

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.2.082

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри генетики,

тваринництва та водних біоресурсів

розведення та біотехнології тварин

Кеноненко Р.В.

Рубан С.Ю.

НУБІП України

« » 2022 р.

« » 2022 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Вирощування молодняка свиней із застосуванням цитрату магнію»

Спеціальність 204 – технології виробництва і переробки продукції тваринництва

Магістерська програма «Репродуктивна біоінженерія»

Програма підготовки освітньо-професійна

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Себа М.В.

НУБІП України

Виконав

Шикерук В.С.

НУБІП України

Київ – 2022

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	5
1.1. Значення мінеральних речовин в годівлі сільськогосподарських тварин ....	5
1.2. Фізіологічна роль магнію в організмі сільськогосподарських тварин.....	7
1.3. Взаємодія магнію з іншими елементами в організмі тварини.....	14
1.4. Ефективність використання магнію в раціонах тварин.....	21
<b>РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	26
<b>РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	29
3.1. Визначення норм магнію для молодняка свиней 2-4 місячного віку.....	29
3.1.1. Жива маса відлучених поросят та конверсія корму.....	32
3.1.2. Морфологічні, біохімічні показники крові поросят 2-4 місячного віку при згодовуванні різного рівня магнію.....	35
3.2. Встановлення норм магнію при відгодівлі молодняка свиней.....	36
3.2.1. Перетравність поживних речовин раціонів.....	39
3.3. Економічна ефективність використання магнію в раціонах поросят.....	42
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	44
<b>ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ</b> .....	45
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	46
<b>ДОДАТКИ</b> .....	53

## ВСТУП

Важою часткою у формуванні продовольчої безпеки населення України займає галузь свинарства, попит на продукцію якої у споживанні м'яса становить близько 35%. Скорочення кількості дрібних товаровиробників свинини закріплює позиції високотехнологічних підприємств, що в свою чергу зумовлює підвищення якості продукції, яка виробляється, та спонукає до вирішення задач імплементації міжнародних норм і стандартів виробництва свинини у вітчизняну практику із врахуванням загрозливого епізоотичного стану.

У другому кварталі 2022 року світова ціна на свинину зросла на 60%. Світовий ріст цін був прогнозованим через здорожчання кормів ще у 2021 році. Але й в Україні ціни на свиней зросли на 50% у порівнянні із довоєнними, встановивши антирекорд за весь період незалежності. У той же час, ціни на сировину для кормів в нашій країні зменшилися вповнину, а на деяку сировину в разі (корми займають до 80% собівартості).

Втім, зниження цін на корми ще не означає відповідного зниження цін на продукцію свинарства. Ціни ростуть через те, що в країні спостерігається дефіцит свиней. За 8 місяців блокування імпорту генетики свиней в Україну, поголів'я свиноматок зменшилося майже на 30%. У той же час корми у 2 кварталі 2022 року в Україні подешевшали на 50%, а ціни на свинину виростили на 20% і, ймовірно, будуть рости й надалі. Тобто в Україні ціни на свинину ростуть через дефіцит свиней, у світі – через подорожчання кормів [4].

2022 р. в Україні розпочався чисельністю свинопоголів'я в країні – 5,54 млн гол., що на 5,8% чи на понад 300 тис. менше, ніж рік тому. Промислове поголів'я також втратило 2,5% проти кількості минулого року та скоротилося до 3,5 млн голів. Водночас частка промислового поголів'я у загальній чисельності свиней в Україні зросла до 64% проти 61,7% у січні 2021р. [14].

Покращення ситуації з виробництва свинини можливо досягти за рахунок збільшення чисельності поголів'я свиней, зниження тривалості їх вирощування та відгодівлі до 100 кг та скорочення витрат кормів на 1 ц приросту.

Цього можна досягти насамперед за рахунок використання помісних свиней, впровадження у виробництво новітніх технологій вирощування та відгодівлі тварин, зміцнення кормової бази та організації повноцінної годівлі. Впровадження у практику тваринництва системи нормованої годівлі передбачає контроль раціонів тварин за двадцятьма і більше показниками, у тому числі і за мінеральними речовинами.

Основними нормованими макроелементами у раціонах усіх сільськогосподарських тварин є кальцій, фосфор, натрій, калій, хлор та ін.

Такий важливий елемент харчування тварин, як магній, у раціонах свиней майже ніде не нормується. Донедавна вважалося, що наявність даного елемента в кормах цілком задовольняє потребу організму в ньому.

Щодо потреби свиней, які ростуть і відгодовуються, в магнії існують різні точки зору. У доступній вітчизняній та зарубіжній літературі відомостей про чітко обгрунтовану потребу свиней у магнії недостатньо.

Мета та завдання роботи. Метою роботи було визначення потреби свиней на відгодівлі та свиней, які ростуть, у магнії в умовах ведення інтенсивного свинарства.

Для реалізації поставленої мети були поставлені такі завдання:

- визначити вплив згодовування різної кількості магнію в раціонах на обмінні процеси в організмі свиней;
- установити потребу в магнії для молодняка свиней під час дорощування та відгодівлі;
- визначити економічну ефективність балансування раціонів для свиней на дорощування та відгодівлі за магнієм.

## РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Значення мінеральних речовин в годівлі сільськогосподарських тварин

Достатня і повноцінна годівля є найважливішим чинником, який забезпечує нормальну продуктивність, резистентність і відтворювальну здатність організму тварини. Підкреслюючи величезну роль харчування в життєдіяльності організму, Павлов І.П. неодноразово писав, що простежити частку харчових речовин в організмі – це означає пізнати життя і що через харчування здійснюється зв'язок організму із середовищем.

В організмах рослин і тварин виявлено всі хімічні елементи. Під час нормування годівлі тварин враховують макро- і мікроелементний склад кормів. З макроелементів найбільше значення в годівлі сільськогосподарських тварин і птиці мають кальцій, фосфор, калій, натрій, хлор, магній, сірка; з мікроелементів – кобальт, йод, марганець, цинк, залізо, мідь [7,49].

Мінеральні елементи широко поширені в природі. У середньому у кожному кубічному кілометрі порід земної кори міститься близько 130 млн т заліза, 230 млн т алюмінію, 260 тис. т міді, 100 тис. т олова, 250 т срібла, 13 т золота тощо. Але найбільш багата на мінеральні речовини морська вода, яку називають рідкою рудою. У ній міститься близько 80 хімічних елементів. На даний час із морської води отримують магній, бром, йод, мірабіліт та інші види мінеральної сировини [12].

Велика концентрація мінеральних елементів у природі впливає на життя рослин і тварин, які складаються з тих самих хімічних елементів, що й неорганічна природа. Тому існує тісний зв'язок і взаємний обмін мінеральними елементами між ґрунтом, водою, повітрям і живими організмами [33,68].

Особливе значення в повноцінній годівлі тварин мають мінеральні речовини, які входять до складу білків, ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин, які безпосередньо беруть участь в обміні речовин і в кінцевому підсумку впливають на ріст, розвиток, вихід і якість продукції, стан здоров'я, конверсію корму [44].

Мінеральні речовини входять до складу складних органічних сполук, що виконують різні фізіологічні та обмінні функції в організмі. Тварини отримують їх із кормом і частково з водою. Нестача або надлишок деяких елементів у кормі призводить до зниження продуктивності і плодючості, погіршує використання кормів, спричиняє захворювання. Якщо корми бідні на мінеральні речовини або містять їх не в тих співвідношеннях, у яких необхідно організму, то мінеральний склад крові підтримується за рахунок мінеральних депо, що веде до зменшення вмісту одного або низки елементів. Мінеральні речовини, які знаходяться в організмі тварин, не тільки входять до складу структурних речовин, але й беруть постійну участь у синтезі важливих для життя тканин і рідин. Вони беруть участь у синтезі молекул таких складних органічних сполук, як нуклеопротеїди [25].

Із мінеральних речовин утворюються солі, які відіграють велику роль у процесі травлення. Травні ферменти можуть діяти тільки в певному середовищі: пепсин – у присутності водневих іонів соляної кислоти, трипсин – у присутності тільки іонів  $\text{OH}$ , що зумовлюють лужну реакцію і допомагають розщеплювати жир. Кров, тканини та більша частина клітин мають слабо лужну реакцію, яка залишається майже незмінною за будь-яких фізіологічних умов. Хоча мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, але в харчуванні сільськогосподарських тварин їхня роль надзвичайно велика [1,30]. Нормальне функціонування організму можливе тільки за рівноваги між іонами кислот і лугів. Порушення цієї рівноваги в організмі веде до змін у кістковому скелеті (кістки стають пористими). Мінеральні солі регулюють водний режим організму. Лужні іони, головним чином натрієві та калійні, спричиняють набухання тканин; іони кальцію, магнію, барію зменшують набухання [13,34].

Велика роль мінеральних речовин в обміні органічних речовин в організм. Вчені стверджують, що оптимальне надходження мінеральних речовин із кормом забезпечує утворення міцного кістяка у тварин, що ростуть [47]. Однак, на думку деяких авторів, важливою проблемою забезпечення свиней мінеральними речовинами є встановлення істинного вмісту мінеральних

речовин у кормах різних зон нашої країни. Вміст зольних елементів у кормах рослинного походження значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, в яких вони вирощувалися. У зв'язку з цим, тварини навіть при годівлі однотипними раціонами в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни неоднаково забезпечені окремими мінеральними елементами [56].

Вчені вважають, що визначення загального вмісту мінеральних речовин у кормі, ще не дає уявлення про значущість кормів і добавок як джерел макрота мікроелементів, оскільки тільки певна частина їх може всмоктуватися та перетворюватися в організмі на метаболічну активну форму. При цьому потреба тварин у мінеральних речовинах визначається багатьма факторами [18].

Отже, мінеральні речовини в необхідній кількості та певному співвідношенні необхідні для нормальної життєдіяльності будь-якого живого організму.

## 1.2. Фізіологічна роль магнію в організмі сільськогосподарських тварин

Магній життєво необхідний організму. Близько 70% від загальної кількості магнію міститься в кістковій тканині, решта знаходиться в м'яких тканинах та рідинях. Магній забезпечує кислотну та лужну рівновагу, а також активізує багато ферментних систем, зокрема активує фосфатази та бере участь у вуглеводному обміні [57, 58].

Обмін магнію тісно пов'язаний із обміном кальцію та фосфору. Між магнієм і кальцієм існує певний антагонізм, який виражається у тому, що при надмірному надходженні магнію значно більше виділяється кальцію [1, 65].

Потребу в магнію тварини заповнюють переважно за рахунок споживання рослинних кормів, в яких він пов'язаний із протеїнами, іонами органічних кислот, а також входить до складу хлорофілу та фітину [33]. Якщо магнію не вистачає в кормах, необхідна його кількість поповнюється організмом за рахунок кісток, в результаті чого запаси магнію в скелеті зменшуються, і у тварин розвивається важке захворювання, яке називається тетанією або

гіпомагніємією. У тварин підвищується збудливість, сповільнюється зріст. Вони відстають у розвитку, з'являється загальна слабкість, знижується рухливість, тварини часто відпочивають. При тривалій нестачі магнію виникають сильні судоми, розвиваються навіть паралічі. При нестачі магнію в раціоні запаси його у скелеті можуть зменшитися на 30-40%. При цьому виникає порушення обміну речовин, обумовлене падінням його рівня у сироватці крові [2,41].

Надмірне надходження магнію в організм також має негативний вплив, він порушує правильний обмін речовин, що, в свою чергу, пригнічує ріст тварин. Шкідливий вплив його посилюється, якщо в кормах спостерігається нестача кальцію, фосфору та вітамінів. Високий вміст магнію у крові викликає «магнезіальний наркоз» (сонливість).

Вчені вважають, що в організмі тварин магній знаходиться в основному в кістках та зубах. Співвідношення внутрішньоклітинного магнію до позаклітинного становить 10:1. Магній бере участь у проміжному метаболізмі як специфічний активатор ферментів. У мітохондріях клітин іони магнію активують процеси окисного фосфорилування, а в обміні нуклеїнових кислот – ряд ферментів, у тому числі ДНК-і РНК-полімерази, полінуклеотидазу, рибонуклеазу, що стимулюють спонтанне з'єднання інформаційної РНК із вільними рибосомами. Магній посилює утворення організмом антитіл, підвищує міцність кісток. Встановлено, що магній у складі раціонів підвищує засвоєння вуглеводів та необхідний для нормальної життєдіяльності рубцевої мікрофлори [7,21,51].

Відомо, що в організмі сільськогосподарських тварин магній виконує найрізноманітніші функції: бере участь у підтримці нормальної кислотно-лужної рівноваги та осмотичного тиску у рідинах та тканинах; входить до складу ферментів і діє як активатор, відіграючи велику роль у рубцевому травленні; безпосередньо регулює окисне фосфорилування та сприяє терморегуляції тіла. При нестачі магнію і, особливо при повному виснаженні



його запасів, спостерігається зміна структури тканин та порушення обміну вуглеводів, кальцію, фосфору і т.д. [15,20,26].

Основним джерелом магнію є корми як рослинного походження, в яких він входить до складу органічних сполук; так і тваринного, в яких він включений у неорганічні дисоціюючі солі. Ці сполуки в травному тракті під впливом шлункового соку переходять в іонізований стан і в такому вигляді всмоктуються. Засвоєння магнію відбувається частково у шлунку, але головним чином – у дванадцятипалій кишці. Результати показали, що всмоктування магнію здійснюється в середніх дистальних відрізках тонкого відділу кишківника. Цей процес поступово послаблюється з віком. Крім того, на нього здійснюють вплив концентрація елемента, індивідуальні особливості організму, вміст кальцію та вітаміну D в раціоні [11,22,31,54].

