



***О.О. Лавринюк, В.А. Бурлака***

***БОБОВІ КОРМИ В  
РАЦІОНАХ СВИНЕЙ***

***МОНОГРАФІЯ***







*Бурлака Віктор Анатолійович доктор – сільськогосподарських наук, професор, академік Академії Наук Вищої Школи України, Заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету*

*Напрямок наукової діяльності – екологія і технологія отримання та використання відходів різних виробництв у годівлі тварин, використання генно-модифікованих кормів та їх відходів, використання біологічно активних речовин в розв'язанні ряду проблем сучасного промислового виробництва товарної продукції тваринництва. У своєму доробку має більше 550 наукових, науково-методичних та навчально-методичних праць, у тому числі 9 наукових монографій, 8 авторських свідоцтв та патентів на винахід, 13 навчальних посібників.*



*Лавринюк Оксана Олександрівна- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри годівлі тварин і технології кормів Житомирського національного агроекологічного університету.*

*Напрямок наукової діяльності – екологія використання природних мінеральних добавок в годівлі сільськогосподарських тварин, птиці та риб; використання біологічно-активних добавок в сучасному промисловому виробництві продукції свинарства, а також вивчення поживної цінності кормів Полісся України.*

*Автор біля 80 навчально-методичних та наукових праць, в тому числі 2 монографій, 2 навчальних посібників.*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

О.О. Лавринюк, В.А. Бурлака

**БОБОВІ КОРМИ В РАЦІОНАХ СВИНЕЙ**

**М О Н О Г Р А Ф І Я**

За редакцією доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого  
працівника освіти України Бурлаки Віктора Анатолійовича

**ЖИТОМИР**

**2016**

УДК 636.084

**ББК 40.40**

Д 38

Рекомендовано до друку Вченою Радою Житомирського національного агроекологічного університету, протокол № 8 від 27 квітня 2016 року.

Авторський колектив: Оксана Олександрівна Лавринюк  
Віктор Анатолієвич Бурлака

Рецензенти:

Юрій Юрійович Довгій - доктор ветеринарних наук, професор Житомирського національного агроекологічного університету.

Анатолій Василійович Гуцол - доктор сільськогосподарських наук, професор ВНАЕУ.

Ларіса Миколаївна Янович - доктор біологічних наук, професор ЖДУ ім. І.Франка.

Д38. Бобові корми в раціонах свиней: Монографія / О.О. Лавринюк, В.А. Бурлака,; за ред. В.А. Бурлаки – Житомир: Вид-во «\_\_\_\_\_», 2016, \_\_\_\_ с.

УДК 636.084

Наукове видання

Оксана Олександрівна Лавринюк  
Віктор Анатолієвич Бурлака

Редактор: д. с-г.н., В.А. Бурлака

Комп'ютерний набір та верстка: Лавринюк О.О.  
Макетування: Сичевська Н.М.

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2016

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
**Наклад 300 прим. Замовл.**

Монографія розрахована на технологів, біологів, спеціалістам санветекспертизи, лікарів ветеринарної медицини, агрономів, керівників господарств різних галузей та студентів ВНЗ, для широкого кола читачів, хто цікавиться особливостями та перевагами використання бобових кормів у свинарстві.

Автори розуміють складність роботи за яку вони взялися, висвітлення проблеми використання високо-білкових зернових кормів у свинарстві, і не претендують на абсолютно вичерпний і завершальний виклад всіх проблем, що є у використанні зернобобових при виробництві свинини.

Автори монографії будуть щиро вдячні за всі зауваження та пропозиції висловлені читачами.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	11
ПЕРЕДМОВА	12
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	14
1.1. Місце та значення основних бобових в кормовій базі України	14
1.2. Використання зерна бобових культур в раціонах свиней	19
1.3. Технологічні методи та прийоми обробки зерна бобових	24
1.4. Організація і технологія нормованого, збалансованого та повноцінного протеїнового живлення свиней	31
1.5. Обґрунтування постановки досліджень	42
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	44
2.1. Місце та схема проведення науково-виробничих досліджень	44
2.2. Загальні умови годівлі та утримання свиней	45
2.3. Техніка і методика проведення досліджень з перетравності кормів	45
2.4. Організація і проведення дослідів на свиноматках	47
2.5. Організація і проведення дослідів на молодняку при вирощуванні та відгодівлі	48
2.6. Морфологічні дослідження крові	49
2.7. Методика проведення контрольного забою та вивчення забійних і м'ясо-сальних якостей	49
2.8. Методика дослідження внутрішніх органів	51
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ЗГОДОВУВАННЮ БОБОВИХ КОРМІВ ПОРОСНИМ І ПІДСИСНИМ СВИНОМАТКАМ	53
3.1. Хімічний склад та поживна цінність кормових бобів	53
3.2. Умови та технологія годівлі свиноматок в період поросності і лактації	56
3.3. Умови, технологія годівлі та утримання порослят-сисунів	60
3.4. Динаміка живої маси порослих і лактуючих свиноматок	63
3.5. Репродуктивність свиноматок, ріст і збереження підсисних порослят до відлучення	65
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ЗГОДОВУВАННЯ КОРМОВИХ БОБІВ	68

МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ І ВІДГОДІВЛІ	
4.1. Умови годівлі тварин в період проведення науково-виробничих дослідів	68
4.2. Перетравність поживних речовин корму підсвинками	73
4.3. Морфологічні показники крові свиней	74
4.4. Стан органів травлення свиней при згодовуванні кормових бобів	78
4.5. Морфологічні показники ендокринних залоз свиней	84
4.6. Динаміка живої маси та середньодобових приростів підсвинків	89
4.7. Забійні і м'ясні якості свиней	93
РОЗДІЛ 5. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	100
ЗАКЛЮЧЕННЯ	111
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	114
ДОДАТКИ	136

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ZHYTOMYR NATIONAL AGROECOLOGICAL UNIVERSITY**

**O. LAVRENYUK, V. BURLAKA**

**BEAN FORAGE IN THE RATION FOR PIGS**

**M O N O G R A P H**

Edited by Viktor Burlaka,  
Academician of the Academy of High School of Ukraine, Professor,  
Honored Worker of Education of Ukraine

**ZHYTOMYR**

**2016**



UDK 636.084

**BVK** 40.40

D 38

Recommended for publication by the Academic Council of Zhytomyr National Agroecological University, report number 8 of 27 April 2016.

Authors: Oksana Lavrynyuk  
Victor Burlaka

Reviewers:

Yuri Dovgiy - Doctor of Veterinary Science, Professor Zhytomyr National Agroecological University.

Anatoliy Hutsol - Doctor of Agricultural Sciences, Professor VNAU.

Larisa Yanovich - Doctor of Biological Sciences, Professor, Zhytomyr Ivan Franko State University.

D38. Bean forage in diets of pigs: Monograph / O. Lavrenyuk, V. Burlaka,; Ed. V. Burlaka - Zhytomyr: Type-in " \_\_\_\_\_ ", 2016 \_\_\_\_.

UDK 636.084

Scientific publications

Oksana Lavrynyuk  
Victor Burlaka

Editor: Editor: V.A.Burlaka

Computer set and imposition: O.O. Lavrinyuk  
Prototyping: N.M.Sychevska

It is passed for the press \_\_\_\_\_ 2016

The monograph is designed for technologists, biologists, experts of veterinary examination, doctors of veterinary medicine, agronomists, heads of farms of different branches and students of higher educational institutions, for laymen which are interested in features and advantages of use of bean forages in a svinarstvo.

Authors understand complexity of work which they have undertaken, lighting проблеми uses of high-protein grain forages in a svinarstvo and don't apply for absolutely exhaustive and finishing statement of all problems which are in use leguminous by production of pork.

Authors will be grateful and grateful for all remarks and offers stated by readers.

## CONTENT

### SYMBOLS AND TERMS

### PREFACE

### SECTION 1. SURVEY OF LITERATURE

1.1. The place and value of the main bean cultures in food supply of Ukraine	9
1.2. Use of grain of bean cultures in diets of pigs	14
1.3. Technological methods and priyoma of processing of grain of bean	19
1.4. Organization and technology rated, balanced nutrition of good protein nutrition of pigs	26
1.5. Justification of statement of researches	37

### SECTION 2. METHODS OF RESEARCHES 39

2.1. Place and scheme of carrying out research and production researches	39
2.2. General conditions of feeding and keeping of pigs	40
2.3. Equipment and technique of carrying out researches on a peretravnost of forages	40
2.4. The organization and carrying out experiment on sows	42
2.5 The organization and carrying out experiment on young growth at cultivation and sagination	43
2.6. Morphological blood tests	44
2.7. Technique of carrying out a control face for studying bottomhole and meat - grease qualities	44
2.8. Technique of researches of internals	46

### SECTION 3 RESULTS OF RESEARCHES ON FEEDING OF BEAN 48

#### FORAGES TO POROSNY AND PODSOSNY SOWS

3.1. Chemical composition and nutrition value of fodder beans	48
3.2. Conditions and technology of feeding of sows in the period of a farrow and a lactation	51
3.3. Conditions, technology of feeding and keeping of pigs-sosunov	55
3.4. Dynamics of live weight the oporosnykh and the lactating sow	58
3.5 Reproduktivnost of sows, growth and safety the podsosnykh of pigs to	

depriving	60
SECTION 4. RESULTS OF FEEDING OF FODDER BEANS TO YOUNG GROWTH OF PIGS AT CULTIVATION AND SAGINATION	63
4.1. Conditions of feeding of animals during research and production experiments	63
4.2. Peretravnost of nutrients of a forage subpigs	68
4.3. Morphological indicators of a forage of pigs	69
4.4. Condition of digestive organs of pigs when feeding fodder beans	73
4.5. Morphological indicators of endocrine glands of pigs	79
4.6. Dynamics of live weight and average daily prirost of podsvinok	84
4.7. Bottomhole meat qualities of pigs	88
РОЗДІЛ 5. GENERALIZATION AND DISCUSSION OF RESULTS OF RESEARCHES	95
CONCLUSION	106
LIST OF REFERENCES	109
APPLICATIONS	131



