,99	1283,64	1284,14
сирого протеїну, г	232,16	242,03	249,44
перетравного протеїну, г	179,46	197,74	201,80
сирого жиру, г	33,26	34,10	34,72
сирої клітковини, г	65,38	65,13	64,95
БЕР, г	857,69	844,75	835,04
лізину, г	10,91	11,60	12,11
метіоніну + цистину, г	7,01	7,21	7,36
кальцію, г	9,19	10,08	10,45
фосфору, г	8,57	9,51	10,22
заліза, мг	114,14	121,40	126,85
міді, мг	14,39	17,11	19,15
цинку, мг	64,42	75,22	83,32
марганцю, мг	48,21	54,69	59,55
кобальту, мг	1,20	1,53	1,80
вітамін А, тис. МЕ	4,40	5,66	6,60
вітаміну D, тис. МЕ	0,41	0,53	0,62
вітаміну E, мг	45,83	51,89	56,43
вітаміну B ₁ , мг	2,90	2,92	2,93
вітаміну B ₂ , мг	4,20	4,59	4,88
вітаміну B ₃ , мг	17,08	20,27	22,66
вітаміну B ₅ , мг	70,39	80,93	88,83

Вивчення потреб свиней у критичних амінокислотах має велике практичне значення, оскільки відкриває перспективу отримання «ідеального протеїну», що істотно скорочує витрати кормового білка на одиницю

продукції. Про мінімальну кількість протеїну потрібно судити з норм амінокислот. Раціони свиней в основному балансують за лізином, метіоніном та цистинном. У сухій речовині раціону лізину повинно бути щонайменше 0,7% і метіоніну + цистину - 0,54%.

У дослідженнях раціони контрольної групи містили лізину 10,91 г, метіоніну + цистину - 7,01 г, в I дослідній групі - 11,60 і 7,21 г і в II дослідній групі - 12,11 та 7,36 г відповідно, що відповідає нормі.

Раціони поросят контрольної групи містили в розрахунку на 1 ЕКО: кальцію - 5,6 г, фосфору - 5,2 г; I дослідної групи - 6,0 та 5,7 г; II дослідної групи - 6,3 та 6,2 г відповідно. Відношення кальцію до фосфору становило в контрольній групі 1,07 : 1, у I дослідній групі - 1,06 : 1, у II дослідній групі - 1,02 : 1, при нормі 1,1-1,2 : 1.

Окрім нормування макроелементів у раціонах поросят у віці 2-4 місяці необхідно певне надходження таких мікроелементів, як залізо, цинк, мідь, марганець, кобальт, тому що вони виконують важливу роль в обміні речовин, входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів і беруть участь у регуляції життєво важливих процесів.

Добова потреба у мікроелементах для поросят 2-4 місячного віку в залежності від живої маси становить, мг: в залізі - 107-130, міді - 14-17, цинку - 67-81, марганцю - 54-65, кобальту - 1,4-1,7.

У дослідженнях у раціонах поросят контрольної групи містилося: заліза - 114,14 мг, міді - 14,39 мг, цинку - 64,42 мг, марганцю - 48,21 мг, кобальту - 1,20 мг; у тварин I дослідної групи - 121,40; 17,11; 75,22; 54,69; 1,53; II дослідної групи - 126,85; 19,15; 83,32; 59,55; 1,8 відповідно, що відповідає нормі.

Відлучені поросята особливо чутливі до нестачі вітамінів. Важливість оптимального забезпечення раціонів свиней вітамінами зростає при інтенсифікації свинарства. Нестача хоча б одного вітаміну в раціоні викликає функціональні розлади в обмін речовин і зниження продуктивності тварин.

У дослідженнях із сухою речовиною раціону тварини контрольної групи споживали: вітаміну А – 4,4 тис. МО, Д – 0,41 тис. МО, Е – 45,83, В₁ – 2,90 мг, В₂ – 4,20 мг, В₃ – 17,08 мг, В₅ – 70,39 мг; I дослідної групи – 5,66; 0,53; 51,89; 2,92; 4,59; 20,27; 80,93, II дослідної групи – 6,60; 0,62; 56,43; 2,93; 4,88; 22,66; 88,83 відповідно.

Однак, більш об'єктивну картину про енергетичну та поживну цінності раціонів молодняку свиней на відгодівлі дає розрахунок вмісту енергії та поживних речовин у 1кг сухої речовини (табл. 3.4.).

Загалом за дослід концентрація енергії та поживних речовин в 1кг сухої речовини свідчить про збалансованість раціонів піддослідних тварин відповідно до деталізованих норм годівлі.

Таблиця 3.4.

Вміст енергії та поживних речовин на 1 кг сухої

речовини раціону підсвинків у віці від 2 до 4 місяців

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
ЕКО	1,28	1,31	1,28
Обмінна енергія, МДж	12,83	13,15	12,90
Сирий протеїн, г	180,9	188,6	194,3
Перетравний протеїн, г	139,8	154,1	157,2
Сирий жир, г	25,9	26,6	27,0
Сира клітковина, г	51,0	50,7	50,6
Лізин, г	8,5	9,0	9,4
Метіонін + цистин, г	5,5	5,6	5,7
Припадає на 1 ЕКО перетравного протеїну, г	109,4	117,7	122,3

Встановлено, що залежно від рівня обмінної енергії у сухій речовині раціону змінюється співвідношення продукції і теплопродукції та коефіцієнти продукції.

У проведених дослідженнях найбільша кількість обмінної енергії в 1 кг сухої речовини була в раціонах тварин I дослідної групи – 13,15 МДж, що на 1,9% більше, ніж у раціонах II дослідної групи та на 2,5% – контрольної групи.

У раціонах II дослідної групи найбільша кількість сирого протеїну в 1 кг сухої речовини – 194,3 г, що на 3,0% більше, ніж у раціонах тварин I дослідної групи та на 7,4% – у контрольній групі. Кількість сирого жиру та сирій клітковини в 1 кг сухої речовини раціонів усіх груп була практично однаковою і становила 25,9-27,0 г та 50,6-51,0 г відповідно. На 1 ЕКО доводилося перетравного протеїну в раціонах контрольної групи 109,4 г, в I дослідній групі – 117,7 г та у II дослідній групі – 122,3 г, при нормі 100-120 г.

У таблиці 3.5. наведені раціони годівлі підсвинків у віці 5-6 місяців.