За експериментальними даними деяких вчених лише вільний, не пов'язаний у комплекси магній здатний проходити через нирки, причому до 97% його реабсорбується в ниркових каналцях. Через кишечник виділяється магній корму, який не всмоктався, а також жовч кишкових соків. На його кількість, яка втрачається з сечею, певний вплив здійснює кислотно-лужна рівновага, збільшуючи його при зрушеннях у кислу сторону [59,70].

За даними інших вчених основна маса магнію виводиться через кишечник. Ендогенний магній виділяється у просвіт шлунково-кишкового тракту зі слиною та іншими травними соками, а можливо безпосередньо через стінку. Частина його знову всмоктується, частина виходе з фекаліями. За даними експериментальних досліджень на свинях втрати магнію становили в середньому 2 мг/кг живої маси за добу [49].

За літературними даними під час вагітності, у зв'язку з посиленням росту тканин у тілі матері та плода, підготовкою до лактації молочної залози активується мінеральний обмін. Тварини резервують при сприятливих умовах готівлі значну кількість мінеральних речовин, у тому числі і магнію, що підтверджує посилення їх використання із перебігом вагітності [23,24].

Дослідженнями Кокорєва В.А. встановлено, що сумарне виділення магнію свиноматками в ході вагітності з калом та сечею зменшується, а відкладення його у тілі збільшується. Мінімальне відкладення магнію спостерігається у перший місяць, а потім воно помітно зростає. Якщо на початку поросності воно дорівнює 0,19 г, або 3,63% від прийнятого з кормом, то до 46 дня середньодобове відкладення збільшується у 2,3 рази, наприкінці першої половини і на початку другої різко збільшується – в 2,7 рази, а з 66 дня і до кінця поросності уповільнюється (всього 19%). Таким чином, за весь досліджуваний період вагітності кількість магнію в тілі стала більше в 7,3 рази, а використання – у 6,6 рази [32].

Магній поряд із калієм є основним катіоном внутрішньоклітинного середовища. Його концентрація у клітинах у 15 разів вище, ніж у внутрішньоклітинній рідині. Він бере участь у міжклітинному метаболізмі як активатор чи кофактор низки ферментних систем, виступає важливим компонентом ферментних систем, де кофактор служить тіамінпірофосфат. Їм активуються карбоксилаза та оксидаза піровиноградної кислоти – ферменти, що використовуються в реакціях циклу Кребса, та лужна фосфатаза [6].

Магній також бере участь у вуглеводному, жировому, білковому обміні та в біосинтезі білка, стимулюючи рибосоми. Також дослідниками зазначається, що збільшення вмісту протеїну в раціоні з нестачею магнію на 24-50% призводить до зниження приросту та концентрації його в крові.

Іони магнію пов'язують простетичні групи ферментів зі специфічним білком, в результаті чого утворюється комплекс, що має ферментативну активність [42].

Особливо широка і різноманітна роль магнію у вуглеводному обміні, який пов'язаний з відщепленням та перенесенням фосфатів. Перенесення фосфатного залишку з одного радикала на інший можливий лише за участю іонів магнію.

Магній, який всмоктався в травному тракті, надходить у печінку, де його сполуки з жовчаними кислотами розщеплюються та поступово переходять в

крові, а потім відкладаються в м'язовій та кістковій тканинах. У крові він міститься у двох формах: іонізованій та пов'язаній з білками, головним чином альбумінами, причому обидві фракції знаходяться в динамічній рівновазі.

Магній крові майже рівномірно розподілений між плазмою та форменими елементами. У всіх тварин нормальний його рівень у плазмі коливається від 1,8 до 3,2 мг%, і ця величина залежить від кількості його у раціоні [8,9].

Пронаявність прямого зв'язку між вмістом магнію в крові і надходженням його з кормами свідчать дані, отримані у дослідженнях на птиці, великій рогатій худобі, вівцях. Встановлено, що рівень магнію в крові змінюється в залежності від його вмісту в кормах, так і від фізіологічного стану, віку тварин та інших факторів [35,48].

Магній є обов'язковим компонентом кісткової та м'яких тканин, а також біологічних рідин тваринного організму. Вміст його в тілі дорослих тварин

різних видів, на відміну від кальцію, фосфору, натрію і калію, що коливається незначно, з віком збільшується, але в меншому ступені, ніж інших макроелементів. Магній знаходиться не тільки у плазмі крові, а й у формених елементах. У сільськогосподарських тварин у крові, молоці кількість магнію

коливається відповідно 0,7-1,05, і 3,7-5,3 ммоль/л. Частина магнію, що знаходиться в плазмі крові, входить до складу білків та молекул (нерозчинна фракція), а інша частина знаходиться у вільному стані (іонізована фракція) і є незв'язаними катіонами магнію. Ступінь дисоціації магнію може бути

асоційований з ацидозом організму, а також із співвідношенням білків та кальцію. Іонізований обмінний магній у клітинах знаходиться в однаковій концентрації із позаклітинною рідиною. У кістках дорослих тварин приблизно 1/4 загальної кількості магнію, а у молодняку навіть 1/3, використовується на потреби обміну речовин [73].

Уразаєв Н.А. у своїх дослідженнях встановив, що магній відіграє важливу роль у розвитку атеросклерозу, а також кардиорноспастичних процесів. Магній зумовлює еластичність м'язових волокон, скорочення і розслаблення їх можливі лише у присутності цього елемента. У тілі різних статевих-вікових груп свиней

його міститься: у новонароджених – 0,048, у 30-денних – 0,052, у 60-денних – 0,045 і в 90-денних – 0,057%. У процесі росту та розвитку змінюється й концентрація елемента в органах та тканинах [45,55].

За даними деяких вчених, магній в організмі тварини відкладається в основному у скелеті (до 65-68%) та м'язах (25-28%). У кістковій тканині іони магнію знаходяться у гідратній оболонці кристалів і, очевидно, на їх поверхні. Поверхневі іони пов'язані слабо і можуть бути видалені способом дисорбції або гетераційного обміну. У клітинах та м'яких тканинах, де його вміст коливається в залежності від виду тварини та режиму годівлі, він зосереджений головним чином в ядрі. Клітинний магній може в одних випадках добре обмінюватися, в інших – бути пов'язаним міцніше. Після годівлі його вміст у печінковій тканині сягає 40 мг%, причому значну частину його представляють сполуки, що не переходять в ультрафільтрат, а через деякий час кількість ультрафільтрованого магнію збільшується.

У раціонах сільськогосподарських тварин зазвичай міститься достатня кількість магнію, однак окремі види та статеві-вікові групи (молодняк, вагітні, високопродуктивні та особливо жуйні) можуть відчувати нестачу цього елемента, найчастіше в екстремальних умовах: перехідний період утримання, зміна раціону, стреси, холод, дощове літо, відлучення від матері [36]. У жуйних тварин нестача магнію нерідко проявляється клінічно – пасовищною тетанією. Хворіють переважно високопродуктивні корови та молодняк великої рогатої худоби навесні, рідше – восени та в стійловий період. Подібне захворювання зустрічається в овець та інших видів сільськогосподарських тварин. Відзначено також породні відмінності у захворюваності корів тетанією, що пов'язано з генетичними варіаціями у механізмі всмоктування магнію, при різкій зміні утримання худоби, при згодовуванні кормів, бідних на магній [67].

Вчені зазначають, що основним джерелом магнію для тварин є рослинні корми, в яких він пов'язаний з білком, аніонами органічних речовин, а також входить до складу хлорофілу та фітину. Надходження магнію в рослини залежить від кількості, концентрації та активності його іонів у розчині ґрунту, а

також від його кислотності (оптимум близько 5,5), концентрації у ґрунті доступного калцію, кальцію, натрію, алюмінію, марганцю, амонію та від температури.

Вчені також відзначають, що вміст магнію в рослинах підвищується при внесенні в ґрунт розчинних солей магнію (близько 100 кг/га), але при цьому необхідно точно розрахувати дози калійних та азотистих добрив. Для профілактики пасовищної тетанії можна обприскувати рослини розчином магнію або додавати його в питну воду у вигляді хлориду, сульфату чи ацетату.

Однак найефективніший спосіб забезпечення пасовищних тварин магнієм – це підживлення їх даними елементом [71].

За даними Дмитроченка А.П. у зелених рослин магній входить до складу молекули хлорофілу (2,7% від маси), де він є центральним атомом. Магній є необхідним живильним фактором для лабораторних тварин: щурів, мишей, кролів [16].

У м'язах тварин магній діє у багатьох відношеннях приблизно так само, як у хлорофілі. Магній приєднує актин до активних центрів міозину, вступаючи одночасно у сполуки з нуклеотидною простатиною групою актину. У деяких процесах, що протікають у м'язах, магній є антагоністом кальцію. Так, кальцій активізує, а магній пригнічує аденозинтрифосфатазну активність міозину. Іони магнію здійснюють гальмуючу дію на функцію нервової системи, що усувається шляхом введення у кров іонів кальцію. Кальцій, магній входить до складу кісток, але іони магнію не проникають углиб кристалічних ґрат оксиапатиту. Магній випадає в осад на поверхні кристалів у вигляді  $Mg(OH)_2$  [69].

За даними R.H. Mayo. et al. при нестачі магнію в раціонах різних статевих вікових груп свиней відзначаються такі симптоми його недостатності: слабкість зап'ясткових суглобів, викривлення плеснових кісток, увігнутий вигин грудних кінцівок, підвищена збудливість, посмикування м'язів, увігнута спина, прагнення лежати, тетанія та падіж. Кількість магнію в раціоні, яка необхідна для попередження вище перелічених симптомів, виявилася більше тієї

кількості, яка необхідна для стимуляції нормального росту. Дефіцит магнію в інших видів тварин викликає відторгнення м'яких тканин, а на прикладі свиней не встановлено, що рівень магнію в раціоні значно впливає на добову ретенцію кальцію чи фосфору [72]. У дослідженнях Заплатникова Г.М. магній погано всмоктується із травного тракту. В деяких випадках тварини можуть використовувати тільки 10-20% магнію, який міститься у рослинних кормах. Оскільки тварини мають лише невеликий запас магнію в організмі, його потрібно поповнювати за допомогою кормових джерел. Найвища потреба в магнії проявляється в період інтенсивного росту або м'язового навантаження тварин [19].

Таким чином, біологічна роль магнію для живого організму дуже велика. Він бере найактивнішу участь в анаболічних процесах обміну речовин живої клітини.

### **1.3. Взаємодія магнію з іншими елементами в організмі тварини**

Багатогранне значення мінеральних елементів в обміні речовин, їх взаємодія з іншими поживними та мінеральними елементами, засвоєння з різних джерел вимагають постійного вивчення та уточнення.

Вміст окремих елементів мінерального харчування, необхідних для різних функцій організму, був достатньо встановлений раніше, але лише на даний час з'ясовується, що взаємозв'язок між мінеральними речовинами раціону має виняткове значення. Висока складність взаємодії між мінеральними елементами викликана тим, що вони входять до складу різноманітних функціональних груп ферментів, що здійснюють найважливіші обмінні процеси в організмі [64,76].

Основними макроелементами, з якими магній знаходиться в антагоністичних взаємовідносинах, є кальцій і фосфор. За даними вчених рівень кальцію в крові тварин дуже стабільний і відноситься до надійно регульованих біологічних константат. Провідну роль у регуляції гомеостазу

цього елемента, відіграють кальцитонін і паратгормон, що взаємодіють з активними формами холекальциферолу – вітаміну D<sub>3</sub> [28].

Држевецька І.А., Држевецький Ю.М. вважають, що ці гормони регулюють обмін кальцію через систему циклічних нуклеотидів, змінюючи проникність цитоплазматичних мембран [17]. Також відомо, що кількість кальцію в кормі впливає на концентрацію в крові фосфору та магнію. У свою чергу, рівень цих елементів у крові впливає на секрецію паратгормону та кальцитоніну, що призводить до зміни вмісту кальцію у плазмі крові.

Вирощування поросят протягом 1 місяця на раціоні з 0,11% кальцію призводить до достовірного зниження у плазмі крові концентрації загального та неорганічного кальцію, а також до підвищення рівня фосфору, магнію, паратгормону та активності лужної фосфатази, що свідчить про інтенсивну резорбції кісткової тканини. Загальний вміст кальцію, фосфору та магнію у скелеті тварин був на 1,8; 1,6 та 1,3 рази нижче, ніж у контролі (0,91% кальцію) [66].

Дослідженнями доведено, що фосфор відіграє важливу роль у підтримці кислотно-лужної рівноваги в організмі утворюючи фосфатну буферну систему.

Буферна ємність фосфатних іонів у крові та тканинах невелика, проте первинні та вторинні фосфати є головним буфером сечі. При надлишку в організмі кислоти із сечею виділяються в основному первинні фосфати, а при надлишку основ – вторинні і навіть третинні, відповідно змінюється і кислотність сечі.

Фосфор надходить в організм у вигляді органічної та неорганічної форми.