**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ГДР – гранично допустимий рівень

ГДК – гранично допустима концентрація

МДР – максимальний допустимий рівень

ЛД<sub>50</sub> – летальна доза, що викликає загибель 50 % тварин

ВООЗ – Всесоюзна організація охорони здоров'я

Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Bi, Hg, As, Ca, P, Sn, Cd – свинець, мідь, цинк, нікель, кобальт, вісмут, ртуть, миш'як, кальцій, фосфор, олово, кадмій.

БВМД – білково-вітамінно-мінеральна добавка

ВЕ – валова енергія

г – грам

Дж – джоуль

МДж – мега джоуль

ЕКО – енергетична кормова одиниця

Кал – калорія

Кг – кильграм

Корм.од – вівсяна кормова одиниця

ЛЖК – леткі жирні кислоти

М – маса тіла, кг

мг – міліграм

мл – мілілітр

млн – мільон

млрд – мільярд

МО – міжнародна одиниця

## **ПЕРЕДМОВА**

За даними Міністерства аграрної політики України дефіцит кормового білку в державі складає 20-25%, що зумовлює недоодержання 30-35% продукції, на одиницю якої витрачається в 1,3-1,4 рази більше кормів, а собівартість зростає в 1,5 рази. За даними І.С. Попова [165] заміна 10% зернових злакових кормів зернобобовими зменшує витрати концентрованих кормів приблизно на третину.

Особливо актуальна проблема кормового білку в свинарстві, де крім загальної його кількості, необхідно забезпечити тварин незамінними амінокислотами. Корми тваринного походження, такі як збиране молоко, м'ясо-кісткове та рибне борошно стали недоступними із-за невеликого їх виробництва, що зумовило низьку ефективність свинарства.

Виробництво високоякісної і дешевої свинини можливе лише при впровадженні повноцінної годівлі свиней усіх вікових груп, забезпечивши високий коефіцієнт корисної дії кормів [26, 137, 169, 213]. Тому в створенні повноцінної кормової бази в свинарстві важливого значення набуває використання зерна бобових, зокрема, кормових бобів, як високо протеїнової, невимогливої до умов вирощування культури, яка у лісостеповій і поліській зонах України забезпечує врожай зерна на рівні 25-35 ц/га з вмістом протеїну 27-30% [12, 34, 75, 155]. Але вміст у них антипоживних речовин (інгібіторів трипсину, гемаглютинінів, танінів тощо) вимагає вивчення впливу різної технології підготовки їх до згодовування на інтенсивність росту, оплату корму приростом, забійні і м'ясні якості свиней.

Метою досліджень було вивчити ефективність використання кормових бобів сорту Хмельницькі місцеві за різної технології підготовки до згодовування для балансування раціонів за протеїном при годівлі свиней різних вікових груп.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному вивченні хімічного складу і перетравності у свиней кормових бобів сорту Хмельницькі місцеві у нативному і екструдованому стані та ефективності їх використання у

годівлі свиноматок і молодняку при вирощуванні і відгодівлі у господарствах Західного Лісостепу України.

Одержано нові дані щодо впливу зерносумішок, виготовлених із включенням 20-45% за протеїном кормових бобів у нативному та екструдованому вигляді на продуктивність тварин, оплату корму, перетравність поживних речовин, гематологічні і біохімічні показники крові, забійні та фізико-хімічні показники м'яса, морфологічні показники органів травлення та ендокринної системи.

Результати досліджень суттєво розширюють знання про поживну цінність кормових бобів як балансуєчих компонентів для забезпечення протеїнової повноцінності раціонів різних статевих-вікових груп свиней.

У монографії показано раціони для свиней різних вікових груп на літній період з використанням екструдованих кормових бобів, які забезпечують високу продуктивність свиноматок, збереження поросят, одержання середньодобових приростів молодняку свиней на рівні 548-563 г з витратою енергії 5,04-5,22 к. од. на 1 кг приросту при відгодівлі до 120 кг і високу рентабельність виробництва.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Місце та значення зернобобових в кормовій базі України

Відомо, що у структурі раціонів свиней концорми переважно становлять 65-80%. Тому розробка і пошук прийомів, які будуть сприяти підвищенню поживності та засвоєнню концентрованих кормів, є нині першочерговим завданням [218]. Однією з головних причин низьких приростів і перевитрат кормів на одиницю продукції є нестача протеїну в раціоні. Раціони свиней, які складаються із зерна злакових культур завжди мають дефіцит цілого ряду незамінних амінокислот. Проте найдефіцитнішою амінокислотою є лізин, вміст якої в складі кормових сумішей, як правило, на 30-50% нижчий від потреб молодняку [103]. Серед кормових культур, за рахунок яких забезпечують поросят протеїном, основне місце належить зернобобовим [49].