Таблиця 3.5.
Раціони годівлі підсвинків у віці 5-6 місяців

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Згодовано:			
Зернова суміш, кг	2,03	1,97	1,91
БВМД, кг	0,22	0,28	0,34
У раціоні містилося:			
ЕКО	2,44	2,49	2,45
обмінної енергії, МДж	24,40	24,95	24,46
сухої речовини, г	1918,87	1920,87	1922,88
сирого протеїну, г	310,30	324,22	338,14
перетравного протеїну, г	239,83	264,85	273,55
сирого жиру, г	50,73	51,70	52,68
сирій клітковини, г	105,85	105,70	105,54
БЕР, г	1303,11	1282,44	1261,77
лізину, г	12,31	13,20	14,08
метіоніну + цистину, г	8,97	9,18	9,40
кальцію, г	13,53	16,18	18,84
фосфору, г	11,57	12,77	14,03
заліза, мг	180,97	191,77	202,56
міді, мг	20,38	24,13	27,88
цинку, мг	84,54	95,97	107,40
марганцю, мг	65,50	73,62	81,75
кобальту, мг	1,88	2,39	2,90
вітамін А, тис. МЕ	4,51	5,74	6,97
вітаміну D, тис. МЕ	0,33	0,42	0,51
вітаміну Е, мг	97,85	113,75	129,64
вітаміну B ₁ , мг	4,65	4,67	4,68

вітаміну В ₂ , мг	4,09	4,61	5,13
вітаміну В ₃ , мг	25,39	29,72	34,05
вітаміну В ₅ , мг	109,64	125,14	140,64

Аналіз матеріалів свідчить про те, що у споживанні поживних речовин раціонів між контрольною та дослідними групами порозят були деякі відмінності. Так, тварини дослідних груп порівняно з контрольною групою споживали більше, %: сирого протеїну – на 4,5-9,0; перетравного протеїну – на 10,4-14,1; лізину – на 7,2-14,4; метіоніну + цистина – на 2,3-4,8; кальцію – на 19,6-39,2; фосфору – на 10,9-21,9; заліза – на 6,0-11,9; міді – на 18,4-36,8; цинку – на 13,5-27,0; марганцю – на 12,3-24,8; кобальту – на 27,1-54,3; вітаміну А та D – на 27,3-54,5; вітаміну Е – на 16,2-32,4; вітаміну В₂ – на 12,7-25,4; вітаміну В₃ – на 17,1-34,1 та вітаміну В₅ – на 14,1-28,3.

Вміст енергії та поживних речовин в 1 кг сухої речовини наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Вміст енергії та поживних речовин на 1 кг сухої речовини раціону підсвинків у віці 5-6 місяців

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
ЕКО	1,27	1,29	1,27
Обмінна енергія, МДж	12,72	12,98	12,72
Сирий протеїн, г	161,7	168,8	175,9
Перетравний протеїн, г	125,0	137,9	142,3
Сирий жир, г	26,4	26,9	27,4
Сира клітковина, г	55,2	55,0	54,9
Лізин, г	6,4	6,9	7,3
Метіонін + цистин, г	4,7	4,8	4,9
Припадає на 1 ЕКО перетравного протеїну, г	98,3	106,4	111,6

У проведених дослідженнях найбільша кількість обмінної енергії в 1 кг сухої речовини була в раціонах тварин I дослідної групи – 12,98 МДж, що на 2,0% більше, ніж у раціонах II дослідної групи та на 2,0% – ніж контрольної

групи. У раціонах II дослідної групи відзначено найбільшу кількість сирого протеїну в 1 кг сухої речовини – 175,9 г, що на 4,2% більше, ніж у раціонах тварин I дослідної групи та на 8,8% – контрольної групи. Кількість сирого жиру та сирі клітковини в 1 кг сухої речовини раціонів усіх груп була практично однаковою і становила 26,4-27,4 г та 54,9-55,2 г відповідно.

Залежно від інтенсивності росту молодняку на відгодівлі рівень перетравного протеїну на 1 ЕКО становить від 85 до 105 г.

У нашому досліді на 1 ЕКО доводилося перетравного протеїну в раціонах контрольної групи 98,3 г, I дослідної групи – 106,4 г та II дослідної групи 11,6 г.

Потреба тварин у віці 7-8 місяців суттєво зростає, що підтверджується раціоном підсвинків у віці 7-8 місяців, наведеному у таблиці 3.7.

Аналіз показав, що загальна поживність раціонів була практично однаковою та становила 3,59-3,67 ЕКО.

Найбільша кількість обмінної енергії була у підсвинків I дослідної групи – 36,71 МДж, що у 2,11% більше, ніж у контролі. У II дослідній групі це перевищення незначне.

Крім балансування раціонів за енергією нормами передбачено також деталізоване нормування протеїну.

Максимальний вміст перетравного протеїну був у тварин II дослідної групи – 410,22 г, що на 13,0% більше, ніж у контрольній групі, у I дослідній – на 8,7% більше від контролю – 394,41 г.

Вміст сирого жиру у всіх групах був практично однаковим і становив 74,53-77,29 г.

У другий період відгодівлі необхідно забезпечити вміст в раціонах кальцію 0,81% та фосфору 0,67% у розрахунку на суху речовину.

У наших дослідженнях у сухій речовині раціону контрольної групи містилося (%): кальцію – 0,72, фосфору – 0,61; в I дослідній – кальцію 0,84, фосфору 0,67; у II дослідній – кальцію 0,98, фосфору 0,73.

Раціони підсвинків контрольної групи містили наступну кількість мікроелементів (мг): заліза – 266,74, міді – 30,35, цинку – 125,39, марганцю – 97,07, кобальту – 2,82; в I дослідній – 281,14, 35,36; 140,63, 107,89, 3,50; у II дослідній 297,33, 40,98; 157,77; 120,07; 4,27 відповідно.

Раціони підсвинків у віці 7-8 місяців

Таблиця 3.7

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Згодовано:			
Зернова суміш, кг	2,97	2,89	2,80
БВМД, кг	0,33	0,41	0,50
У раціоні міститься:			
ЕКО	3,59	3,67	3,61
обмінної енергії, МДж	35,95	36,71	36,14
сухої речовини, г	2814,58	2817,26	2820,27
сирого протеїну, г	456,80	475,36	496,24
перетравного протеїну, г	363,00	394,41	410,22
сирого жиру, г	74,53	75,82	77,29
сирої клітковини, г	155,23	155,02	154,79
БЕР, г	1908,71	1881,44	1850,13
лізину, г	18,17	19,35	20,67
метіоніну + цистину, г	13,18	13,47	13,79
кальцію, г	20,16	23,71	27,69
фосфору, г	17,03	18,71	20,60
заліза, мг	266,74	281,14	297,33
міді, мг	30,35	35,36	40,98
цинку, мг	125,39	140,63	157,77
марганцю, мг	97,07	107,89	120,07
кобальту, мг	2,82	3,50	4,27
Вітамін А, тис. МО	6,77	8,40	10,25
вітаміну D, тис. МО	0,50	0,62	0,76
вітаміну E, мг	145,47	166,66	190,50
вітаміну B ₁ , мг	6,83	6,85	6,87
вітаміну B ₂ , мг	6,06	6,75	7,55
вітаміну B ₃ , мг	37,77	43,54	50,04
вітаміну B ₅ , мг	162,70	183,37	206,62

Вміст вітамінів у раціоні був у межах норм та між дослідними групами суттєвих відмінностей не спостерігалось.