Іон первинного фосфату H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> служить донатором протонів, а іон вторинного фосфату HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> акцептором, тобто перший виконує функцію кислотного буфера, а другий – лужного. Органічний фосфор кормів збільшує продукцію H<sup>+</sup> в організмі тварин. Надлишок фосфору в раціоні свиней та птахів сприяє розвитку ацидозу, а нестача веде до алкалозу. Відлучені поросята, що

отримували в раціонах різні форми фосфору при однаковій кількості натрію, хлору, кальцію, магнію та сірки, показали, що параметри кислотно-лужного стану крові поросят залежить від рівня фосфору в раціоні. При недостатності

фосфору суттєво зменшується величина кислотності сечі, майже повністю припиняється виділення фосфору, знижується виділення натрію, калію та достовірно підвищується ниркова екскреція кальцію та магнію. Концентрація фосфору, кальцію і магнію в сечі добре відображає вміст їх у плазмі крові та жовчі. Але в сечі зміни більш значні, що може мати, на думку вчених, діагностичне значення [61,62,75].

Дослідження, проведені іншими вченими, підтверджують, що магній тісно пов'язаний з кальцієм та фосфором. Між кальцієм і, магнієм існує антагонізм, який виражається в тому, що при надмірному надходженні першого значно більше виділяється другого.

Вчені встановили, що свині краще засвоюють мінеральні речовини у неорганічній формі. Порушення кальцієвого обміну, викликане відсутністю або нестачею в раціоні магнію, виявляється у вигляді кальцинозу нирок, серця та судин. За даними цих же дослідників введення тваринним солей магнію або додавання його до раціону підвищують виведення кальцію із сечею. Надлишок кальцію, а також фосфору пригнічує всмоктування магнію та збільшує його ендогенні втрати [53].

В даний час мінеральна недостатність у тварин протікає без будь-яких клінічних ознак. Це відбувається в результаті оптимального або надлишкового забезпечення тварин мінеральними речовинами і веде до зниження використання поживних речовин корму, продуктивності, якості продукції, відтворювальної здатності та резистентності їх до захворювань. Цю форму мінеральної недостатності розпізнати дуже важко. У дослідах, проведених на поросятах 26-30-денного віку, які отримували напівсинтетичний раціон (НСР), в корм додавали до рівня рекомендованих норм мінеральні елементи. Дослідні групи поросят отримували НСР без добавок кальцію (1,3 г/кг), фосфору (1,9 г/кг), магнію (0,18 г/кг повітряно-сухого корму) та мікроелементів. Поросяткам віком від 10 до 60-денного віку додавали надмірну кількість наступних елементів: кальцій – до 59 г, фосфор – до 33 г. При субклінічній формі недостатності



кальцію, фосфору та магнію ретенція їх знижувалася в 6,6, 2,4 і 3,1 рази порівняно з контролем. При недостатності фосфору значно підвищується у сечі концентрація магнію (у 9,5 рази) та кальцію (до 6,7 рази), при дефіциті магнію

– зменшувалася в 3 і більше разів. При субклінічній формі нестачі кальцію в

плазмі крові молодняку свиней спостерігається підвищення активності лужної

фосфатази (на 144%), збільшення концентрації неорганічного фосфору (на

135%), магнію (116%) та зниження загального та неорганічного кальцію на 25

та 16%. При дефіциті фосфору у плазмі крові рівень вмісту органічного та

загального фосфору знижується на 50 і 26%, магнію і кальцію – на 130 і на

126%, підвищується активність лужної фосфатази (170%) у порівнянні з

контролем. Ці зміни свідчать про резорбції кісткової тканини. При дефіциті

магнію концентрація його достовірно знижується вже на 17 добу та

характеризується зменшенням у плазмі крові паратгормону, циклічної АМФ,

збільшенням неорганічного фосфору, а рівень кальцію та активність лужної

фосфатази суттєво не змінювалися [5].

При надлишку кальцію в раціоні вміст цього елемента у плазмі крові

зростає на 137%, рівень неорганічного та загального фосфору знижувався у 3,1

та 1,3 рази порівняно з контролем, а активність лужної фосфатази не

змінювалася. Надлишок фосфору в раціоні призводить до збільшення

неорганічного фосфору у плазмі крові у 3,3 рази без зміни в ній рівня кальцію

та лужної фосфатази.

Хоча експериментально встановлено, що найбільш інтенсивне

відкладення кальцію та фосфору в кістках поросят спостерігалось в період від 1

до 42 днів життя. Вміст кальцію в кістковій тканині за цей час підвищувався на

23-47%, а фосфору – на 15-46%. Концентрація магнію в кістках за перші 4

місяця життя поросят зростає з 0,319 до 0,43-0,49 г/100 г тканини. Причому

накопичення магнію в кістках плавне та рівномірне порівняно з кальцієм та

фосфором.

Вплив макроелементів на живий організм відбувається безпосередньо

через залози внутрішньої секреції. Експериментально встановлено, що

речовини з подібними фізико-хімічними властивостями проникають через гематоенцефалічний бар'єр (ГЕБ) з різною швидкістю [74]. Гематоенцефалічний бар'єр захищає та регулює відносну сталість складу та властивостей безпосереднього внутрішнього середовища організму.

Дослідження проведені дослідниками показали, що при недостатності кальцію, фосфору та магнію в раціоні поросят, організм підтримував сталість мінерального складу гепатоцитів за рахунок резерву основних макроелементів у кістковій тканині. Тільки при зміні вмісту кальцію, фосфору та магнію в скелеті нижче критичного рівня відбувається зниження їх концентрації в субклітинних структурах [5].

З проведених досліджень, вчені вважають, що коли рівень кальцію досягає 1% від усього раціону, необхідно збільшити вміст цинку, щоб попередити парокератоз. Високий вміст кальцію в раціоні може вплинути на потребу тварин у йоді, залозі, магнії, марганці і особливо в фосфорі.

Слід зазначити, що корми, які входять до складу раціону, містять достатню кількість магнію, але наявність у кормах великої кількості кальцію та фосфору збільшує потребу тварин у магнії. Надлишок магнію в раціоні призводить до підвищеного виділення з організму кальцію та фосфору.

Збільшення у раціоні фосфору більше впливає на потребу тварин у магнії, ніж надлишок кальцію. У «рекомендаціях з мінерального харчування сільськогосподарських тварин» зазначається, що потребу свиней у магнії необхідно враховувати в залежності від вмісту в раціоні кальцію та фосфору.

Потреба тварин у магнії коливається від 0,02 до 0,08% у сухому кормі. Його рівень у господарських раціонах завжди перевищує 0,1% [26].

Деякі вчені в рекомендованих нормах годівлі свиней не враховують магній з усіх нормованих макроелементів. Одним із важливих показників, що відображає ступінь мінералізації кістяка, є міцність кісток на злам. На основі

цього параметра багато дослідників роблять висновок про забезпеченість тварин кальцієм та фосфором, а також про доступність цих елементів з кормів

та добавок. У молодняку свиней найчастіше беруть на випробування стегнову, пляшкові та плосневі кістки [63].

У науково-господарських досліджах Кузнєцов С.Г. та Пустовой В.В. встановили, що згодовування поросят 3,2 г фосфору/кг корму забезпечує зменшення товщини стінок окремих кісток на 13-43%, міцності на злам – 11-36

та межі вигину – 60-85% у порівнянні з тваринами, які отримували 7,2 г фосфору на кілограм корму. На раціоні з 5,2-5,3 г фосфору та 8,8-8,0 г кальцію/кг корму у поросят досягається необхідна ступінь мінералізації скелета, проте маса кісток зі збільшенням кількості фосфору до 7,2 г/кг

продовжує зростати. Згодовування поросят на дорошуванні 2 г кальцію та 4 г фосфору на кг корму веде до зменшення товщини кісткових стінок на 30-50%, міцності кістки на злам – 2,2-3,5 рази та межі їх вигину – у 2,7- 4,9 рази

порівняно з тваринами, які отримували 10,0 г кальцію та 8 г фосфору. Раціон поросят на дорошуванні з 6 г кальцію та 6 г фосфору не забезпечує максимальної мінералізації скелета [38].

На даний час відомості щодо оптимальних концентрацій магнію в раціонах різних статево-вікових груп свиней дуже обмежені. За даними деяких

вчених, потреба поросят у магнії до двомісячного віку має становити 0,05-0,06% на 1 кг сухої речовини корму. Інші вважають, що дача магнію має бути в

розмірі 0,4-0,5 г на 1 кг сухої речовини корму як для свиней на відгодівлі, так і для поросних свиноматок [52]. Інші вважають, що незалежно від віку, живої маси,

періоду вагітності ця норма дорівнює 2 г на добу. Рекомендують прийняти її в межах 2-6 г на 1 кг сухої речовини. Для маток першої половини поросності називають добову дозу 1,0 г, для другої – 1,25 г [40,39].

Таким чином, наявні рекомендації дуже суперечливі, і на їх підставі досить важко встановити оптимальну норму потреби свиноматок у магнії в різні періоди поросності.

З проведених досліджень Кокоревим В.А. було встановлено, що найбільш інтенсивне відкладення елемента в організмі матері та плоду відбувається

наприкінці вагітності. Справжня потреба поросних свиноматок у магнії дорівнює на початку вагітності – 0,98, у середині – 3,07, наприкінці – 3,58 г, що у розрахунку на 100 кг живої маси відповідно становить 2,66; 3,42 та 3,43 г, а на 1 кг сухої речовини раціону – 1,91; 2,36 та 2,66 г [32].

Дослідним шляхом було встановлено, що з трьох доз магнію, які вивчалися в раціоні свиноматок (5,2; 7,3 та 9,4 г) найкращий вплив на перетравність поживних речовин під час поросності надав оптимальний рівень магнію в раціонах тварин – 7,3 г на голову за добу. Зниження рівня магнію в раціоні достовірно уповільнював відкладення в тілі азоту протягом всього періоду поросеності. Підвищений рівень прискорював його відкладення на початку поросності на 20,4, у середині – на 26,3 та наприкінці – на 24,3%. Чим більше магнію отримували тварини з кормами, тим більше відкладалося його в організмі свиноматок. Висока багатоплідність відмічена у свиноматок, які отримували 7,3 г магнію в раціоні, знижений рівень магнію привів до зниження багатоплідності на 17,7%, а збільшення магнію до 9,4 г на добу знизило багатоплідність на 12,3%. У місячному віці поросята, матері яких отримували 7,3 г магнію в раціоні, мали живу масу на 2,1% більше, ніж аналоги зі зниженим рівнем магнію в раціоні, і на 4,1% більше, ніж тварини з високим рівнем магнію у раціоні [32].

Відкладення мінеральних речовин у тілі тварини вивчають дослідним шляхом: перший за аналізом туші та другий за вивченням мінерального балансу. Відкладення кальцію, фосфору і магнію в тілі становить при живій масі 5, 30, 50 і 90 кг відповідно: кальцію – 10,5, 11,2, 11,4 та 11,6 г на 1 кг худих тканин, фосфору – 6,4 г, 7,1, 7,2 та 7,5 г, магнію – 0,37 г, 0,43, 0,44 та 0,47 г. Тобто відкладення мінеральних речовин у тілі постійно збільшується в період вирощування поросят від народження до досягнення ними 90 кг живої маси [30].

Численні дані, отримані в науково-господарських дослідках, дають підставу вважати, що величина потреби в магнії становить 400 мг на 1 кг сухої речовини раціону для поросят до 55 кг живої маси.

Таким чином, дотепер є обмежені та суперечливі відомості щодо оптимальних норм магнію в раціонах різних статевих-вікових груп свиней.

#### 1.4. Ефективність використання магнію в раціонах тварин

Збільшення виробництва продуктів тваринництва, можливе лише з урахуванням організації повноцінної годівлі тварин. Серед факторів годівлі велике значення мають мінеральні речовини, нестача чи надлишок яких завдає значної шкоди тваринництву, стримує ріст поголів'я, знижує продуктивність, плодючість, викликає захворювання і падіж, погіршує якість продукції. Макро- та мікроелементи повинні надходити в організм в оптимальних кількостях і співвідношеннях, у чіткій відповідності до потреби продуктивних тварин [49].

В залежності від різного вмісту мінеральних елементів у кормах у різних природно-кліматичних зонах України виникає різна необхідність у мінеральних підживленнях. Правильне призначення тваринам макро- та мікроелементів дозволяє значно збільшити їх продуктивність; надій корів та масу молодяку великої рогатої худоби на відгодівлі – на 10-15%, середньодобовий приріст свиней на відгодівлі – на 10-20%, несучість птиці – на 10-20%.

Для усунення клінічних проявів гіпомагнемії вченими розроблено та рекомендується велика кількість медикаментозних засобів: 10-15% розчин хлориду кальцію та сульфату магнію, кальцимаг, вібімаг, водний розчин хлориду магнію та інші [30].

За даними багатьох вчених у кормах для сільськогосподарських тварин і птиці зазвичай міститься достатня кількість магнію, проте деякі дослідники рекомендують збагачувати раціони цим елементом. Як джерело магнію застосовують оксид, сульфат, карбонат, фосфат. Отримано позитивні результати при згодовуванні перхлорату магнію при відгодівлі тварин. Застосовують різні сполук цього елемента, особливо аспартату гідрохлориду (цитран), як антистресові фактори при транспортуванні тварин і поліпшення якості свинини. Додавки в раціони свиноматок цитрату магнію та його оксиду сприяли підвищенню їх запліднюваності та багатоплідності. Збагачення

раціонів молодняку свиней на відгодівлі пропіонатом або цитратом магнію не підвищувала їхньої продуктивності. Така ж тенденція відзначалася при введенні до раціонів курчат-бройлерів і курей-несучок бішофіту, як природного джерела магнію та інших елементів, хоча цей мінерал підвищував, інтенсивність росту молодняку свиней [3,43,60].