Зернобобові культури відносяться до числа найбільш древніх на земній кулі. Їх вирощували і використовували ще за 7000 (чечевиця, горох, чина) або за 3000-4000 (соя, кормові боби, нут) років до нової ери. Вони покривали більшу частину потреби людей у білках і енергії. Так, до появи квасолі, і перш за все картоплі, які відрізняються більш високими смаковими якостями, найважливішою продовольчою культурою в Центральній Європі були кормові боби. Для багатьох мільйонів людей Азії ще і в даний час найважливішим джерелом протеїну і жиру є соя [37].

У наш час у світовому виробництві кормів зернобобові культури займають близько 12,5%. Світова площа під ними досягає більше 103 млн. га, в тому числі сої – 44,2, квасолі – 22, нуту – 11,4, сочевиці і люпину – 5, гороху – 15, кормових бобів – 4,7-6, інших бобових – 1 млн. га. [12].

Зернобобові відіграють винятково важливу роль при балансуванні раціонів тварин за вмістом білка до потреб зоотехнічної норми [12]. Для зернобобових кормів характерний високий вміст білків, який коливається від 20 до 40%. За вмістом протеїну вони значно переважають злакові культури, але поступаються кормам тваринного походження. Велика частина білку в них представлена



глобулінам, з безазотистих екстрактивних речовин переважає крохмаль. Порівняно з зерновими в цих кормах рівень клітковини вищий, але завдяки наявності активнодіючих гідролітичних ферментів перетравність її та інших поживних речовин досить висока.

Бобові характеризуються високим вмістом мінеральних речовин: фосфору, кальцію, калію; із мікроелементів – заліза, міді, цинку, кобальту; вітамінів – В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, а також Е. Для них характерний високий вміст лізину і низький метіоніну+цистину. Висока поживна цінність зернобобових культур полягає і в кращій перетравності окремих поживних речовин.

Засвоєння поживних речовин бобових значно покращується при попередній їх вологотепловій обробці. Крім того, необхідність цього диктується ще і тією обставиною, що в багатьох із них містяться антипоживні речовини – алкалоїди, глюкозиди, які під дією високих температур руйнуються [230]. Зерна бобових можна згодовувати всім сільськогосподарським тваринам. Вони є дуже доброю добавкою до раціонів бідних на протеїн. Але, слід враховувати, що згодовування бобових у великих кількостях можуть викликати запори, особливо це шкідливо для вагітних самок. При включенні до раціонів відгодівельного поголів'я зерна бобових отримують м'ясо доброї якості і щільне зернисте сало [27, 116].

Зерно бобових містить всі необхідні поживні речовини, тому при достатньому їх введенні в склад комбікормів можуть повністю балансувати раціони за вмістом протеїну, лізину та інших елементів живлення. При цьому, навіть при низькому рівні протеїнового живлення значно підвищується біологічна цінність комбікормів, що підтверджується дослідями багатьох вчених [14, 22, 62, 64, 142, 171].

Білки всіх зернобобових важкоперетравні, і тому, оптимальна їх кількість в раціоні може знаходитись в межах від 20 до 30% за енергетичною поживністю. Горох, вика і чечевиця за хімічним складом і енергетичною цінністю найбільш близькі. Вміст протеїну в них складає 18-29% [230].

Для інтенсивного розвитку тваринництва, особливо таких високопродуктивних його напрямів, як свинарство і птахівництво, повинно

надходити 90-97% кормового білка за рахунок високопротеїнових інгредієнтів, особливо зернобобових кормів [13].

В годівлі свиней найчастіше використовується горох, оскільки його білок добре засвоюється. Подрібнене зерно гороху може використовуватись як білковий компонент раціонів всіх статевих-вікових груп. Серед зернобобових культур горох займає третє місце в світі [214].

Вміст протеїну у зерні гороху залежить від сортових особливостей і ґрунтово-кліматичних умов. За даними ряду авторів [111, 124, 187, 214, 228] вміст сирого протеїну в зерні гороху коливається в межах від 17,4 до 25,7%.

За вмістом лізину, горох перевищує зернові злакові і наближається до кормів тваринного походження. В той же час за кількістю сірковмісних амінокислот метіоніну, цистину і триптофану, зерно гороху поступається злаковим зерновим. В цілому ж за вмістом незамінних амінокислот протеїн зерна гороху наближається до протеїну м'яса і молока, що свідчить про його високу біологічну цінність [27, 58, 120, 138].