Вміст енергії та поживних речовин в 1кг сухої речовини розглянуто в таблиці 3.8.

У наших дослідженнях найбільша кількість обмінної енергії в 1 кг сухої речовини було в раціонах тварин I дослідної групи – 13,03 МДж, що на 1,7% більше, ніж у раціонах II дослідної групи та на – 2,0% контрольної групи. У раціонах II дослідної групи відзначено найбільшу кількість сирого протеїну в 1 кг сухої речовини – 145,5 г, що на 3,9% більше, ніж у раціонах тварин I дослідної групи та на 12,8% – контрольної.

Таблиця 3.8.

Вміст енергії та поживних речовин на 1 кг сухої речовини раціону підсвинків у віці 7-8 місяців

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
ЕКО	1,27	1,30	1,28
Обмінна енергія, МДж	12,77	13,03	12,81
Сирий протеїн, г	162,3	168,7	176,0
Перетравний протеїн, г	129,0	140,0	145,5
Сирий жир, г	26,5	26,9	27,4
Сира клітковина, г	55,2	55,0	54,9
Лізин, г	6,5	6,9	7,3
Метіонін + цистин, г	4,7	4,8	4,9
Припадає на 1 ЕКО перетравного протеїну, г	101,1	107,5	113,6

Наведені вище дані свідчать, що дослідні свині у досліді спожили більше поживних речовин, і це пов'язано з додатковим згодовуванням БВМД.

Таким чином, можна відзначити, що раціони тварин були збалансовані за багатфакторною оцінкою та відповідали нормам годівлі молодняку свиней різного віку, а за деяким елементами навіть перевершували їх.

3.3. Динаміка живої маси та середньодобових приростів

Основним критерієм повноцінності та рівня годівлі є продуктивність тварин. Про інтенсивність росту молодняку свиней судили за даними щомісячних зважувань та показниками абсолютної, середньодобової та відносної швидкості росту. При аналізі отриманих даних виявлено, що тварини всіх груп відрізнялися щодо енергією росту (табл. 3.9.).

З даних таблиці 3.9 видно, що серед однолітків вища енергія росту відзначалася у підсвинків I дослідної групи, які отримували зернову суміш 87,5% та БВМД 12,5%.

Таблиця 3.9.

Динаміка живої маси та середньодобових приростів, $X \pm S_x$

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Перший період дослід			
Жива маса, кг:			
на початку	16,29±0,59	16,07±0,48	16,19±0,46
в кінці	36,50±0,27	39,10±0,31***	38,00±0,42**
Середньодобовий приріст, г	332,00±5,26	378,00±5,18***	359,00±2,71**
Другий період дослід			
Жива маса у кінці, кг	101,43±0,62	111,66±0,49***	106,78±0,43**
Середньодобовий приріст, г	541,00±6,59	605,00±10,33	573,00±6,49
За період дослід			
Валовий приріст, кг	85,14±0,83	95,59±0,68***	90,59±0,68**
Середньодобовий приріст, г	470,00±7,46	528,00±6,87**	500,00±6,54*
Примітка: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$			

Так, якщо під час постановки на дослід тварини мали практично однакову живу масу, то до кінця відгодівлі підсвинки з цієї групи перевершували однолітків з контрольної та II дослідної груп відповідно на 10,1 та 5,3% ($P > 0,999$). За весь дослідний період валовий приріст живої маси у тварин

I дослідної групи становив 95,59 кг, що на 10,45 кг достовірно більше ($P > 0,999$), ніж у аналогів контрольної групи та на 5,0 кг – II дослідної групи. У підсвинків II дослідної групи, в раціоні яких згодовували 85% зернової суміші

та 15% БВМД, валовий приріст живої маси порівняно з тваринами контрольної групи був вищим на 5,45 кг ($P > 0,99$) і становив 90,59 кг.

За перший період відгодівлі середньодобовий приріст живої маси підсвинків I дослідної групи становив 378 г, контрольної та II дослідної груп відповідно 332 і 359 г, що вище, ніж у контрольній на 13,9 та ніж у II дослідній - на 8,1%.

За другий період відгодівлі найбільший середньодобовий приріст був у підсвинків I дослідної групи і становив 605 г, що на 5,6% більше, ніж у тварин II дослідної групи і достовірно більше на 11,8% порівняно з контрольними тваринами.

Середньодобовий приріст живої маси за період досліду у свиней контрольної групи становив 470 г, I дослідної та II дослідної груп – відповідно 528 г та 500 г, що вище, ніж у контрольній групі на 12,3-6,4%. Різниця між групами є достовірною.

Таким чином, проведеними дослідженнями підтвердилося, що згодовування БВМД у раціонах тварин I дослідної групи у кількості 12,5% сприяє збільшенню живої маси порівняно з контрольною та II дослідною групою, відповідно на 10,23 кг та 4,88 кг. Ця кількість БВМД забезпечує більш високу енергію росту та покращення обмінних процесів в організмі, найбільш повноцінне використання поживних речовин раціону.

3.4. Перетравність поживних речовин

Однією з головних проблем у використанні поживних речовин є підвищення ступеня перетравності кормів у травному тракті тварин і створення найбільш сприятливих умов для їх асиміляції в організмі.

З метою визначення перетравності та використання поживних речовин раціонів було проведено фізіологічний дослід на 9 підсвинках. Корм кожній тварині ставили індивідуально. Щоденний облік з'їдених тваринами кормів та

аналіз їх хімічного складу дозволили встановити кількість поживних речовин, спожитих за період балансового дослиду (табл. 3.10.).

З даних таблиці 3.10. випливає, що підсвинки контрольної та дослідних груп споживали практично однакову кількість сухої речовини 2775,86-2789,61 кг. Тварини II дослідної групи споживали більше сирого протеїну на 8,0% ($P > 0,99$), сирого жиру – на 2,6%, ніж контрольні.

Таблиця 3.10.

Середньодобове споживання підсвинками поживних речовин за період фізіологічного дослиду, г ($X \pm S_x$)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Суша речовина	2775,86±12,08	2789,61±15,13	2785,81±21,25
Органічна речовина	2624,93±8,71	2627,49±14,46	2613,6±19,52
Сирій протеїн	457,25±2,72	474,56±2,36	493,79±4,66**
Сирій жир	83,54±0,28	84,55±0,44	85,75±0,71
Сира клітковина	179,94±0,60	178,68±0,98	177,53±1,32
БЕР	1904,20±6,29	1889,70±10,94	1856,51±12,92

Примітка: ** – $P > 0,99$

Різниця в споживанні сухої речовини, органічної речовини, сирого жиру, сирі клітковини та БЕР недостовірна.

Облік кількості калу та його хімічний склад дозволили визначити виділені з організму поживні речовини (табл. 3.11.).

Таблиця 3.11.