Бішофіт добре розчинний у воді, і видобувається через свердловини з концентрацією хлористого магнію 420-430 г/л. У науково-господарських дослідях на свинях встановлений ростостимулюючий ефект бішофіту. Проте біологічна доступність магнію з бішофіту та інших сполук цього елемента не вивчено.

Біологічна доступність магнію з бішофіту становить 115 і 110% щодо окису магнію для поросят на дорощуванні та відгодівлі. Виключення бішофіту в напівсинтетичний раціон поросят в період дорощування у кількості 400 мг магнію/кг корму підвищує інтенсивність росту на 7-10% порівняно з оксидом. Вирощування рано-відібраних поросят на раціоні без додавання магнію (210-220 мг магнію/кг корму) призводить до розвитку клінічних ознак недостатності елемента, зниження інтенсивності росту і зменшення концентрації магнію в крові. Застосування хлорнокислого магнію в кількості 400 мг магнію/кг корму стимулює інтенсивність росту поросят 27-63 добового віку, проте в подальшому препарат призводить до зниження поїдання корму, депресії росту та до зміни статури тварин (укорочення тулуба та кінцівок, округла форма тіла).

Найбільш ефективними джерелами магнію для молодняку свиней виявилися його солі з молочною, лимонною та оцтовою кислотами. Неорганічні сполуки (оксиди, карбонат основний, одно- та двох заміщені фосфати, сульфат) досить добре використовувалися в організмі та можуть знайти застосування у годівлі свиней як дешеві джерела магнію [43].

У дослідях на свинях було встановлено засвоюваність магнію з окремих кормів та сполук, що складала: з кукурудзи – 55,7%, вівса – 82,7, ячменю – 54,5, соєвого борошна – 60,3, сухого знежиреного молока – 62, рису – 42,5, сульфату

7-водного – 57,4, сульфату безводного – 53,3, карбонату – 64,9, хлориду – 61, оксиду – 58, фосфату – 54,1, силікату – 54,2% [60].

Було проведено дослід на молодняку свиней великої білої породи 111-160 добового віку. Тварини отримували напівсинтетичний раціон, що складався з казеїнату натрію, кукурудзяного крохмалю, цукру, ячмінної лушпиння, соняшникової олії, мінеральної суміші та вітамінного преміксу. Раціон був збалансований за всіма поживними мінеральними речовинами (крім магнію, його містилося 185 мг/кг корму) та біологічно активним речовинам. Результати показали, що органічні сполуки магнію з молочною, лимонною та оцтовою кислотами є дуже ефективними добавками цього елемента. Ефективність їх використання щодо окису магнію склала відповідно 174%, 155% та 152%. Бісфосфіт, карбонат основний, моно- та дифосфат, оксиди можуть використовуватися в годівлі свиней як дешеві та легкозасвоювані джерела магнію. Їх ефективність використання становить 146%, 155%, 130%, 128% і 105% щодо окису магнію [50].

При згодовуванні свиноматкам у період підсмоктування та за тиждень до опоросу окису магнію з розрахунку 2 г на 1 кг комбікорму при відлученні поросят у 60 днів було отримано на 0,7-0,9 ділових поросят більше, 36,38 кг живої маси молодняку. При цьому маса поросят збільшилася на 2,4-2,8 кг, а умовна молочність маток – на 11 кг [50].

Найбільш ефективним та економічно вигідним способом профілактики вважається додавання окису магнію безпосередньо в корм у потенційний період прояву у тварин гіпомagneмії. Для цієї мети рекомендують використовувати магнезитовий конденсат, який містить до 75% окису магнію. Добова доза магнезитового конденсату становить 0,133 г на 1 кг живої маси [77].

За даними Кебка В.Г. та ін. хорошим джерелом магнію для великої рогатої худоби є калійна магнезія – порошок сірого кольору, без запаху. Вміст магнію становить 5,3% (у сірчаноокислому магнії – 9%), а вміст сірки – 11,5%, стільки ж, скільки і в сірчаноокислому магнії [29].

Як кормова добавка в раціонах сільськогосподарських тварин також використовують оксид магнію або палену магнезію – білий аморфний порошок, не розчинний у воді. Містить близько 60% магнію та сульфат магнію, який містить 10% магнію та 13% сірки. Магній із цього підживлення засвоюється краще, ніж із магнезії [26].

За наслідками багаторічних досліджень А.М. Бенедиктова як магнеєве підживлення рекомендується використовувати оксид магнію, який містить 60% магнію, близько 0,02% – хлору, 0,15% – кальцію та 0,015% – заліза, а також карбонат магнію основний (вуглекислий магній, біла магнезія) – легкі білі шматки або пухкий аморфний порошок, малорозчинний у воді. У ньому міститься близько 20-25% магнію [10].

Кузнецов С.Г та ін. раціон корів 1, 2 та 3 груп, які містили магнію в кількості 2,1; 2,5 та 2,9 г на 1 кг сухої речовини збагатили магнезією, внаслідок чого кількість магнію у 2 групі становило 26 г, у 3 групі – 52 г на голову на добу. Магнезія містила 23,8% магнію. Вартість 1 кг магнезії в середньому 160 грн. У раціоні 1 групи містилося 2,1 г магнію на 1 кг сухої речовини та засвоюваність його склала 28%. У 1 групі молочна продуктивність корів знизилася на 1 кг за добу в порівнянні з вихідним рівнем, у 2 групі вона зросла на 0,6 кг, а в 3 групі не змінилася. Жирність молока корів 2 групи збільшилася на 0,15%, а надій у перерахунку на молоко 4% жирності підвищився на 1 кг за добу або 4,6 т на групу за дослід. На 1 кг магнезії отримано додатково 27 кг молока 4% жирності. У другому досліді надій у всіх групах знизився на 2 кг, а жирність молока в 1 групі зросла на 0,24%, у 2 групі – на 0,34%. На кожний кг магнезії було отримано додатково 25 кг молока. У перехідний період автори рекомендують додавати до раціону корів 50-60 г магнезії, а з липня по вересень – 25-30 г на голову за добу [37].

Калінін В.В. провів багатогранні дослідження на трьох групах лактуючих корів із вивчення ефективності використання магнію, магнезії вуглекислої та оксиду магнію. Вивчення молочної продуктивності піддослідних тварин у період експерименту показали, що рівень молочної продуктивності у 2 та 3 дослідних



групах збільшився на 68,8 та на 60,5 кг порівняно із контрольними тваринами [27].

Проаналізувавши результати численних науково-виробничих експериментів Кебко В.Г. та ін. встановили, що забезпеченість контрольних тварин магнієм становила 80%, сіркою – 85%. Після чого друга дослідна група отримувала додатково до раціону по 30 г, третя дослідна – по 60 г калійної магnezії на голову за добу. Забезпеченість раціонів бичків магнієм склала 92,2 і 99,5%, сіркою – 90,0 та 100%. У другій групі середньодобовий приріст живої маси збільшився на 72 г або на 7,8%, у третій групі – на 96 г або на 10,4%.

Забійний вихід у 2 та 3 групах тварин склав 50,1%, у контролі – 49,5%, а витрати корму скоротилися на 7,9 і 10,1% відповідно. Додатково було отримано 2,4 та 1,6 кг приросту живої маси [29].

Дослідженнями Пілюка Н.В. було доведено, що у раціонах бичків і корів можна використовувати кормові добавки – галити та фосфогіпс, які забезпечують раціон тварин сіркою та магнієм [46].

За даними Заплатникова Г.М. добавка до раціону молодяку великої рогатої худоби у кількості 15 г окису магнію, забезпечує приріст живої маси 9,8 кг у контрольній та 10,04 кг у дослідній (чорно-ряба та швіцька породи), 6,26 та 7,3 кг у симентальської та голштинської порід [19].

Останніми роками активно розширюється спектр мінеральних джерел магнію. До них відносяться: брусит, олівін, магнезит, серпентин, бішофіт, карналіт та інші.

## РОЗДІЛ ІІ. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилися у ДП «ДП «Степне» інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України» на поросятах 2-4 та 4-8 місячного віку за наступною схемою (таблиця 2.1.).

Таблиця 2.1.  
Схема дослідів на поросятах 2-4 та 4-8 місячного віку

Група	Кількість голів	Тривалість дослідження, днів		Умови годівлі
		1 дослід	2 дослід	
1 контрольна	15	60	120	ОР (основний раціон)
2 дослідна	15	60	120	ОР+1,44 г магнію
3 дослідна	15	60	120	ОР+2,55 г магнію
4 дослідна	15	60	120	ОР+3,60 г магнію

Відповідно до схеми науково-господарських дослідів поросята контрольних груп отримували основний раціон (ОР). Молодняк 2, 3, 4 дослідних груп отримував основний раціон із додаванням 1,44; 2,55 та 3,60 г магнію відповідно.

Для проведення дослідів на молодняку свиней 2-4 та 4-8 місячного віку сформували по 4 групи поросят великої білої породи з живою масою 18,0-18,1 кг (1-дослід) та 41,0-42,2 (2-дослід). Тривалість першого та другого науково-господарського дослідів складала відповідно 60 та 120 днів.

При проведенні дослідів відлучені поросята і молодняк свиней на відгодівлі отримували комбікорми, рецепти яких наведені у додатках (додатки 1 та 2).

Згідно зі схемою дослідів, тваринам 1-контрольної групи в обох дослідів згодовували повнораціонний комбікорм без застосування магнію. Тваринам 2, 3, 4 дослідних груп у раціон додатково, у суміші з комбікормами, додавали 1,44; 2,55; 3,60 г магнію відповідно.

Впродовж проведення дослідів у всіх групах здійснювалося групове нормування годівлі раціонами концентратного типу, збалансованими за всіма

поживним речовинам. Годівля молодняку свиней в обох дослідах була дворазовою.

Впродовж дослідів вели облік заданих кормів та їх залишків. Динаміку росту вивчали за індивідуальними зважуваннями тварин один раз на місяць перед ранковою годівлю. При цьому обчислювали абсолютний, середньодобовий та відносний прирости живої маси:

- абсолютний приріст – різниця в живій масі попереднього та наступного зважування, кг;

- середньодобовий приріст = абсолютний приріст : кількість кормоднів, г;

- відносний приріст обчислювали за формулою С. Броді:

$$K = (W_t - W_0) \times 100 : (W_t + W_0) \cdot 2, \%$$

$W_t$  – жива маса в кінці періоду, кг;

$W_0$  – жива маса на початку періоду, кг.

При досягненні тваринами чотирьох місяців (перший дослід на поросятах 2-4 місячного віку) та восьми місяців (другий дослід на молодняку свиней на відгодівлі) проводили дослід з вивчення перетравності основних поживних речовин раціону: сухої та органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР. По завершенню дослідів із перетравності у трьох тварин з кожної групи брали кров для визначення біохімічних показників.

Дослід проводили на двох групах молодняку свиней на відгодівлі по 30 голів у кожній. Тварини дослідної групи додатково отримували до основного раціону 1,44 г магнію.

Для проведення дослідів на перетравність було підбрано 12 кнурців за принципом пар-аналогів по 3 голови з кожної групи свиней на дорощуванні (1 дослід). Другий дослід з вивчення перетравності поживних речовин раціонів було проведено на двох групах молодняку на відгодівлі. Тварин в обох дослідів утримували в індивідуальних станках з підготовчим періодом, який тривав 5 днів, та обліковим періодом – 7 днів. Перед постановкою та після закінчення дослідів з перетравності поживних речовин раціонів тварин зважували.

Протягом проведення фізіологічних дослідів щодня враховували кількість спожитого корму та його залишків. При цьому концентровані корми попередньо розвішували в поліетиленові мішечки для кожної тварини по групах, для кнурців дослідних груп у кожний мішечок додавали магній відповідно до схеми дослідів. Одночасно брали середню пробу корму для хімічного аналізу.

Середньодобові залишки корму від кожної тварини відбирали у кількості 10% від загальної маси, консервували декількома кристалами хлороформу та зберігали в холодильнику.

Повний зоотехнічний аналіз кормів, калу, крові проводили за загальноприйнятими методиками у лабораторії:

початкову вологу визначали висушуванням зразків у сушильній шафі при температурі 65 °С до повітряно-сухого стану;

- азот визначали макрометодом за К'ельдалем;
- сиру клітковину – кип'ятінням у слабких розчинах кислот та лугів за методом Геннеберга та Штомана;
- кальцій – трилонометричним методом;
- фосфор – методом колориметрії;
- калорійність раціонів – непрямым методом за методикою ВІЖ.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ ІІІ. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Визначення норм магнію для молодняка свиней 2-4 місячного віку

Середньодобові раціони поросят наведені у таблицях 3.1. та 3.2., а вміст магнію в розрізі дослідних груп проілюстровано на рисунку 1 та 2. Поживність раціонів розраховується за результатами зоотехнічного аналізу кормів.

Таблиця 3.1.