При заміні ячмінної дерті в раціонах свиней горохом (від 15 до 20% за енергетичною поживністю), шлункове соковиділення, а також соковиділення підшлункової залози підвищувалось. При заміні горохом від 20 до 40% дерті, соковиділення шлункових і підшлункових залоз значно знижувалось [16].

В спеціальних дослідженнях, які провели Г.О.Богданов і І.А.Даниленко [28, 57], було встановлено ефективне використання, як білкової добавки, гороху і люцернового борошна. У тварин всіх груп були задовільні середньодобові прирости і оплата корму. Однак тварини, які одержували в раціоні горох, дріжджі та рибне борошно, мали кращі показники продуктивності. Одержані результати підтверджують високу біологічну цінність протеїну зерна гороху, можливість зниження рівня протеїну проти норми на 15-20% в другій половині відгодівлі. Контрольний забій тварин, які одержували в раціоні горох, дріжджі, люцернове борошно, показав більш високий вихід м'ясних частин.

Gatel F. et al. [251] вважають, що як і всі зернобобові кормовий горох має обмеження при введенні його в раціони в зв'язку з наявністю трипсинів, які

знижують смакові якості кому. Тому для поросят після відлучення слід включати в раціони до 15% гороху та 20% в період дорощування і відгодівлі.

За даними I. Fekete et al. [250] включення в кормосуміші поросят після відлучення 15% гороху не погіршує зоотехнічні показники, якщо згодовування такої суміші починали за два тижні після відлучення. Включення понад 15% гороху погіршувало ріст і розвиток поросят.

Як свідчить світовий досвід та результати багатьох досліджень в майбутньому вагому роль у вирішенні проблеми протеїну має відігравати соя, за рахунок якої США, Японія, Канада, Голандія та інші розвинені країни світу суттєво збільшили виробництво продуктів тваринництва [140, 190, 257]. Країни ЄС для зниження дефіциту білку в раціонах тварин щорічно імпортують більш, як 7 млн. тонн макухи і шроту з сої [35].

Кормова цінність зерна сої визначається високим вмістом протеїну (40% і більше). Він належить до числа найбільш повноцінних, а за своїми біологічними властивостями близький до білків тваринного походження [21].

У новонароджених поросят протеїн сої перетравлюється гірше, ніж казеїн, але вже в 8-тижневому віці у тварин коефіцієнт його перетравності досягає рівня відповідного показнику казеїну (92-95%) [255, 263].

Terril S.W. [273] зазначає, що для поросят при відлученні, соевий шрот є кращим протеїновим кормом, ніж м'ясо-кісткове борошно. В той же час, як повідомляють інші автори [274], кормова цінність зерна сої знижується через наявність в ньому антипоживних та шкідливих для організму тварин речовин (інгібітор трипсину, ціаноген, сапонін, уреаз), які викликають порушення функції окремих органів та пригнічують ріст.

За даними С.А. Войнолович та інші [38] заміна 50% кормів тваринного походження соєвим борошном позитивно впливає на відгодівельні і м'ясні якості свиней. Оптимальною кількістю соєвого борошна в раціоні слід вважати 10-12% за поживністю. Подальше збільшення її кількості негативно впливає на продуктивність тварин.

Важливим джерелом протеїну є шрот і макуха, одержані при переробці зерна та насіння олійних культур. Але і в цих відходах містяться сполуки, що негативно впливають на організм сільськогосподарських тварин.

У соєвому шроті утворюється комплекс фітинової кислоти з білками і мінеральними речовинами, в результаті чого знижується доступність кальцію, цинку, міді, марганцю, заліза і молібдену [274]. Pontif I.E. et al. [264] встановили, що добавка сирової сої (до 19,7% раціону) зменшує ріст тварин, ефективність використання кормів і погіршує якість туш.

За хімічним складом високоякісний соняшниковий шрот є високопротеїновим кормом не тільки для великої рогатої худоби, а й для свиней і птиці. Важливим фактором, що впливає на поживність соняшникового шроту для свиней, є підвищений вміст в ньому насінневого лушпиння. Шрот з підвищеним вмістом лушпиння має більший вміст клітковини тому його краще згодовувати жуйним [6, 146].

Кормові боби порівняно з соєю краще засвоюються, не поступаються їй за амінокислотним складом та значно простіші в технології вирощування [49]. Разом з тим, кормові боби містять антипоживні речовини (інгібітори трипсину, гемаглютиніни, таніни тощо), які знижують перетравлення і засвоєння поживних речовин раціону. Тому багато дослідників перед згодовуванням тваринам пропонують кормові боби піддати баротермічній обробці.

Аналіз досліджень свідчить [185], що бобові трави не є травою в загальному розумінні, як склалося щодо злакових трав та природного різнотрав'я. Насправді, так звані бобові трави є листоврожайними культурами, які здатні нагромаджувати азот у ґрунті і велику кількість білка в листовій масі, а не стеблі.