Середньодобова кількість виділених підсвинками поживних речовин, г ($X \pm S_x$)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Суша речовина	613,87±8,88	541,05±3,96	581,97±13,71
Органічна речовина	528,62±12,84	476,75±2,27	513,56±17,32
Сирій протеїн	103,82±4,32	86,88±0,64	94,37±5,13
Сирій жир	39,66±2,44	35,26±2,27	40,65±3,48
Сира клітковина	102,69±3,50	93,37±8,68	100,69±3,57
БЕР	280,04±2,86	261,24±9,95	273,72±17,30

Тварини контрольної групи виділили поживних речовин більше, ніж у дослідних групах. Так, сухої речовини підсвинками контрольної групи виділено більше, ніж у I дослідній групі на 13,4%, органічної речовини – на 10,9%, сирого протеїну – на 19,5%, сирі клітковини – на 10,0%, БЕР – на 7,2%, у II дослідній групі: сухої речовини – на 5,5%, органічної речовини – на 2,9%, сирого протеїну – на 10,0%, сирі клітковини – на 2,0%.

На підставі даних про кількість спожитих та виділених поживних речовин розраховували кількість перетравних поживних речовин (табл. 3.12.).

З даних таблиці 3.12. випливає, що тварини I дослідної групи перетравлювали більше сухої речовини на 4,0%, сирого протеїну – на 9,7, сирого жиру – на 2,4, сирі клітковини – на 10,4%, ніж тварини контрольної групи. Різниця в перетравленні БЕР між контрольною та I дослідною групою майже не було, вона становила 1624,15-1628,46 г.

Таблиця 3.12.

Середньодобова кількість поживних речовин
переварених підсвинками, г ($X \pm S_x$)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Суха речовина	2161,99±14,01	2248,56±13,86	2203,84±19,66
Органічна речовина	2096,31±18,41	2150,74±12,19	2100,04±15,72
Сирий протеїн	353,43±7,90	387,68±2,37	399,42±5,57
Сирий жир	43,87±2,67	49,29±1,93	45,10±2,56
Сира клітковина	77,26±4,01	85,30±6,09	76,83±5,57
БЕР	1624,15±6,78	1628,46±18,94	1582,79±17,45

Різниця в кількості перетравлених поживних речовин між контрольними та дослідними підсвинками виявилася недостоювальною ($P < 0,05$).

Визначальну роль в розрахунках поживності кормів відіграють коефіцієнти перетравності поживних речовин. Важливим показником використання тваринами поживних речовин складних кормів є коефіцієнти перетравності.

У таблиці 3.13. представлені коефіцієнти перетравності поживних речовин.

Згодовування у складі зернової суміші БВМД стимулювало перетравлення поживних речовин раціону тварин. При цьому щодо контрольної групи найвищий коефіцієнт перетравності сухої речовини мали тварини I дослідної групи – на 2,79% більше. Різниця достовірна ($P > 0,99$).

Таблиця 3.13.

Коефіцієнти перетравності поживних речовин, % ($X \pm S_x$)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Суха речовина	77,88±0,76	80,67±0,13**	79,12±1,45
Органічна речовина	79,86±0,53	81,86±0,14	80,60±1,32
Сирий протеїн	77,29±0,92	81,69±0,18**	80,90±1,53
Сирий жир	52,50±2,04	58,31±1,51*	52,61±3,42
Сира клітковина	42,93±2,10	47,76±2,70	43,25±2,40
БЕР	85,29±0,20	86,17±0,58	85,26±1,08

Примітка: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$

Органічна речовина кормів перетравлювалася досвідченими тваринами краще, ніж контрольними. Найбільш високий коефіцієнт перетравності спостерігався у підсвинків I дослідної групи, де він становив 81,86%, що на 2,0% більше, ніж у контрольній групі.

Підсвинки I дослідної групи в порівнянні з аналогами з контрольної групи мали достовірно кращі показники перетравності сирого протеїну – на 4,4% ($P > 0,99$), сирого жиру – на 5,81% ($P > 0,95$).

Сира клітковина є необхідним компонентом у раціонах свиней. В оптимальних кількостях вона стимулює перистальтику шлунково-кишкового тракту, що позитивно впливає на перетравність і засвоєння інших поживних та біологічно активних речовин корму.

Встановлено, що клітковина краще перетравлювалася у підсвинків дослідної групи, які отримували БВМД у кількості 12,5% (44,76%). У підсвинків контрольної групи цей показник був нижчим на 4,83%, а у

підсвинків II дослідної групи перетравність клітковини була вищою, ніж у контрольній на 0,32%, але нижчою, ніж у I дослідній групі на 4,51%.

За перетравністю БЕР між порівнюваними групами суттєвих відмінностей не було.

Таким чином, підсвинки I дослідної групи, які отримували в раціоні БВМД у кількості 12,5%, дещо краще контролюних тварин перетравлювали сирі поживні речовини, що послужило їм додатковим джерелом енергії для утворення продукції.

3.5. Гематологічні показники крові підслідних тварин

У молодяку свиней на початку та наприкінці дослідження брали кров для вивчення впливу БВМД на її морфологічні та біохімічні показники. За змінами складу крові можна судити про проміжний обмін організму, його захисних реакцій та про багато інших життєво-важливих показників тварин.

Кров виконує різноманітні функції та забезпечує необхідні умови життєдіяльності організму. В свою чергу, склад крові багато в чому залежить як від стану організму в цілому, так і окремих його органів та тканин.

Кров разом з тканинною рідиною та лімфою становить внутрішнє середовище організму, що забезпечує оптимальні умови щодо його життєдіяльності.

Морфологічний та біохімічний склад крові досить постійний при правильному та повноцінному забезпеченні тварин поживними речовинами.

Недостатнє або, навпаки, надлишкове надходження елементів живлення порушує характер метаболічних процесів у тканинах, що відбивається на складі крові. Склад крові не тільки відображає стан тварини, а й дає загальне уявлення про пристосованість до умов середовища. Картина крові дозволяє

спостерігати різні зміни, що відбуваються в організмі тварин під впливом годівлі та утримання. Тому вивчення гематологічних показників допомагає правильно прийняти та ув'язати ці зміни з продуктивністю.

Враховуючи важливу роль крові, було проведено морфологічний аналіз її у підсвинків на початку та наприкінці досліду (табл. 3.14.).

Кількість гемоглобіну в крові у зв'язку із споживанням досліджуваних добавок за дослідний період зросла у тварин дослідних груп із 109,23 до 110,90 г/л. За цим показником між тваринами дослідних груп та контролем достовірних відмінностей не встановлено.

Таблиця 3.14.