Середньодобові раціони відлучених поросят від 2 до 3 міс

Показники	Група			
	1 контр.	2 досл.	3 досл.	4 досл.
Дерт'ячмінна, кг	0,53	0,53	0,53	0,53
Дерт'япшенична, кг	0,42	0,42	0,42	0,42
Висівки пшеничні, кг	0,14	0,14	0,14	0,14
Шрот соєвий, кг	0,13	0,13	0,13	0,13
Шрот соняшниковий, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Білкові кормосуміші, кг	0,03	0,03	0,03	0,03
Крейда кормова, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
Премікс, кг	0,014	0,014	0,014	0,014
Борошно рифне, кг	0,01	0,01	0,01	0,01
ЗОМ, кг	0,01	0,01	0,01	0,01
Олія соняшникова, кг	0,05	0,05	0,05	0,05
Сіль кухонна, кг	0,04	0,04	0,04	0,04
Монокальційфосфат, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
Магній, г	-	1,44	2,55	3,60
В раціоні міститься				
ЕКӨ (енергет. кормових одиниць)	1,51	1,51	1,51	1,51
Обмінна енергія, МДж	15,1	15,1	15,1	15,1
Суша речовина, г	1,2	1,2	1,2	1,2
Сирий протеїн, г	233	233	233	233
Перетравний протеїн, г	186,3	186,3	186,3	186,3
Лізин, г	10,5	10,5	10,5	10,5
Метіонін+цистин, г	7,1	7,1	7,1	7,1
Триптофан, г	2,9	2,9	2,9	2,9
Треонін, г	5,9	5,9	5,9	5,9
Сирий жир, г	33,6	33,6	33,6	33,6
Сира клітковина, г	79,5	79,5	79,5	79,5
Кальцій, г	14,6	14,6	14,6	14,6
Фосфор, г	8,0	8,0	8,0	8,0
Магній, г	2,46	3,90	5,01	6,06

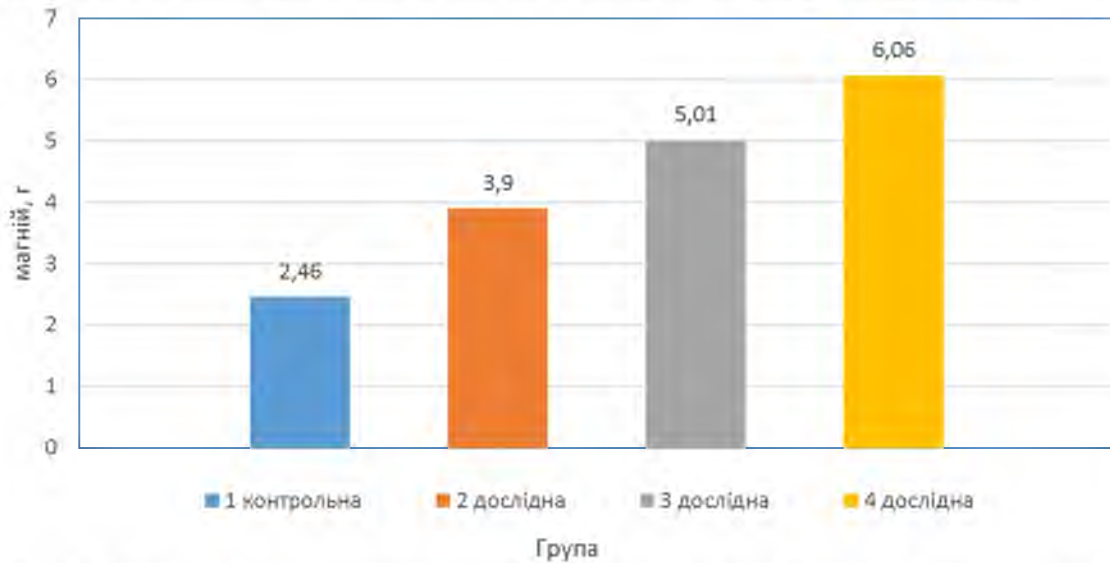


Рис. 1. Вміст магнію в раціонах поросят у віці від 2 до 3 місяців

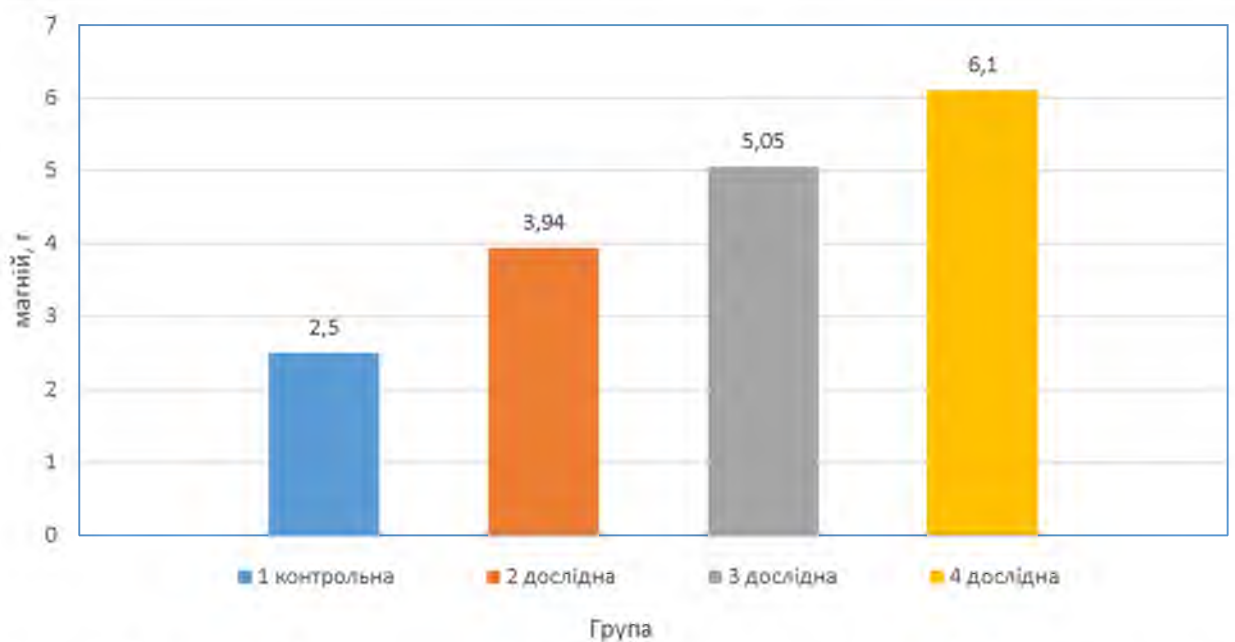


Рис. 2. Вміст магнію в раціонах поросят у віці від 3 до 4 міс

Раціони піддослідних тварин віком від 2 до 4 місяців були однаковими за кількістю енергетичних кормових одиниць (1,56), сухої речовини (1,25 кг), обмінної енергії (15,6 МДж), сирого протеїну (241,3 г) перетравного протеїну (193,2 г), лізину (10,9 г), метіоніна-цистину (7,4 г), триптофану (3,1 г), треоніну (6,1 г), сирого жиру (34,8 г), сирі клітковини (82,4 г), кальцію (15,1 г), фосфору

(8,3 г). Співвідношення кальцію та фосфору в раціоні відповідає нормі 1,82 : 1. В 1 кг сухої речовини раціону містилося 1,25 ЕКО, 12,5 МДж обмінної енергії, потреба в сирому та перетравному протеїні, амінокислотах, вітамінах була задоволена повністю.

Таблиця 3.2.

Середньодобові раціони відлучених поросят від 3 до 4 місяців

Показники	Група			
	1 контр.	2 досл.	3 досл.	4 досл.
Дерть ячмінна, кг	0,57	0,57	0,57	0,57
Дерть пшенична, кг	0,45	0,45	0,45	0,45
Висівки пшеничні, кг	0,15	0,15	0,15	0,15
Шрот соєвий, кг	0,14	0,14	0,14	0,14
Шрот соняшниковий, кг	0,07	0,07	0,07	0,07
Білкові кормоємуші, кг	0,04	0,04	0,04	0,04
Крейда кормова, кг	0,03	0,03	0,03	0,03
Премікс, кг	0,015	0,015	0,015	0,015
Борошно рибне, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
ЗЗМ, кг	0,02	0,02	0,02	0,02
Олія соняшникова, кг	0,06	0,06	0,06	0,06
Сіль кухонна, кг	0,05	0,05	0,05	0,05
Монокальційфосфат, кг	0,03	0,03	0,03	0,03
Магній, г	-	1,44	2,55	3,60
В раціоні міститься				
ЕКО (енергет. кормових одиниць)	1,62	1,62	1,62	1,62
Обмінна енергія, МДж	16,2	16,2	16,2	16,2
Суша речовина, г	1,29	1,29	1,29	1,29
Сирий протеїн, г	249,6	249,6	249,6	249,6
Перетравний протеїн, г	200	200	200	200
Лізін, г	11,3	11,3	11,3	11,3
Метіонін+цистин, г	7,7	7,7	7,7	7,7
Триптофан, г	3,2	3,2	3,2	3,2
Треонін, г	6,3	6,3	6,3	6,3
Сирий жир, г	36	36	36	36
Сира клітковина, г	85,2	85,2	85,2	85,2
Кальцій, г	15,6	15,6	15,6	15,6
Фосфор, г	8,6	8,6	8,6	8,6
Магній, г	2,50	3,94	5,05	6,10

У віці 3-4 місяці структура основного раціону піддослідних тварин була приблизно такою ж самою, як у віці 2-3 місяці: дерть ячмінна – 34,6, дерть

пшенична – 27,4, висівки пшеничні – 9,2, шрот соевий – 8,4, шрот соняшниковий – 4,2, білкові кормосуміші – 2,4, крейда кормова – 1,8, премікс – 1,2, борошно рибне – 1,2, ЗЗМ (замінник знежиреного молока), кг – 1,2, олія соняшникова – 3,6, сіль кухонна – 3,0, монокальційфосфат – 1,8.

Поживність раціонів контрольної та дослідних груп за вмістом сухої речовини, енергетичних кормових одиниць, обмінної енергії, сирого та перетравного протеїну, амінокислот, клітковини, мінеральних речовин (крім магнію), вітамінів були рівноцінними.

Таким чином, рівень споживання кормів при вирощуванні молодняку свиней від 2 до 4 місячного віку відповідав деталізованим нормам годівлі.

### 3.1.1. Жива маса відлучених поросят та конверсія корму

Вирощування поросят – один із головних процесів у технології виробництва свинини, від результатів якого залежать кінцеві зоотехнічні та економічні показники усієї галузі. Успішно відгодувати свиней можна лише тоді, коли вони у молодому віці добре розвинені. Чим більше умови годівлі та утримання будуть відповідати біологічним особливостям росту, тим вищими будуть господарські показники.

У науково-господарському досліді вивчалися питання щодо уточнення норм магнію для відлучених поросят.

Дозування магнієвого підживлення в раціонах поросят 2-4 місячного віку вплинули на ріст тварини. Динаміка зміни живої маси, середньодобових приростів, витрат кормових одиниць та перетравного протеїну поросят за період досліді представлена у таблиці 3.3. та рисунках 3,4,5,6.

Тварини контрольної та 2-ї дослідної груп у віці чотирьох місяців перевищували поросят 3 і 4 дослідних груп за живою масою відповідно на 0,9; 1,7; 2,7 та 3,5 кг.

Найвищі середньодобові прирости живої маси отримані в 2 дослідній групі поросят, які отримували 0,31% магнію від сухої речовини раціону, та



становили 440 г, що на 28; 43; 57 г або на 6,8; 10,8; 14,9% вище, порівняно з тваринами контрольної, 3 та 4 дослідних груп.

# НУБІП України

Таблиця 3.3.

## Динаміка живої маси поросят за період досліду

Показники	Група			
	1 контр.	2 досл.	3 досл.	4 досл.
Жива маса, кг				
- при постановці	18,0±0,26	18,1±0,31	18,0±0,27	18,0±0,27
- при знятті	42,7±0,71	44,5±0,62*	41,8±0,67	41,0±0,65
Абсолютний приріст, кг	24,7	26,7	23,8	23,0
Середньодобовий приріст, г	412±4,21	440±3,92***	397±4,06	383±4,29
У % до контролю	100	106,8	96,4	93,0
Відносний приріст, %	81,4	84,3	79,6	78,0
У % до контролю	100	10,6	97,8	95,8
Витрачено на 1 кг приросту				
ЕКО (енергетичних кормових одиниць)	3,93	3,64	4,08	4,23
Петрегривного протеїну, г	485,4	454,5	503,8	522,2
Примітка. *P>0,95, *** P>0,999				

Збільшення середньодобових приростів живої маси поросят дослідної групи пояснюється, мабуть, кращою збалансованістю та біологічною цінністю раціонів, збагачених магнієм у кількості 0,31% сухої речовини раціону.