Крім того, зернобобові культури відіграють важливу роль у підвищенні продуктивності сівозміни завдяки їх здатності накопичувати в ґрунті велику кількість азоту та органічних речовин. Численними дослідженнями встановлено, що після збирання бобових культур вміст фосфору в ґрунті набагато більший, ніж після злакових.



Важливу роль у підвищенні родючості бідних дерново-підзолистих ґрунтів відіграє вирощування кормових бобів. Встановлено, що при врожайності сухих речовин кормових бобів 80 ц/га (зерно, солома, коріння) із середнім вмістом азоту 2% одержують 160 кг/га азоту, якого близько 70% знаходиться в надземній частині рослин. Вплив кормових бобів на врожай наступної культури прирівнюється до ефективності 3 ц/га нітрату амонію. Розміщення озимих та ярих зернових культур після кормових бобів значно збільшує вміст білка в зерні.

На еродованих схилах, де бідні суглинкові та пісчані ґрунти, найдоцільніше висівати кормові боби, оскільки ця культура добре захищає ґрунт від водної та вітрової ерозії [77].

Отже, раціональне використання зернобобових дає змогу не тільки одержувати від тварин високі прирости, економити корми тваринного походження при ефективному витрачанні кормів на одиницю продукції, а й значно підвищити родючість ґрунтів.

Однак, обов'язковим при цьому є виконання умови підготовки бобових до згодовування за допомогою різних методів – екструдуювання, мікронізації, автоклавування, підсмажування та ін.

В наших дослідах для екструдуювання кормових бобів використовували екструдер для переробки фуражного зерна моделі К 24 – 127. Продуктивність екструдуювання зерна даного екструдера до 350 кг/год, загальна встановлена потужність – не більше 57 кВт.

## **1.2. Використання зерна бобових культур в раціонах свиней**

В умовах західного регіону України часто буває дощове літо, що значно знижує урожайність гороху. Із зернобобових в цих умовах значно надійнішою культурою є кормові боби, які дають урожай - 31-35 ц/га, а в кращих умовах – 40 ц/га і вище, що на 40-65% більше ніж одержують з горохом.

Кормові боби – це високоурожайна, однорічна кормова культура, багата білком і крохмалем. Для годівлі тварин використовують зерно і зелену масу. Боби

містять в середньому 29,2% протеїну і 40% крохмалю (в сухій речовині). В зеленій масі протеїн складає 16,5% від сухої речовини [165].

Боби *Vicia faba* належать до підродини метеликових Papilionaceae, роду *Vicia*. Рослина має міцне неполягаюче, невиразно чотиригранне стебло. Воно прямостояче, порожнисте, гладеньке. Висота рослини залежно від сорту й умов вирощування коливається від 50-180 см і більше. Стебло галузиться мало. Листки складні, парнопірчасті, кількість пар листочків збільшується до верхівки рослини, внизу листки однопарні, з середини стебла – двопарні, зверху – три-, чотирипарні. Листкові пластинки цілокраї, гладенькі, часто злегка хвилясті, сизо-зелені чи зелені з сизим нальотом, жорсткі й м'ясисті. Корінь стрижневий галузиться. Квітки метеликові, великі, з темно-оксамитовими краплинами на крилах. Кількість квіток у суцвітті від 2-3 у малоквіткових до 12 і більше у багатоквіткових. Плід багатонасінний біб. Плоди різні за формою і розмірами: від округлих до плоскокруглих, від коротких до дуже довгих. Плоди зав'язуються, головним чином, у нижніх і середніх ярусах. Стулки молодих бобів зелені, гладкі, м'ясисті, всередині вистелені білою тканиною – губчастою паренхімою. Достиглі боби темно бурі, зморшкуваті, шкірясті. У більшості сортів боби мають 3-4 насінини. Форма, колір і розмір насінини дуже змінюється залежно від сорту. Маса 1000 насінин коливається від 300 до 1100 г і більше. Розрізняють боби за розмірами: великонасінні (маса 1000 насінин 1100 г і більше), середньонасінні (маса 1000 насінин 600-1100 г) і дрібнонасінні (маса 1000 насінин 300-600 г). Велике насіння має плоску форму, середнє – плоскокруглу й дрібне – округлу форму. Найпридатніші для вирощування в польових умовах середньоранні дрібнонасінні боби. Колір насіння різний: від ясно- і темно-сірого до фіолетового, коричневого й чорного.

У зерні бобів кормових міститься 26-38% білка, що значно більше, ніж у горосі, виці, сочевиці та інших і майже в два-три рази більше, ніж у зерні злакових культур [78]. В зерні кормових бобів міститься 28-35% перетравного протеїну, в зеленій масі – 18-21% [79]. Протеїн зерна бобів на 53,7-78,4% складається із глобулінів (легумін і віцілін), 7,1-20,5% складають альбуміни і 13,4-36,2%

глютеліни. Значна частина білка являє собою водорозчинну фракцію, яка легко засвоюється організмом тварин [78]. На водорозчинну фракцію в протеїні припадає 50-78%, на солерозчинну – 20-43%, лугорозчинну – 7-8% від протеїну [165].