Морфологічні показники крові підсвинків, X+Sx

Показники	Група		
	контрольна	І дослідна	ІІ дослідна
	На початку досліду		
Гемоглобін, г/л	94,33±0,15	94,47±0,82	94,90±0,65
Еритроцити, $10^{12}/л$	5,76±0,26	5,66±0,37	5,63±0,35
Лейкоцити, $10^9/л$	9,14±0,21	9,07±0,26	9,02±0,18
	В кінці досліду		
Гемоглобін, г/л	106,80±1,46	110,90±0,95	109,23±1,57
Еритроцити, $10^{12}/л$	6,38±0,19	7,05±0,43	6,80±0,16
Лейкоцити, $10^9/л$	10,63±1,01	10,67±1,08	10,56±1,85

У період інтенсивного росту спостерігається збільшення кількості еритроцитів та лейкоцитів, підвищується насиченість крові гемоглобіном.

Відомо, що еритроцити виконують важливу функцію, як високоспеціалізовані клітини у забезпеченні тканин киснем завдяки наявності в них гемоглобіну. Тому найчастіше простежується тенденція прямого зв'язку між кількістю червоних кров'яних клітин та насиченістю їх гемоглобіном.

На початку досліду вміст еритроцитів у крові свиней усіх груп склав $5,63-5,76 \times 10^{12}/л$, згодуювання БВМД сприяло збільшенню числа цих клітин у крові підсвинків дослідних груп з $6,80$ до $7,05 \times 10^{12}/л$, але різниця з контрольною групою у всіх випадках була недостовірною.

Лейкоцити в організмі виконують захисні функції. Їхня кількість у крові варіює у досить широких межах і залежить від фізіологічного стану організму.

Протягом дослідження за кількістю лейкоцитів у крові між групами практично не було відмінностей.

Вивчення низки біохімічних показників крові дозволило встановити, що за період досліду спостерігається підвищення величини лужного резерву у всіх групах (табл. 3.15.).

Доказом того, що раціони, які використовувалися, негативно не вплинули на здоров'я тварин, є результати досліджень лужного резерву крові. При нормальному стані організму резервна лужність крові у тварин знаходиться в межах 450-600 мг/%.

Таблиця 3.15.

Загальні фізіологічні показники крові підсвинків, $\bar{X} \pm S_x$

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
На початку досліду			
Резервна лужність, мг/%	456,9±12,90	462,5±5,01	465,4±9,43
Кальцій, ммоль/л	2,51±0,20	2,46±0,17	2,28±0,26
Фосфор, ммоль/л	1,49±0,15	1,66±0,29	1,50±0,18
В кінці досліду			
Резервна лужність, мг/%	562,9±13,01	595,6±5,26	588,8±21,59
Кальцій, ммоль/л	2,60±0,17	2,77±0,22	2,67±0,35
Фосфор, ммоль/л	2,12±0,28	2,39±0,44	2,37±0,21

На початку основного періоду резервна лужність становила 456,9-465,4 мг/%. До кінця основного періоду лужний резерв у сироватці крові всіх тварин підвищився: у контрольній групі на 23,2%, у I дослідній – на 28,8 та у II дослідній – на 26,3%.

Мінеральні речовини відіграють важливу роль в обміні речовин організму. Вони створюють реакцію середовища в крові та тканинах, регулюють кислотно-лужну рівновагу в організмі, забезпечують дію ферментів, гормонів та вітамінів. Мінеральний склад крові не постійний, і від нього залежить фізіологічний стан організму.

Концентрація кальцію та фосфору в крові піддослідних тварин практично не змінюється, а потім до кінця дослідження збільшується. Так, у контрольній групі концентрація кальцію збільшилася на 3,6%, фосфору – на 42,2%; у I дослідній групі – на 12,6 та 44,0 та у II дослідній – 17,1 та 58,0 відповідно.

Відсутність відхилень у біохімічних показниках крові від фізіологічних норм свідчить про хорошу годівлю. Утримання тварин на раціоні з додаванням БВМД не позначилося негативно на фізіологічному стані крові дослідної групи.

3.6. Витрати корму на одиницю продукції

Головне завдання свинарства полягає у раціональному використанні кормів, щоб висока продуктивність та інші показники досягалися не за будь-яку ціну, а при оптимальних витратах кормів.

Виходячи із суми енергетичних кормових одиниць та перетравного протеїну, спожитих за період дослідження піддослідними тваринами, а також із даних валового приросту маси тіла розраховано витрату кормів на одиницю продукції (табл. 3.16.).

Таблиця 3.16

Витрата кормів на одиницю продукції (з розрахунку на 1 голову)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Споживання з кормами:			
ЕКО	460,2	467,4	462,6
перетравного протеїну, кг	47,30	48,81	53,54
Абсолютний приріст:			
живої маси, кг	85,14	95,59	90,59
на 1 кг приросту витрачено:			
ЕКО	5,40	4,88	5,10
у % до контролю	100	90,4	94,4
перетравного протеїну, г	556	511	591

у % до контролю	100	91,9	106,3
-----------------	-----	------	-------

Тварини всіх груп споживали з кормами практично однакову кількість ЕКО (460,2-467,4).

На 1 кг приросту маси тіла підсвинки контрольної групи витратили 5,40 ЕКО і 556 г перетравного протеїну.

Найбільше заощадили щодо контрольної групи ЕКО та перетравного протеїну на виробництво одиниці продукції молодняк свиней на відгодівлі I дослідної групи відповідно на 9,6 та 8,1%.

Підсвинки II дослідної групи споживали з кормами перетравного протеїну на 13,2% більше у порівнянні з тваринами контрольної групи та на 9,7% порівняно з аналогами I дослідної групи.

Таким чином, включення БВМД у кількості 12,5% до раціонів молодняку свиней на відгодівлі сприяло підвищенню їх продуктивності та оплати корму продукцією.

3.7. Економічна ефективність використання зернової суміші та БВМД у раціонах молодняка свиней на відгодівлі

Окрім біологічних методів оцінки ефективності вирощування тварин, існують й економічні показники, що характеризують ефективність використання добавок при відгодівлі молодняка свиней.

Показниками, що характеризують ефективність використання БВМД у годівлі тварин, є витрати кормів на одиницю приросту живої маси та їх вартість.

Економічну ефективність застосування БВМД у раціонах молодняка свиней на відгодівлі розраховували за наслідками науково-господарського дослідження

Для цього було визначено вартість кормів, витрачених за період вирощування та відгодівлі, витрата кормів на 1 кг приросту живої маси та собівартість приросту (табл. 3.17).

Встановлено, що найкращі економічні показники виробництва свинини отримані при включенні БВМД у кількості 12,5% у раціони молодняку свиней. Тварини I дослідної групи витрачали на 1 кг приросту 4,88 ЕКО, що порівняно з аналогами контрольної групи менше на 9,6%, II дослідної групи – на 4,3%.

Включення до раціону БВМД у кількості 12,5% дозволяє отримати 104,5 кг додаткового приросту та 25522,53 грн прибутку. У II дослідній групі додатковий приріст склав 54,5 кг, але у зв'язку з тим, що була висока собівартість, було отримано прибутку лише 19929,8 грн.

Найбільш низька собівартість 1 кг приросту живої маси була в I дослідній групі – 58 грн, що нижче, ніж у контрольній на 1,7%, II дослідній – на 9,4%.