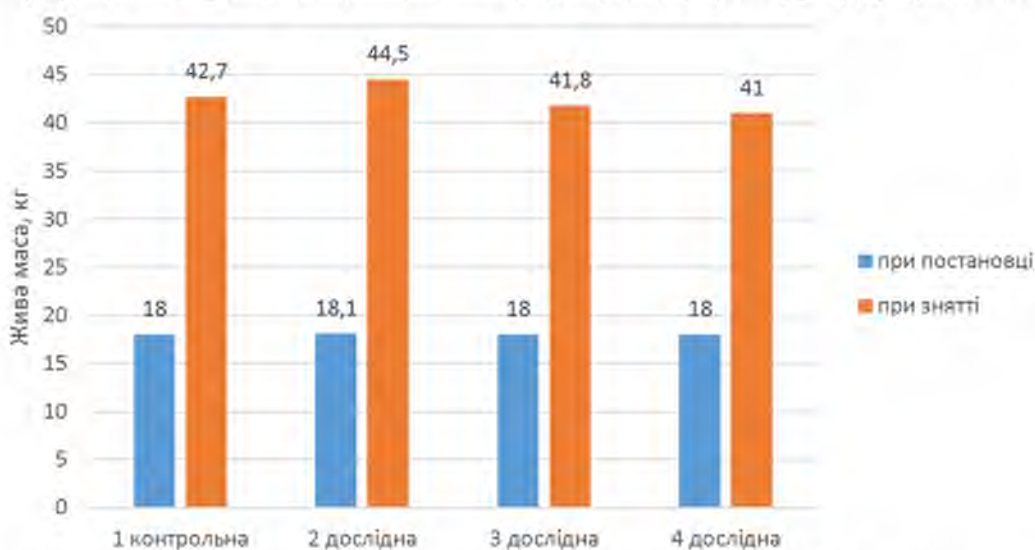


Рис. 3. Динаміка живої маси поросят за період

Включення в раціони поросят 2 дослідної групи 0,31% магнію від сухої речовини раціону сприяло зниженню витрат енергетичних кормових одиниць на виробництво 1 кг продукції на 7,4% та перетравного протеїну на 6,4% порівняно з тваринами контрольної групи. Витрати енергетичних кормових одиниць та перетравного протеїну на 1 кг продукції в 3, 4 дослідних групах молодняку свиней 2-4-місячного віку були вищими відповідно на 12,1-16,2 та 10,8-14,9% порівняно з тваринами 2 дослідної групи. Таким чином, найбільш сприятливі умови для росту були створені в групі поросят, які отримували 0,31% магнію від сухої речовини раціону.

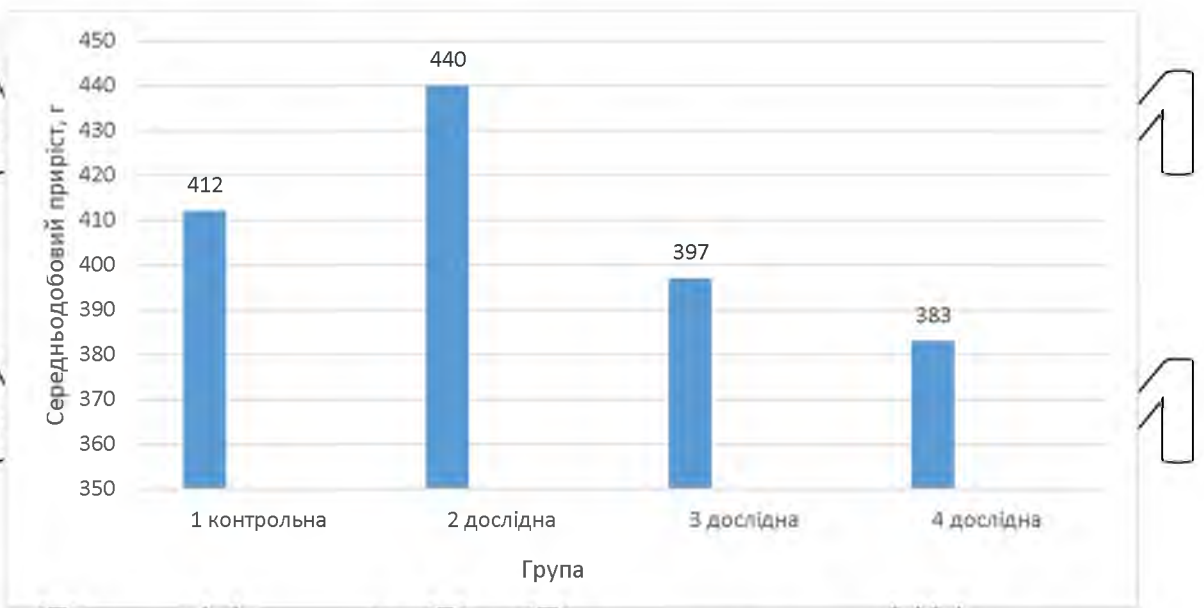


Рис. 4. Середньодобовий приріст поросят

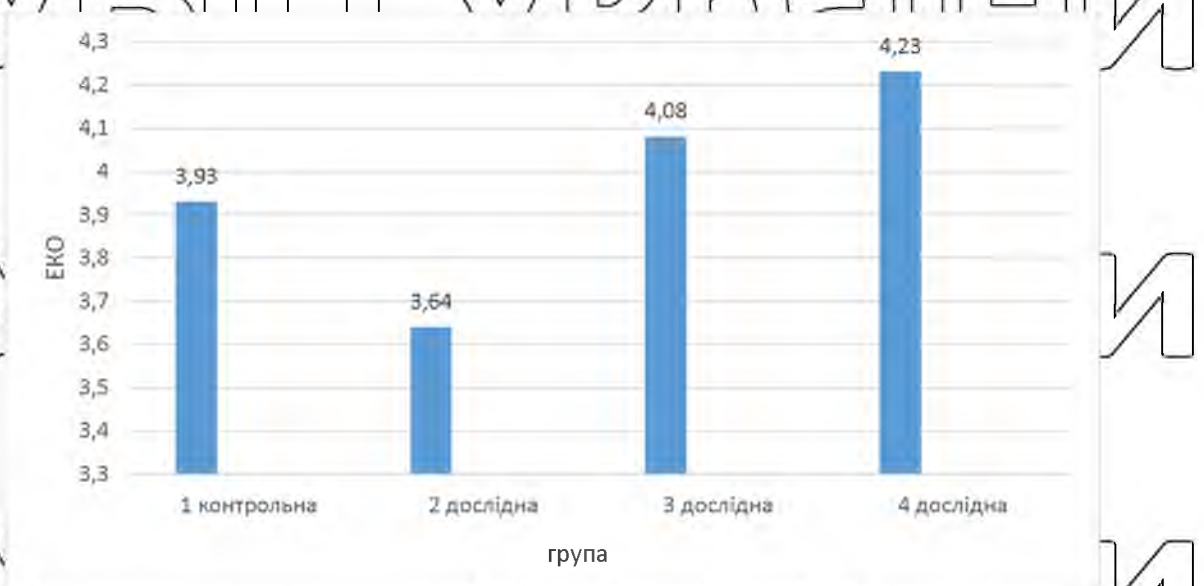


Рис. 5. Затрачено ЕКО на 1 кг приросту



Рис. 6. Загтрачено перетравного протеїну на 1 кг приросту, г

### 3.1.2. Морфологічні, біохімічні показники крові поросят 2-4 місячного віку при згодовуванні різного рівня магнію

При вивченні морфологічного складу крові поросят під час постановки на дослід не встановлено суттєвих відмінностей між тваринами контрольної та дослідних груп у вмісті в крові гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів (табл. 3.4).

Спостерігається певна залежність між середньодобовими приростами живої маси та вмістом гемоглобіну та лейкоцитів, що свідчить про високу біологічну їх активність в окиснювальних процесах організму, а також про тісний зв'язок та мінливість гемоглобіну та лейкоцитів до змін життєвих процесів тварин у зв'язку з їх ростом.

Згодовування 0,31% магнію від сухої речовини раціону позитивно вплинуло на гемопоєз. Вміст гемоглобіну, еритроцитів у крові поросят контрольної та 2 дослідної груп, збільшився відповідно на 3,8-5,7; 4,2-6,1% та 3,5-5,8; 4,0-6,3% порівняно з тваринами 3 та 4 дослідчених груп, які отримували у складі раціону 0,40 та 0,49% магнію відповідно.

Доказом є те, що у контрольній та у другій дослідній групі середньодобові прирости живої маси тварин склали відповідно 412,440 г або 3,8-7,6%; 10,8-14,9% , що вище порівняно з поросятами 3, 4 дослідних груп.

Таблиця 3.4.

Гематологічні показники крові піддослідних поросят

Група	Еритроцити, 10 <sup>12</sup> /л	Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /л	Гемоглобін, ммоль/л
60 днів			
1 контрольна	6,87±0,16	12,06±0,49	10,42±0,23
2 дослідна	6,90±0,19	12,03±0,51	10,50±0,34
3 дослідна	6,84±0,18	12,10±0,54	10,54±0,41
4 дослідна	6,88±0,21	12,07±0,57	10,42±0,28
120 днів			
1 контрольна	6,75±0,31	12,78±0,04	8,47±0,16
2 дослідна	6,78±0,34	12,80±0,03	8,50±0,15
3 дослідна	6,52±0,24	12,66±0,02	8,16±0,14
4 дослідна	6,38±0,14	12,49±0,03	8,01±0,18

Отже, різниця у вмісті гемоглобіну, лейкоцитів у крові дає підстави вважати, що окислювальні процеси інтенсивніше проходить у молодняку свиней контрольної та другої дослідної груп.

### 3.2. Встановлення норм магнію при відгодівлі молодняку свиней

Для встановлення впливу різного рівня магнію на інтенсивність росту, перетравності поживних речовин раціону, відгодівельні та м'ясні якості свиней було проведено дослід з додаванням різної кількості магнію до раціонів.

Середньодобовий раціон молодняку свиней у віці 5, 6, 7 та 8 місяців був однаковий для усіх груп і містив відповідно, г: пшеницю – 987, 1019, 1059, 1100; ячмінь – 750, 780, 811, 842; висівки пшеничні – 270, 285, 292, 303; шрот соняшниковий – 245, 255, 281, 275; білкові кормосуміші – 74, 77, 80,83; шрот соєвий – 74, 77, 80, 83; крейда кормова – 31, 32, 33, 34; премікс – 25, 26, 13, 14; монокальційфосфат – 8; 8,7; 9; 9; сіль кухонна – 7, 8, 8, 8; метіонін – 2,5; 2,5; 2,6; 2,8; лізин – 2,5; 2,5; 2,6; 2,8. При цьому контрольна група не отримувала

магній додатково, а 2, 3, 4 дослідні групи всіх вікових категорій отримували відповідно таку кількість магнію: 1,44 г, 2,55 г та 3,60 г.

Вплив згодовування різного рівня магнію на продуктивність відгодовуваних свиней визначали за середньодобовими приростами живої маси тварин. Все підслідне поголів'я було пронумеровано на початку попереднього періоду. Індивідуальне зважування тварин проводилось двічі у попередній період та щомісяця протягом облікового періоду дослідження.

Дозування магнію в раціонах свиней на відгодівлі вплинули на зріст тварин. Динаміка зміни живої маси за період відгодівлі представлена в таблиці

3.5.

Таблиця 3.5

Динаміка живої маси молодняка свиней на відгодівлі

Показники	Групи			
	1 контр	2 досл.	3 досл.	4 досл.
Жива маса, кг:				
- при постановці на дослід	41,0±0,20	42,0±0,25	41,8±0,12	42,2±0,18
- при знятті з дослід	120,0±0,94	124,6±0,39***	117,8±0,60	116,0±0,84
Середньодобовий приріст, г	688±7,06	688±4,40***	633±5,44	615±7,18
Абсолютний приріст, кг	79,0±0,85	82,6±0,53	75,9±0,65	73,8±0,86
Відносний приріст, %	97,4	99,2	94,8	93,3
В % до контрольної групи	100,0	104,6	96,2	93,3
Вжито комбікорму за період дослід, кг/гол.	312	312	312	312
Середньодобова кількість спожитого комбікорму, кг/гол.	2,6	2,6	2,6	2,6
Витрати комбікорму на 1 кг приросту, кг	3,90	3,78	4,11	4,23
Витрачено на 1 кг приросту:				
- енергетичних кормових одиниць	4,70	4,50	4,90	5,04
- перетравного протеїну	472,9	457,4	497,8	512,0

Примітка: \*\*\* P>0,999

Включення до складу раціону 2 дослідної групи 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило вищу інтенсивність росту.

Згодовування молодняку свиней на відгодівлі 2 дослідної групи 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило збільшення живої маси на 3,8% порівняно із тваринами контрольної групи.

При включенні до складу раціонів 3 і 4 дослідних груп молодняку свиней на відгодівлі підвищеної кількості магнію спостерігається зниження інтенсивності росту тварин.

Жива маса у молодняку свиней на відгодівлі 3, 4 дослідних груп, які отримували у складі раціону відповідно 0,30 та 0,35% магнію від сухої речовини раціону, були нижчими на 2,2 і 4,0 кг порівняно з контрольними та на 6,8 та 8,6 кг у порівнянні з тваринами 2 дослідної групи.

Відповідно і відносний приріст живої маси, що характеризує розвиток тварин у період відгодівлі, змінювався аналогічним чином. В результаті найвищий відносний приріст живої маси був у 2 дослідній групі – 99,2%, потім у контрольній – 97,4%, у 3 дослідній групі – 94,8% та у 4 – 93,3%.

Отримані відмінності в абсолютному прирості живої маси за період проведення дослідження пояснюються середньодобовими приростами живої маси, динаміка якого представлена у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Динаміка середньодобових приростів молодняку свиней на відгодівлі

Вік, міс.	Групи			
	1 контр.	2 досл.	3 досл.	4 досл.
5	670±12,2	697±13,55	645±8,13	624±6,50
6	661±7,55	691±5,42	633±6,36	624±6,50
7	651±10,41	685±10,50	627±11,74	609±11,97
8	649±11,34	681±21,18	624±10,14	603±13,07
В цілому за дослід, г	658±0,83	688±0,53	633±0,65	615±0,86
У % від контрольної групи	100,0	104,6	96,2	93,5

У 5-місячному віці середньодобовий приріст живої маси молодняку свиней на відгодівлі 1 групи склав 670 г, у 2 дослідній групі він був вищим на 27 г або на 4,0% і склав 697 г, тоді як у 3 дослідній групі він зменшився на 25 г ( $P>0,95$ ), а в 4 дослідній групі – на 46 г ( $P>0,999$ ) і становив 624 г.