До складу білків кормів входить велика кількість незамінних амінокислот, зокрема: тирозину 3,15%, триптофану 1,3, лізину 2,22, аргініну 8,05, гістидину 2,56, цистину 0,86, метіоніну 1,58% [74, 165].

По сумі лімітуючих амінокислот (лізин, валін, метіонін) кормові боби серед інших зернобобових займають одне із перших місць. Лізину в них в 1,3-1,4 раза більше, чим в горосі і чині [79]. Кормові боби у своєму складі містять: лізину – 14 г, метіоніну+цистину - 6,2 г, триптофану – 1,7 г в 1 кг, що перевищує вміст їх в горосі [230].

Небілкові екстрактивні азотисті речовини складають в зерні 0,6%, а в листках – 2,68% від сухої речовини, азот вільних амінокислот листків – 2,12%, азот пептидів – 0,25% [165].

За вмістом мінеральних речовин, особливо кальцію і фосфору, кормові боби бідніші за корми тваринного походження, але багатші за зерно злаків [230]. Крім того зерно кормових бобів багате вітамінами: рибофлавіном, аскорбіновою кислотою, тіаміном та іншими [79].

Але, слід відмітити, що до складу кормових бобів входять дубильні речовини, які діють закріплююче на травлення [230]. Крім того, в насінній оболонці, особливо темного кольору, міститься фітогемагглютинін, який шкідливо діє на травлення [79]. Максимальна норма їх включення до раціонів відлучених поросят до 15%, для поросних і підсисних свиноматок – 10% за масою [230].

Протягом довгого часу існувала думка, що насіння бобів важко перетравлюється тваринами. Проте, Академією наук Латвії встановлено, що швидкість засвоєння поживних речовин бобів у шлунку тварин з нормальною кислотністю така сама, як і інших кормів. Залишок незасвоєного білка зерна бобів буває навіть меншим, ніж у ячменю чи гороху [78].

За даними М.І. Смірної-Іконнікової, перетравність зерна кормових бобів становить 86%, а зеленої маси – 72% [79]. Добре перетравлюються і всі інші органічні речовини бобів [37, 165].

Включення до складу комбікорму з ячменем і пшеницею (77,5%) до 20% кормових бобів повністю збалансовує раціони свиней на відгодівлі за енергією, протеїном, в т.ч. перетравним, лізином та сірковмісними амінокислотами [42].

Кормова цінність зеленої маси залежить від фази розвитку рослин. Так, при збиранні її в фазі бутонізації вміст білка становить 21,4%, цвітіння – 20,3, утворення бобів – 19,4% [79]. Тому зелену масу слід збирати в фазі бутонізації, в період найбільшої кількості в ній протеїну [165]. З зеленої маси кормових бобів можна виготовляти трав'яне борошно, яке є добрим білковим кормом для всіх видів тварин [12].

Часто на корм використовують, також солому бобів, яка містить до 10% білка, що значно більше, ніж у соломі гороху і вики. Проте стебла грубі, внаслідок чого тварини поїдають їх погано. Для кращого згодовування солому подрібнюють і запарюють. У подрібненому вигляді її часто додають під час силосування кукурудзи чи гички цукрових буряків [78].

Не рекомендується включати до складу раціону бобів більше  $\frac{1}{4}$  концентрованої його частини. Силосовані боби використовують для відгодівлі свиней [165]. Згодовування свиням кормових бобів у запареному або підсмаженому вигляді знижує собівартість та затрати корму на 1 ц приросту живої маси відповідно на 3,07-3,95% та 2,95-3,65% і підвищує рентабельність виробництва свинини на 4,29-5,80% порівняно з включенням до комбікорму гороху [109]. Згодовування свиням на відгодівлі у складі комбікорму замість гороху до 20% кормових бобів у підсмаженому вигляді забезпечує підвищення середньодобових приростів на 5,9% та рентабельність виробництва свинини на 5,8%. З кожного гектара використаних для виробництва свинини бобів отримують на 54-75% більше свинини, ніж при згодовуванні вирощеного в цих умовах гороху [42].



Цінність кормових бобів полягає в тому, що вони дають високі врожаї на важких глинистих ґрунтах, де культура гороху і кормового люпину обмежена. Урожаї зерна досягають 35-40, зеленої маси 280-410 ц/га [12].

Крім того, зерно кормових бобів, яке зібране в суху погоду і при правильному зберіганні, не втрачає своєї якості на протязі 10-12 років, що має велике значення для створення кормових резервів [79].