Таблиця 3.17.

Економічна ефективність використання БВМД

у раціонах молодняку свиней на відгодівлі (з розрахунку на 1 голову)

Показники	Група		
	контрольна	I дослідна	II дослідна
Валовий приріст, кг	851,4	955,9	905,9
Додатковий приріст порівняно з контрольною групою, кг	-	104,5	54,5
Загальні витрати, грн	25860,1	28874,8	31453,6
у тому числі витрати на корми, грн	15211,8	17012,2	18596,2
Витрата корму на 1 кг приросту живої маси, ЕКО	5,40	4,88	5,10
Собівартість 1 кг приросту живої маси, грн	59	58	64
Ціна реалізації 1 кг живої маси, грн	86	86	86
Дохід, грн	73220,4	82207,4	77907,4
Прибуток, грн	22987,8	25522,53	19929,8
Рівень рентабельності, %	45,76	48,28	34,37

Отже, для збільшення рентабельності свинини в раціони молодняку свиней на відгодівлі слід додавати БВМД у кількості 12,5%.

ВИСНОВКИ

Результати науково-господарського та фізіологічного дослідів з вивчення впливу ефективності використання БВМД у складі зернової суміші в раціоні відгодівельного молодняку свиней дають підставу зробити такі висновки:

1. У господарських раціонах виявлено дефіцит обмінної енергії – на 3-17%, протеїну – на 21-28%, амінокислот – на 32-45%, макро- та мікроелементів, вітамінів, який можна заповнити за рахунок поєднання в БВМД відповідних компонентів.

2. Включення в зернову суміш БВМД у кількості 12,5% у раціоні підсвинків підвищило швидкість їхнього росту. Середньодобовий приріст живої маси за період дослідів у підсвинків I дослідної групи становив 528 г ($P>0,99$), що на 12,3% більше, ніж у контрольній групі.

3. Згодовування у складі зернової суміші БВМД у кількості 12,5% забезпечувало підвищення перетравності сухої речовини на 2,79% ($P>0,99$), органічної речовини – на 2,0%, сирого протеїну – на 4,4% ($P>0,99$), сирого жиру – на 5,81% ($P>0,95$), сирі клітковини – на 4,83% у порівнянні з перетравністю цих речовин у контрольній групі.

4. Морфологічні та біохімічні показники крові відповідали фізіологічній нормі. Наприкінці дослідів у підсвинків, які отримували БВМД у кількості 12,5%, збільшився рівень гемоглобіну на 17,4%, еритроцитів – на 24,6%, загального білка – на 5,0%.

5. Результати розрахунку показників економічної ефективності показали, що використання БВМД у кількості 12,5% знижує витрати ЕКО на 1 кг приросту живої маси на 9,6%, собівартість 1 кг приросту живої маси – на 1,7%, а рентабельність вирощування відгодівельного молодняку збільшується на 2,52%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

Для підвищення продуктивності молодняку свиней на відгодівлі та ефективності використання раціонів рекомендується використовувати зернову суміш, що складається з (% за масою): ячмінь – 60, пшениці – 30, вівса – 10.

НУБІП України

При вирощуванні молодняку свиней у віці 2-4 місяців слід використовувати наступний склад БВМД (% за масою): м'ясо-кісткове борошно – 14, макуха рапсова – 8, шрот соєвий – 18, горох – 20, висівки пшеничні – 9, кров'яне борошно – 10, рибне борошно – 8, сіль кухонна – 3, монокальцій фосфат – 5, премікс – 5.

НУБІП України

При відгодівлі молодняку свиней віком 5-8 місяців слід використовувати наступний склад БВМД (% за масою): м'ясо-кісткове борошно – 12, макуха рапсова – 10, шрот соєвий – 18, горох – 22, висівки пшеничні – 8, кров'яне борошно – 9, рибне борошно – 5, сіль кухонна – 5, монокальцій фосфат – 6, премікс – 5.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Авакян А.Б. Витаминные и минеральные премиксы Ереванского завода / А.Б. Авакян // Комбикорма. – 1996. - №7. - С. 45-46.

2. Аверкиева О. Идеальный протеин для свиней / О. Аверкиева // Свиноводство. – 2002. – №3. – С. 17-19.

НУБІП УКРАЇНИ

3. Беккер В.Ф. Биохимия лизина и использование его препаратов в питании животных / В.Ф. Беккер. – Рига: Зинатне, 1976. – 362 с.

4. Бережнюк Н.А. Балансування мінерального живлення свиней / Н.А. Бережнюк, Л.П. Чернолата // Вінницький національний аграрний університет.

НУБІП УКРАЇНИ

– 2017. – Випуск 5 (99). – Том 1. – С. 23-29.

5. Бондарська О. Дві різні картини. [Електронний ресурс] / О. Бондарська // The Ukrainian Farmer. – 2022. – Режим доступу:

<https://agrotimes.ua/article/dvi-rizni-kartyny-rynok-svynyny-2022/>

НУБІП УКРАЇНИ

6. Борин А.В. Оптимизация уровня БВМД в рационах молодняка свиней // А.В. Борин – Саранск, 2003. – 21 с.

7. Брендин Н. Использование БВМД из местного сырья в кормлении молодняка / Н. Брендин, М.П. Кирилов // Свиноводство. - 1999. - №1. - С. 14-

НУБІП УКРАЇНИ

15.
8. Василенко Д.Я. Свиноводство і технологія виробництва свинини / Д.Я. Василенко, О.Й. Зеленчук. – К.: Вища школа, 1996. – 271 с.

9. Викторов П. Микроэлементы в рационе / П. Викторов // Животноводство. – 2007. – №3. – С. 27.

НУБІП УКРАЇНИ

10. Влізло В.В. Біохімічні основи формування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / В.В. Влізло та ін. // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8. – С. 41-62.

11. Голушко В.М. Обогащительная добавка для молодняка свиней / В.М. Голушко // Комбикорма. – 2004. – №3. – С. 35-36.

НУБІП УКРАЇНИ

12. Гопка М. З чим свилярство України й світу увійшло в 2023 рік / М. Гопка // AgroTimes – 2023. – Режим доступу: <https://agrotimes.ua/opinion/z-chym-svynarstvo-ukrayiny-i-svitu-uvishlo-u-2023-rik/>

13. Горлов И. Повышение продуктивности свиней и потребительских качеств свинины/ И. Горлов, Д. Пилипенко // Свиноводство. – 2007. – №4. – С. 14-15.

14. Гунчак Р.В. Проблема йододефіциту у свиней та шляхи її вирішення / Р.В. Гунчак, Г.М. Сідало // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2017. – № 74. – С. 208-214.

15. Гурьянов А.М. Оптимизация микроминерального питания растущих свиней / А.М. Гурьянов. – Саранск, 1995. – 40 с.