У 6-місячному віці у 1 контрольній групі середньодобовий приріст живої маси був на рівні 661 г, у 2 дослідній групі він був вищим на 30 г ( $P > 0,999$ ) і становив 691 г, в 3 і 4 групах він був нижчим на 28 і 37 г і склав 633 та 624 г.

У 7-місячному віці тварини 2 дослідної групи мали найвищий середньодобовий приріст живої маси – 685 г, що на 34 г було вище в порівнянні з аналогами контрольної групи. У 3 і 4 дослідних групах середньодобовий приріст становив 627 і 609 г ( $P > 0,999$ ). У 8-місячному віці середньодобовий приріст живої маси свиней 1 контрольної групи був на рівні 649 г, у 2 групі на 32 г вище, а в 3 та 4 дослідних групах на 25 та 46 г нижче порівняно з тваринами контрольної групи.

Загалом за період проведення науково-господарського дослідження середньодобові прирости живої маси свиней у 1 контрольній та у 2 дослідній групах, що отримували 0,19 та 0,25% магнію від сухої речовини раціону склали 658 та 688 г середньодобового приросту живої маси. Згодовування 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило збільшення середньодобового приросту на 4,6% порівняно з контрольними та на 8,7%, на 11,9% порівняно з тваринами 3, 4 дослідних груп, які отримували 0,30 та 0,35% магнію від сухої речовини раціону.

Згодовування молодняку свиней на відгодівлі 0,30 і 0,35% магнію від сухої речовини раціону негативно відбивається на динаміці живої маси та середньодобових приростів.

Таким чином, за даними науково-господарського дослідження, оптимальною нормою магнію в раціонах молодняку свиней на відгодівлі є 0,25% сухої речовини раціону.

### 3.2.1. Перетравність поживних речовин раціонів

Під час проведення дослідження з перетравності поживних речовин раціонів прагнули з'ясувати ступінь перетравності поживних речовин і використання азоту, кальцію і фосфору відгодовується молодняком свиней контрольної та дослідної груп.

Баланс азоту у піддослідних тварин наведений в таблиці 3.7.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.7

## Баланс азоту у піддослідних свиней

Показник	Група	
	1 контрольна	2 дослідна
Прийнято з кормом, г	78	78
Виділено з калом, г	21,4±0,49	18,6±0,56
Перетравлено, г	56,6±1,44	59,4±1,86
Виділено з сечею, г	35,5±1,27	36,2±1,42
Відложено в тілі, г	21,1±0,63	23,2±0,68
У % від прийнятого	27,1±0,86	29,74±1,16
У % від перетравленого	37,3±1,64	39,05±1,72

Як видно з таблиці тварини обох груп отримували однакову кількість азоту. Можна з упевненістю сказати, що згодовування молодняку свиней на відгодівлі 0,25% магнію від сухої речовини раціону позитивно впливає на процес засвоєння азоту корму.

У поросят 2 дослідної групи з сечею виділено на 0,7 г азоту більше, в порівнянні з тваринами контрольної групи. У тілі молодняку свиней на відгодівлі, які отримали 0,25% магнію від сухої речовини раціону, відклалося азоту 23,2 г або на 2,1 г більше у порівнянні з тваринами контрольної групи. Згодовування у складі раціону 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило найкраще засвоєння азоту. В підсумку відкладення азоту від прийнятого з кормом складала: в 1 контрольній групі – 37,3, у 2 дослідній – 39,05% або на 1,75% більше у порівнянні з контролем.

У дослідженнях проводиться дослідження балансу кальцію і фосфору у зв'язку з використанням різного рівня магнію в раціонах молодняку свиней на відгодівлі. Дані, отримані за балансом кальцію, фосфору та магнію наведені в таблиці 3.8.

Аналізуючи таблицю видно, що молодняк свиней на відгодівлі обох груп споживав з кормом однакову кількість кальцію (20,0 г). Згодовування у складі раціону 0,25% магнію від сухої речовини раціону сприяло більшому



відкладенню кальцію на 0,73 г або 15,7% більше у порівнянні з контрольними тваринами. Відкладення кальцію в тілі від прийнятого, також було високе у тварин дослідної групи на 3,65%, порівняно з контрольними поросятами.

Таблиця 3.8.

Баланс кальцію, фосфору та магнію у піддослідних тварин

Показник	Група	
	1 контрольна	2 дослідна
<b>Кальцій</b>		
Прийнято з кормом, г	78	78
Виділено з калом, г	21,4±0,49	18,6±0,56
Виділено з сечею, г	35,5±1,27	36,2±1,42
Відложено в тілі, г	21,1±0,63	23,2±0,68
У % від прийнятого	27,1±0,86	29,74±1,16
<b>Фосфор</b>		
Прийнято з кормом, г	9	9
Виділено з калом, г	6,01±0,86	5,93±1,14
Виділено з сечею, г	0,69±0,04	0,63±0,05
Відложено в тілі, г	2,30±0,72	2,44±0,813
У % від прийнятого	25,55±3,16	27,11±3,28
<b>Магній</b>		
Прийнято з кормом, г	4,50	5,94
Виділено з калом, г	4,12±0,43	5,29±0,27
Виділено з сечею, г	-	-
Відложено в тілі, г	0,38±0,12	0,65±0,16
У % від прийнятого	8,41±1,87	10,94±2,11

Аналогічні результати були отримані по засвоєнню фосфору. Аналіз отриманих даних показує, що споживання фосфору у тварин обох груп було на одному рівні і становило 9,0 г. Найбільше відкладення фосфору в організмі тварин відмічено у 2 дослідній групі, яке складало 2,44 г або на 0,14 г більше порівняно з контрольними тваринами. У тварин 2 дослідної групи також відзначено велике відкладення фосфору на 1,56% в організмі від прийнятого з кормом.

Середньодобове надходження магнію свиней обох груп з комбікормом складало 4,50 та 5,94 г. Слід відзначити, що якщо в 1 контрольній групі з калом

виділяється з організму 4,50 г магнію, то у дослідній групі виділяється 5,29 г або на 1,17 г більше.

Таким чином, у міру збільшення у складі раціону кількості магнію його виділення у калі зростає.

Згодовування в складі раціону 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило високе відкладення магнію в тілі тварин і склало 0,65 г або на 0,27 г більше, ніж у тварин контрольної групи. Відкладення магнію від прийнятого в 2 дослідній групі було високе і становило 10,94% або на 2,53% більше у порівнянні з контрольними тваринами, які отримували 0,19% магнію від сухої речовини раціону.

Таким чином, згодовування 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечує підвищення перетравності поживних речовин та більше відкладення в організмі тварин кальцію, фосфору, магнію.

### 3.3. Економічна ефективність використання магнію в раціонах поросят 2-4 та 4-8 місячного віку

У таблиці 3.9. наведено розрахунки економічної ефективності використання різного рівня магнію у науково-господарських дослідях на молодняку свиней 2-4 та 4-8 місячного віку. Економічні розрахунки проведено за даними бухгалтерського обліку у цінах 2021 року.

Таблиця 3.9.

Економічна ефективність використання магнію в раціонах поросят 2-4 та 4-8 місячного віку (в середньому на 1 голову)

Показники	Групи			
	1 конт.	2 досл.	3 досл.	4 досл.
Молодняк 2-4 міс. віку				
Витрачено кормів за дослід, кг	87	87	87	87
Вартість витраченого магнію, грн	-	19,2	33,6	48,0
Вартість витрачених кормів за дослід, грн	829,1	829,1	829,1	829,1
Вартість витрачених кормів та магнію, грн	829,1	848,1	862,7	877,1

Інші витрати, грн	446,4	482,5	430,0	415,6
Загальні витрати, грн	1275,5	1330,8	1292,7	1292,7
Загальний приріст, кг	24,7	26,7	23,8	23,0
Собівартість, грн	51,6	49,8	54,3	56,2
Сума умов реалізації, грн (76 грн/кг)	1877,2	2029,2	1808,8	1748,0
Прибуток від умовної реалізації, грн	601,7	761,4	516,1	455,3
Чистий прибуток, грн	457,3	578,7	392,2	346,0
Рентабельність, %	35,8	43,5	30,3	26,8
Молодняк свиней на відгодівлі 4-8 міс. віку				
Витрачено кормів за дослід, кг	312	312	312	312
Вартість витраченого магнію, грн	-	38,4	67,2	96,0
Вартість витрачених кормів та магнію, грн	2776,6	2815,0	2843,8	2872,6
Інші витрати, грн	1495,1	1544,6	1419,3	1380,1
Загальні витрати, грн	4271,7	4359,6	4263,1	4252,1
Загальний приріст, кг	29,9	82,6	75,9	73,8
Собівартість, грн	53,5	52,8	56,2	57,6
Сума умов реалізації, грн (76 грн/кг)	6072,4	6277,6	5768,4	5608,8
Прибуток від умовної реалізації, грн	1800,7	1918,0	1505,3	1356,1
Чистий прибуток, грн	1368,5	1457,7	1144,0	1030,6
Рентабельність, %	32,0	33,4	26,8	24,2

З даних таблиці видно, що тварини всіх чотирьох груп обох науково-господарських дослідів споживали однакову кількість комбикормів, їх вартість була однаковою і склала в першому науково-господарському досліді 9,53 грн/кг, у другому – 8,90 грн/кг. Через більш високий приріст живої маси тварин 2 дослідних груп в обох дослідях, які отримували у складі раціонів 0,31 та 0,25% магнію від сухої речовини раціону, вищим у них був прибуток від умовної реалізації продукції, чистий прибуток та рентабельність виробництва, в порівнянні з тваринами 3, 4 дослідних груп.

Подальші розрахунки показали, що тварини 2 дослідних груп забезпечили низьку собівартість продукції (49,8 грн в першому досліді та 52,8 грн у другому) у порівнянні з тваринами 3 та 4 дослідних груп.

Таким чином, проведені дослідження показали високу ефективність вирощування та відгодівлі молодняку свиней на раціонах з використанням 0,31 та 0,25% магнію від сухої речовини раціону.

# НУБІП України

## ВИСНОВКИ

1. Включення до раціонів поросят 2-4 місячного віку 0,31% магнію від сухої речовини раціону підвищує середньодобові прирости живої маси на 6,8% з одночасним зниженням витрат кормів на 7,4% проти контрольної групи тварин. Згодовування молодняку свиней 3, 4 дослідних груп підвищеного рівня магнію в кількості 0,40 і 0,49% від сухої речовини раціону знижує середньодобові прирости живої маси на 3,7; 7,6 та 10,8; 14,9% відповідно порівняно з тваринами контрольної та 2 дослідної груп.

2. Згодовування молодняку свиней 4-8 місячного віку 0,25% від сухої речовини раціону, забезпечило підвищення середньодобових приростів живої маси відповідно на 4,6; 8,7; 11,1% з одночасним зниженням витрат поживних речовин у порівнянні з тваринами контрольної та 3, 4 дослідних груп. Згодовування молодняку свиней на відгодівлі 3, 4 дослідних груп підвищеного рівня магнію – 0,30 та 0,35% від сухої речовини раціону – знижує середньодобові прирости на 3,9; 7,0 та 8,7; 11,9% порівняно з тваринами контрольної та 2 дослідної груп.

3. Оптимальними нормами потреби молодняку свиней на догодуванні та відгодівлі в магнії при концентратному типі годівлі є 0,31 та 0,25% від сухої речовини раціону.

5. Згодовування молодняку свиней 2-4 та 4-8 місячного віку у складі раціону відповідно 0,31 і 0,25% магнію від сухої речовини раціону забезпечило отримання чистого прибутку в сумі 578,7 і 1457,7 грн або вище на 121,4 та 89,2 грн проти контрольних тварин.

# НУБІП України

## ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведених досліджень рекомендуємо нормувати кількість магнію в раціонах при дорощуванні молодняку свиней у кількості 0,31% та при відгодівлі свиней – 0,25% магнію від сухої речовини раціону.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алешин С.В. Вещества жизни: кальций, магний и витамин Д / С.В. Алешин. – М., 2004. – 125 с.
2. Алиев А.А. Справочник ветеринарного фельдшера / А.А. Алиев, Н.В. Андреева. – Львів, 2007. – 140 с.
3. Антоненко П.П. Основы полноценного кормления свиней / П.П. Антоненко, Д.Н. Масюк, Л.Г. Перетяцько и др. – Днепропетровск: Арт-Прес, 2000. – 360 с.
4. Бабенко М. Чому м'ясо дорожчає, коли корми в Україні дешевшають / М. Бабенко // Meatnews. Головні новини м'ясної галузі. – 2022. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/30/688694/>
5. Батаева А.П. Способы выявления субклинической формы минеральной недостаточности у свиней / А.П. Батаева, С.Г. Кузнецов, В.В. Пустовой // Биологические основы высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. – 1990. – Ч.1. – С. 65-67.
6. Бомко В.С. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник / В.С. Бомко, С.П. Бабенко, О.Ю. Москалик. – К., 2010. – 278 с.
7. Бурлака В.А. Годівля сільськогосподарських тварин: Навчальний посібник / В.А. Бурлака, М.М. Кривий, В.Ф. Шевчук та ін. – Житомир: Видавництво Державного агроєкологічного університету, 2004. – 460 с.
8. Бусенко О.Т. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, М.В. Штомпель та ін. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с.
9. Бусенко О.Т. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, О.Й. Могильний та ін. – К.: Вища освіта, 2005. – 496 с.
10. Венедиктов А.М. Кормовые добавки: Справочник / А.М. Венедиктов. – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 3-132.