16. Дяченко Л.С. Годівля свиней. Навчальний посібник / Л.С. Дяченко, Т.Л. Сивик, О.М. Титарьова. – Біла Церква, 2020. – 53 с.

17. Дяченко Л.С. Основи технології комбикормового виробництва : навч. посіб. // Л.С. Дяченко, В.С. Бомко, Т.Л. Сивик. – Біла Церква, 2015. – 306 с.

18. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбикормів / Б.В. Єгоров. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.

19. Єфремов Д.В. Білково-вітамінно-мінеральні добавки на основі місцевої кормової сировини півдня України для поросят на догодуванні / Д.В. Єфремов, С.В. Горб // Науковий вісник Асканія-Нова. – 2012. – 5 (2). – С. 230-236.

20. Жидяк О.Р. Інноваційний розвиток підприємств аграрної сфери: регіональний аспект / О.Р. Жидяк // Економіка: реалії часу. – 2012. – No 3. – С. 165-168.

21. Засуха Ю.В. Технологія виробництва продукції свилярства / Ю.В. Засуха, В.М. Нагасвич, М.П. Хоменко. – 2010. – с. 336.

22. Збарський В.К. Свилярство – ключова галузь у сільському господарстві України / В.К. Збарський, О.О. Шпак // Агросвіт. – 2016. – С. 8-14.

23. Ібатуллін І.І. Годівля сільськогосподарських тварин. Підручник / І.І. Ібатуллін, Г.О. Богданов, П.З. Столярчук та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 616 с.

24. Кальницький Б.Д. Оксиды цинка и марганца в кормлении животных / Б.Д. Кальницький // Комбикорма. – 2000. – № 1. – С. 53.

25. Кліщенко Г.Т. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліщенко, М.Ф. Кулик, М.В. Костенко, В.Т. Лісовенко – К.: Світ, 2001. – 575 с.

26. Коваленко В.Ф. Кормові добавки у свинарстві / В.Ф. Коваленко, С.Г. Зінов'єв // Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. – Полтава, 2007. – Вип. 55. – С. 53-55.

27. Ковбасенко В.М. До питання використання кормів з мідій у свинарстві / В.М. Ковбасенко, В.І. Боев // Аграрний вісник Причорномор'я: збірник наукових праць. - Одеса, 2010. - Вип.54. - С.39-44.

28. Кокарев В.А. Влияние селена на продуктивность свиней / В.А. Кокарев, С.С. Сушков, Е.С. Симбирских // Зоотехния. - 2000. - № 2. - С. 24-27.

29. Колашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А.П. Калашников. – М. – 2003. – 456 с.

30. Коробка А.В. Технологія застосування преміксів різного складу у свинарстві / А.В. Коробка, Т.М. Рак, О.К. Бітлян, Т.М. Конке // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – с. 122-126.

31. Костенко В.М. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин. Хімічний склад, оцінка поживності та якості кормів / В.М. Костенко, В.В. Панько, К.М. Строватко. – Вінниця, 2008. – 127 с.

32. Кузнецов А. Использование фитазы нутуфос в кормлении свиней / А. Кузнецов // Свиноводство. – 2002. -№ 6- С. 20-22.

33. Лихач В.Я. Технологія виробництва продукції свинарства : курс лекцій / В.Я. Лихач, В.С. Топіха, Г.І. Калиниченко та ін. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – 348 с.

34. Майстренко А.Н. Вплив різних кормових добавок на ріст та продуктивність ремонтних свинок. / А.Н. Майстренко, С.Г. Дімчя // Науковий журнал. Зернові культури. – Дніпро, 2017. – том 1. – С. 154-158.

35. Мельникова М.Г. Оптимизация кормовых смесей дефицитных по микроэлементам / М.Г. Мельникова, С.Х. Хисаева // Приемы и методы интенсификации свиноводства. – Персиановка. – 1990. – С. 81-82

36. Менькин В. Второе рождение крупнейшего производителя кормовых добавок / В. Менькин // Комбикорма. – 2000. -№ 1. - С. 42-43.

37. Мироненко А.И. Продуктивность свиней на откорме в зависимости от полноценности рациона / А.И. Мироненко // Зоотехния. – 2001. –№ 12. – С. 11-13.

38. Мусіч О.І. М'ясо-кісткове борошно – гарантія стабільного приросту ваги у тваринництві / О.І. Мусіч, С.В. Цап, В.І. Міщенко. – 2019. – с. 20-22.

39. Ниязов Н.С.-А. Полнорационные комбикорма с различным уровнем протеина и аминокислот для свиней / Н.С.-А. Ниязов, В.Ф. Мишин, Ю.П. Мурашкин // Зоотехния. – 2007. – №7. – С. 11-13.

40. Новгородська Н.В. Баланс заліза та міді у молодняку свиной за різних преміксів у повнорационних комбікормах / Н. В. Новгородська та ін. // Вінницький національний аграрний університет. – 2011. – Випуск 6 (46). – С. 53-56.

41. Новгородська Н.В. Використання селену і марганцю в складі преміксу для свиной на відгодівлі / Н.В. Новгородська, Г.І. Лютка, Т. Демянюк, В. Розборська // Таврійський науковий вісник. – 2010. - № 78. – С. 140-144.

42. Огородник О.З. Вплив рівня лізину, метіоніну і треоніну в раціоні на обмін речовин та вміст гормонів у крові свиной породи велика біла х ландрас / О.З. Огородник. – Львів, 2002. – 16 с.

43. Огородник О.З. Вплив різного вмісту лізину, метіоніну і треоніну в раціоні свиной на метаболізм лізину в скелетних м'язах в умовах *in vitro* / О.З.

Огородник, В.В. Снітинський // Вісник Львівського ДАУ. – 2001. – № 5. – С. 564-569.

44. Огородник О.З. Синтез білків у скелетних м'язах та інтенсивність росту поросят залежно від рівня лізину, метіоніну й треоніну в раціоні / О.З.

Огородник, В.В. Снітинський. – Львів, 1999. – С. 276.

45. Огороднічук Г.М. Продуктивність та стан органів травлення у свиней за дії кормових добавок / Г.М. Огороднічук // Аграрна наука та харисові технології. – 2016. – Вип.3. – С. 79-86.

46. Півторак Я.І. Вивчення впливу на якість продукції біологічно активних добавок у раціонах відгодівельного молодняка свиней. / Я.І.

Півторак, І.Я. Семчук // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2011. – Вип.10 (50). – С. 32-34.

47. Пірова Л.В. Баланс міді, цинку і марганцю у організмі свиней за різних доз та сполук селену у раціоні / Л.В. Пірова, Л.Т. Косіор, А.П. Король.

– 2012. – С. 108-110.

48. Поліщук А.А. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці / А.А. Поліщук, Т.П. Булавкіна // Вісник ПДАА. – 2010. – № 2. – С. 63-66.

49. Понтюшенко Н. Сохранность поголовья - практическая решаемая проблема / Н. Понтюшенко // Свиноводство. – 2002. – № 10. – С. 28-29.

50. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка / В.Г. Рядчиков, М.О. Омаров. – М.: Колос, 1997. – 368 с.

51. Саймон Грей. Точки контролю ефективності господарства / Грей Саймон // Прибуткове свинарство. – 2013. – № 3. – С. 17-19.

52. Сварчевська О.З. Вплив лімітуючих іммінокислот на окремі біохімічні показники в організмі тварин / О.З. Сварчевська, О.В. Швед, Н.З. Огородник та ін. // Chemistry, Technology and Application of Substances. – 2020. – № 2. С. 93-101.

53. Свеженцов А.І. Нормована годівля свиней / А.І. Свеженцов, Р.Й. Кравців, Я.І. Півторак – Львів, 2005. – 385с.

54. Сироватко К.М. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник / К.М. Сироватко, М.О. Зотько. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – С. 263.

55. Соколов В. Применение БВМД «Анимит-1» и «Анимит-3» в кормлении свиней / В. Соколов, А. Филичкин, О. Неклюдова, А.Максимов // Свиноводство. – 2000. – №4. – С. 16-18.

56. Сушкова В. Новые подходы в создании кормовых смесей / В. Сушкова, А. Баранова, Г. Воробьева // Комбикорма. – 2003. – №1. – С. 59-60.

57. Ткаченко Т.Ю. Вміст лізину в комбикормі свиней з використанням силосованого зерна кукурудзи – основа високої продуктивності / Т.Ю. Ткаченко, М.Ф. Кулик // Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематично-науковий збірник. – 2020. Вип. 90. – С. 145-156.

58. Ткаченко Т.Ю. Вплив різного рівня лізину в раціонах свиней із консервованим вологим зерном кукурудзи на показники забою та якість продукції / Т.Ю. Ткаченко. – Вінниця, 2021. – с. 133.

59. Томчук В.А. Ветеринарна біохімія: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів / Томчук В.А., Грищенко В.А., Цвіліховський В.І. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 568 с.

60. Топіха В.С. Основи нормованої годівлі свиней / В.С. Топіха, В.Я. Лихач, С.І. Луговий та ін. – 2016. – с. 51

61. Топіха В.С. Технологія виробництва продукції свинарства: навчальний посібник / В.С. Топіха, В.Я. Лихач, С.І. Луговий та ін. – Миколаїв: МДАУ, 2012. – 453 с.

62. Топчин А. Влияние белково-витаминно-минеральных добавок на продуктивность свиней / А. Топчин // Свиноводство. – 2002. – №1. – С. 26-27.

63. Удалова Т. Эффективность применения препарата «Микробиовит Енисей» в кормлении поросят-отъемышей/ Т. Удалова // Свиноводство. - 2007. - № 2. – С. 26-27.

64. Усенко С.А. Нові аспекти мінерального живлення свиней / С.А. Усенко, А.С. Сябро, В.І. Березницький та ін. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2019. – № 4. – с.127-133.

65. Филичкин А. Влияние БВМД на рост поросят-отъемышей / А. Филичкин, О. Неклюдова, С.А. Грикшас // Основные направления развития животноводства на Урале: Материалы межрегиональной конференции. - Екатеринбург, 2001. - С. 73-74.

66. Халак В.І. Балансуючі кормові добавки у раціоні свиноматок та поросят / В.І. Халак, А.Н. Майстренко, Г.Г. Дімчя. - 2016. - с. 15-20.

67. Чехлатий О.М. Вивчення і розробка норм протеинового та амінокислотного живлення свиней: історичні аспекти / О.М. Чехлатий // Науково-технічний бюлетень. - 2010. - Т.11. - № 2-3. - С. 426-432.

68. Чудак Р.А. Вплив кормових добавок та комбикормів на продуктивність та якість м'яса у свиней: Монографія / Р.А. Чудак, Ю.М. Побережечь, В.М. Ушаков, Я.І. Бабков. - 2021. - с. 202.

69. Шакиров Ш.К. Производство и использование собственных БВМД и премиксов / Ш.К. Шакиров // Кормопроизводство. - 2000. - № 12. - С. 19-22.

70. Шевченко І.А. Аналіз технологій виробництва білково-вітамінних кормових добавок. Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві / І.А. Шевченко, В.М. Павліченко. - 2012. - Вип. 2. - С. 3-6.

71. Энговатов В. Биологически активные добавки в комбикормах для поросят / В. Энговатов, В. Добрынин // Свиноводство. - 2007. - №1. - С. 10.

72. Юлевич О.І. Особливості використання мікроелементів в раціонах годівлі відлучених поросят / О.І. Юлевич, С.С. Комаренко, А.В. Черненко, Ю.Ф. Дехтяр // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. - 2008. - № 3. С. 283-290.

73. Bikker P.A. et. al. Influence of dietary proteins and fermented carbohydrates on growth efficiency and intestinal characteristics in newborn piglets / P.A. Bikker // Journal of Animal Sciences. - 2006. - p. 3337-3345.

74. Cooke R. Influence of energy and protein concentration in the diet on the performance of growing pigs / R. Cooke, G. Lodge, D. Levis // Animal Production. - 1972. - с. 67-69.

75. Davies I. An appraisal of the newer trace elements // *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, 1981 – p. 294.

76. Fester R. Protein and amino acid requirements of swine / R. Fester // *Feed manag.* – 1981. – V.29. – P.35-37.

77. Gjerlaug-Enger E. Pig feeds rich in rapeseed products and organic selenium increased omega-3 fatty acids and selenium in pork meat and backfat / E. Gjerlaug-Enger, A. Haug, M. Gaarder, R.S. Stenseth // *Food Science and Nutrition*. – 2018. – Vol. 3. – P. 20-128.

78. Gloaguen M. The use of free amino acids allows formulating very low crude protein diets for piglets / M. Gloaguen, H. N. Le Floc, E. Cortot // *J. Anim. Sci.*, – 2014 92(2). – p. 637–644.

79. Mitchell H.H. In: *protein and Amino Acid Requirements of Mammals*, A.A. Albanese ed. – New York, 1950. – 236 p.

80. Mustafa A.F. Nutritional value of feed grade chickpeas for ruminants and pigs / A.F. Mustafa, P.A. Thacker, J.J. McKinnon et al. // *J. Sci. Food and Agr.* – 2000. – Vol. 80, – No 11. – P. 1581-1588.

81. Orbay S.S. Industry grows from cereal waste. - *Feeble Intern*, 1984. – v. 5. – p. 10-12.

82. Pinelli-Saavedra A. Vitamin E in immunity and reproductive performance in pigs / A. Pinelli-Saavedra // *Reprod Nutr Dev.* – 2003. – 43(5). – P. 397-408.

83. Pluske J. Determining the optimum Tryptophan: Lysine ratio in diets for weaner pigs / J. Pluske, B.P. Mullan – Murdoch University, Australia, 2000.