11. Герасимов В.І. Свинарство і технологія виробництва свинини / В.І. Герасимов. – Харків: Еспада, 2003. – 446 с.

12. Гиль М.І. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: підручник / І.Ю. Горбатенко, М.І. Гиль, М.О. Захаренко та ін. – Миколаїв: Видавничий дім «Гельветика», 2018. – 600 с.

13. Горбатенко І.Ю. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин. Навчальний посібник / І.Ю. Горбатенко, М.І. Гиль. – Херсон, 2006. – 216 с.

14. Державна служба статистики України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

15. Дехтяр Ю.Ф. Годівля тварин і технологія кормів: курс лекцій / Ю.Ф. Дехтяр. – Миколаїв: МНАУ, 2014. – 129 с.

16. Дмитроченко А.П. Потребность сельскохозяйственных животных в микроэлементах и ее определение / А.П. Дмитроченко // Микроэлементы в животноводстве. – М., 1962. – С. 22-23.

17. Држевецкая И.А. Итоги науки и техники / И.А. Држевецкая, Ю.М. Држевецкий // Физиология человека и животных. – М., 1983. – С. 3-132.

18. Єфімов В.Г. Особливості мінерального живлення корів / В.Г. Єфімов, Є.В. Завріна, Д.М. Масюк, К.А. Кулик // Корми і факти. – 2016. – № 5. – с. 24-26.

19. Заплатникова Г.М. Эффективность подкормки телят магнием / Г.М. Заплатникова // Зоотехния. – 2001. – №1. – С. 21-22.

20. Зламанюк Л.М. Кормові ресурси в тваринництві: курс лекцій / Л.М. Зламанюк, Р.М. Уманець. – К., 2015. – с. 342.

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

22. Ібатуллін І.І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатуллін. – К.: Вища освіта, 2003. – 432 с.

23. Ібатуллін І.І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навч. посіб. / І.І. Ібатуллін та ін. – Житомир: Полісся, 2013. – 442 с.

24. Ібатуллін І.І. Практикум із годівлі сільськогосподарських тварин: навч. посіб. / І.І. Ібатуллін, В.Д. Кононенко, В.Д. Столюк та ін. – Київ: Аграрна освіта, 2009. – 328с.

25. Іваненко Ф.В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / Ф.В. Іваненко. – К.: КНЕУ, 2014. – 125 с.

26. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.В. Щеглов и др. – М., 2003. –456 с.

27. Калинин В.В. Магнийсодержание добавки в комбикормах для коров в пастбищный период / В.В. Калинин // Зоотехния. – 1990. – №6. – С. 47-49.

28. Кальницкий Б.Д. Биологическая доступность минеральных веществ и обеспечение ими животных / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. – 1979. – №6. – С. 33-36.

29. Кебко В.Г. Магниево-серная кормовая добавка для скота / В.Г. Кебко, А.М. Маменко, Л.А. Олейник // Зоотехния. – 1994. – №2. – С. 13-14.

30. Кліценко Г.Т. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін. – К., 2001. – 575 с.

31. Кліценко Г.Т. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / Г.Т. Кліценко. – К.: Світ, 2001. – 576с.

32. Кокорев В.А. Биологическое обоснование потребности супоросных свиноматок в макроэлементах / В.А. Кокорев. – Саранск, 1990. – С. 22-139.

33. Кольман Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем. / Я. Кольман, К.Г. Рём. – М.: Мир, 2000. – 512 с.

34. Кононський О.І. Біохімія тварин / О.І. Кононський. – К.: Вища школа, 2006. – 454 с.

35. Кравченко О.О. Годівля сільськогосподарської птиці / О.О. Кравченко, В.О. Мельник. – Миколаїв, 2021. – 60 с.



36. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных // С.Г. Кузнецов // Обзорная информация ВНИИТЭМагропром. – 1992. – 52 с.

37. Кузнецов С.Г. Магний в кормлении молочных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник, О.В. Харитонова // Зоотехния. – 1990. – №7. – С. 41-42.

38. Кузнецов С.Г. Параметры кислотно-щелочного состояния в организме поросят при разном уровне фосфора в рационе / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаева, В.В. Пустовой. – 1989. – С. 28-32.

39. Кулик М.Ф. Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві / М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, І.М. Величко та ін. – К.: Сільгоспосвіта, 1995. – 248 с.

40. Лавринюк О. Мінеральні добавки для ремонтних свинок / О. Лавринюк // Тваринництво України. – 2012. – №12. – С. 30-33.

41. Левченко В.І. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін. – Біла Церква, БГАУ, 2022. – 400 с.

42. Менькин В.К. Кормление с.-х животных / В.К. Менькин. – М.: Колос, 1997. – 303 с.

43. Молоскин С.А. Особенности кормления свиней / С.А. Молоскин // Свиноводство. – 2003. – №5. – С. 34-35.

44. Осташко В.Ф. Мікро- і макроелементи / В.Ф. Осташко // Енциклопедія сучасної України. – 2019. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=69329](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=69329).

45. Петрухин И.В. Биологические основы выращивания поросят / И.В. Петрухин. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 287 с.

46. Пилюк Н.В. Минеральные корма в рационах скота / Н.В. Пилюк // Зоотехния. – 2001. – №9. – С. 19-21.

47. Подобед Л.И. Оптимизация кормления и содержания поросят раннего возраста / Л.И. Подобед. – Киев, 2004. – С. 105-113.

48. Подобед Л.І. Протеинове і амінокислотне питанье сільськогосподарської птиці: структура, джерела, оптимізація / Л.І. Подобед. – Дніпропетровськ: ООО «ПКФ «АРТ-ПРЕСС», 2010. – 239 с.

49. Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин /

Г.В. Проваторов, В.О. Проваторова. – 2022. – 510 с.

50. Пустовой В.В. Биологическая доступность магния из различных соединений для молодняка свиней / В.В. Пустовой. – 1989. – вып. 1(97). – С. 32-34.

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

52. Сидоренко Р.А. Эффективность использования L-карнитин в рационах поросят / Р.А. Сидоренко, В.А. Ситько // Эффективные корма и годівля. – №1(25). – 2008. – С. 29-31.

53. Соколов А.В. Действие кальцийсодержащих добавок на организм животных / А.В. Соколов, С.П. Замаха // Зоотехния. – 2002. – №2. – С. 19-22.

54. Топорова Л.В. Практикум по кормлению с.-х. животных / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др. – М.: Колос, 2004. – 296 с.

55. Уразаев Н.А. Профилактика нарушений обмена веществ у крупного рогатого скота / Н.А. Уразаев. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 156 с.

56. Усенко С.О. Новітні аспекти мінерального живлення свиней / С.О. Усенко, А.С. Сябро, В.І. Березницький та ін. // Вісник полтавської державної аграрної академії. – 2019. – № 4. – С. 126-133.

57. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околедова и др. – Сергиев Посад, 2001. – 323 с.

58. Халак В.І. Балансуючі кормові добавки у раціонах свиноматок та поросят / В.І. Халак, А.Н. Майстренко, Г.Г. Дімця // Сучасне тваринництво 2014 – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agto-business.com.ua/tvarynnytstvo-ta-veterynariya/item/8108-balansuyuchi-kormovi-dobavki-u-ratsioni-svinomatok-ta-porosyat.html>.

59. Хенинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении с/х животных / А. Хенинг. – М.: Колос, 1986. – С. 118-127.

60. Чехлатий О.М. До питання вивчення та нормування мінерального та вітамінного живлення свиней / О.М. Чехлатий // Науковий вісник ЛНУВМБЕ імені С.З. Гжицького. – 2010. – Т.12 – № 2. – С. 263-268.

61. Чудак Р.А. Вплив кормових добавок та комбікормів на продуктивність та якість м'яса у свиней / Р.А. Чудак, Ю.М. Побережець, В.М. Ушаков, Я.І. Бабков – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2021. – 202 с.

62. Чудак Р.А. Сучасні кормові добавки у годівлі птиці / Р.А. Чудак, Ю.М. Побережець, Г.І. Лютка, І.М. Купчук. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. – 281 с.

63. Crenshaw T.D. et al. magnesium podkoromki / T.D. Crenshaw // J. Animal. Sci. – 1981. – N11. – P. 2155-2170.

64. Davenport G.M. Bioavailability of magnesium in beef cattle fed different sources of magnesium / G.M. Davenport, J.A. Boling, L.D. Bunting, N. Gay // J. of Dairy Science. – 1980. – P. 45-48.

65. Estevez M. Benefits of Magnesium Supplementation to Broiler Subjected to Dietary and Heat Stress: Improved Redox Status, Breast Quality and Decreased Myopathy Incidence. Antioxidants / M. Estevez, M. Petracci. – 2019. – № 8(10). – P. 456.

66. Gimeno E.J. Gac // Vet. Bs. As., 1979. – V.41. – N.3. – P. 548-622.

67. Green L.W. et al. Use of animal breeds and breeding to overcome the incidence of grass tetany a review // J. Anim. Sci. – 1989. – Vol.67. – N12. – P. 3463-3469.

68. Greenwood N.N., Earnshaw Chemistry of the Elements / N.N. Greenwood, A. Earnshaw. – Oxford. Butterworth, 1997. – 232 p.

69. Hendricks S.B. Ref. Neuman and Neuman. – 1952. – 113 p.

70. Mahad D.C. Mineral nutrition of sow a review / D.C. Mahad // J. Anim. Sci. – 1990. – Vol.68. – P. 573-582.

71. Mayland H.F. Soil factors affecting magnesium availability in plant-animal systems a review / H.F. Mayland, S.R. Wilkinson // J. Anim. Sci. – 1989. – V.67. – №12. – P. 3437-3444.

72. Mayo R.H. et al. Magnesium requirement of the growing pig // J. Anim.Sci. 1959. – N.18 – P. 26-28.

73. Neijdl B. Vnitni prostredi klinicka biochemie a praxe / B. Neijdl. – Avicenum. Praha, 1974. – P.315-320.

74. Oldendorf W.H. Blood-barrier permeability to drugs / W.H. Oldendorf // Rev. Pharmacol, 1974. – v.14. – P. 239-248.

75. Park W. Feeds and feed Additives, Nonruminant Feeds. University of Arkansas, 2003. – Vol. 10. – 846 p.

76. Pond W.G. Trace elements in the nutritiob of the pig. In H.Staun, ed., Festschrift til Hjalmar Clausen. National Agricultural Research Laboratory. Copenhagen, 1975. – P. 183-198.

77. Vrzgula L et al. Magnezitovy ulet ako zdroj horcika pre hospodarske zvierata // J. Vyzman horhika pre hoshpodarske zvierata a zakladne parameter magnezitovoyeh uletov. Diologizack chem. vyz. zvir. – 1975. – V.12.

## ДОДАТКИ

Додаток 1

Рецепт та поживність комбікорму для поросят 2-4 місячного віку

Показник	Склад, %
Ячмінь	37,68
Пшениця	30,00
Висівки пшеничні	10,00
Шрот соевий	9,06
Шрот соняшниковий	4,96
Білкові кормосуміші	2,50
Крейда кормова	1,87
Премікс	1,0
Рибне борошно	1,0
ЗОМ	1,0
Олія соняшникова	0,40
Сіль кухонна	0,34
Монокальційфосфат	0,19
В 1 кг комбікорму міститься	
ЕКО	1,07
Обмінна енергія, МДж	10,7
Суха речовина, г	0,860
Сирий протеїн, г	166,4
Перетравний протеїн, г	133,1
Сирий жир, г	24,0
Сира клітковина, г	56,8
Кальцій, г	10,4
Фосфор, г	5,7
Магній, г	2,23
Залізо, мг	150,0
Мідь, мг	150,0
Цинк, мг	110,0
Марганець, мг	60,0
Кобальт, мг	0,3
Лізин, г	7,5
Метіонін+цистин, г	5,1
Треонін, г	4,2
Триптофан, г	2,1
Вітамін А, тис. МО	18,0
Вітамін Д, тис. МО	2,0
Вітамін С, мг	100,0
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	1,0
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	5,0
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	13,0
Вітамін В <sub>12</sub> , мкг	0,02

# НУБІП України

Рецепт та поживність комбікорму для молодняку свиней на відгодівлі 4-8 місячного віку

Показник	Склад, %
Ячмінь	39,99
Пшениця	30,60
Висівки пшеничні	11,00
Шрот соняшниковий	10,00
Білкові кормосуміші	3,00
Шрот соєвий	3,00
Крейда кормова	1,25
Преміко	0,5000
Монокальційфосфат	0,34
Сіль кухонна	0,30
Метіонін	0,01
Лізін	0,01
В 1 кг комбікорму міститься	
ЕКО	1,19
Обмінна енергія, МДж	11,9
Суша речовина, г	0,874
Сирий протеїн, г	153,0
Сирий жир, г	17,6
Сира клітковина, г	61,6
Кальцій, г	7,2
Фосфор, г	3,200
Магній, г	1,65
Лізін, г	6,00
Метіонін, г	2,4
Метіонін+цистин, г	5,0
Треонін, г	5,0
Триптофан, г	1,9
Вітамін А, тис. МО	7,50
Вітамін Д, тис. МО	2,00
Вітамін С, мг	10,20
Вітамін В <sub>1</sub> , мг	0,5
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	3,1
Вітамін В <sub>3</sub> , мг	10,0
Вітамін В <sub>12</sub> , мкг	0,0200