Найбільші площі кормових бобів зосереджені в Єгипті (близько 5% ріллі), в Китаї і Єфіопії. В межах Європи найбільший рівень концентрації культури кормових бобів відмічається на Мальті (6% ріллі) і в Італії (3% ріллі). В Великобританії, Данії, Португалії і Іспанії засівають кормовими бобами близько 1% ріллі [37].

В нашій країні кормові боби займають незначні посівні площі, хоч дані науково-дослідних установ показують, що вони відрізняються високою продуктивністю зерна і зеленої маси. В зонах сприятливих для їх вирощування за урожаєм зерна і збору білка вони переважають горох, люпин, вику [79].

В Україні районовано 9 сортів кормових бобів в 11 областях [12]. А саме: Білун, Орion, КІУ-82, Пікуловецькі 1, Прикарпатські 4, Уладівські фіолетові, Хоростківські, Чабанські, Янтарні. Більшість районованих сортів відносяться до середньоевропейської групи, різновидності мінор (minor), які відрізняються високорослим стеблом, дрібним насінням (маса 1000 насінин 250-650 г). Дана різновидність має багато форм, основна з яких агрорум (світлонасінна) і виоляція (з темно-фіолетовим насінням) [79]. Посіви кормових бобів є у багатьох регіонах, але найбільше поширені вони в західних областях, на Поліссі та в Лісостепу України. Урожайність бобів значно більша, ніж гороху та інших бобових культур. У роки найсприятливіших кліматичних умов урожай бобів досягав 53-55 ц/га [77].

Аналіз літературних даних свідчить, що більшість вчених вивчали кормові боби при відгодівлі свиней [12, 13, 22, 42, 43, 44], мало вивченим є використання їх в годівлі порослих і лактуючих свиноматок, а дані по вивченню ефективності використання кормових бобів в раціонах всіх статевих-вікових груп практично

відсутні, отже це питання потребує вивчення. Практично не вивчено використання кормових бобів з природними мінералами і, зокрема, сапонітом.

### **1.3. Технологічні методи та прийоми обробки зерна бобових**

Поряд з рівнем годівлі і балансуванням раціонів, важливе значення має концентрація, біологічна цінність і доступність поживних речовин, що досягається підбором відповідних інгредієнтів і попередньою підготовкою їх різними методами до згодовування. Чим вище засвоєння поживних речовин в раціонах свиней при вирощуванні і відгодівлі, тим більш повно забезпечується потреба тварин для проявлення потенціальної продуктивності, тим менші витрати енергії організму на перетравлення і використання кормів, а звідси і вища ефективність годівлі.

При високій інтенсивній відгодівлі можливо збільшити коефіцієнт корисної дії корму до 52,5% [97], що досягається за рахунок використання в годівлі свиней високопоживних, легкоперетравних кормових інгредієнтів. Велике значення в цьому надається попередній підготовці кормів до згодовування, що підвищує їх смакові якості і перетравність поживних речовин.

Білки рослинного походження становлять близько 95% загального споживання протеїну в тваринництві, а їхню обробку та підготовку до згодовування свиням, слід розглядати як технологію скорочення перевитрат кормів на 1 кг приросту живої маси [238].

За повідомленням М.Ф. Кулика та ін. [114] підготовка зерна бобових має дуже велике значення в підвищенні біологічної цінності раціонів і продуктивності тварин, оскільки воно має здатність швидко і легко перетравлюватись, особливо після попереднього обробітку [167]. Головне, щоб витрати енергії, на процес екструдуювання, покривались за рахунок додатково одержаної продукції.

Для покращення смакових і поживних якостей зерно слід попередньо обробити одним із наступних способів: помол, плющення, варка, підсмажування, екструдуювання, гранулювання, осолоджування, пророщування, дріжджування, мікронізація, флакірування, експандирування, кондиціонування за допомогою анаеробної пастеризації.

Помол – найбільш старий метод обробітку зерна. Свині краще поїдають зерно середнього помолу (1-3 мм). При відгодівлі свиней найкращі показники отримані на комбікормі з подрібненням частинок 4 мм в різному його вигляді (сухий, вологий, гранульований). Тварини, які отримували гранульований комбікорм краще росли і ефективніше використовували поживні речовини корму. Але, у них зафіксовано на 32% більше випадків шлункових захворювань, чим при згодовуванні корму іншої консистенції. Грубий помол комбікорму (3,5 мм) сприяв збільшенню згодовування кормів і інтенсивності росту поросят в період вирощування на 4% порівняно з тонким помолом (1,5 мм) і не впливав на дані показники в період відгодівлі [113].

Багато досліджень свідчать, що перетравність органічної речовини при дрібному помолі порівняно з цілим зерном в середньому збільшується на 11% (коливання від 5 до 18% в залежності від виду зерна), порівняно з крупним помолом – на 1-6%. Тому при згодовуванні кормів з дрібномеленим зерном продуктивність тварин вища, витрата кормів на 1 кг приросту зменшується на 4,8-10% порівняно з грубим.

Але при дуже дрібному помолі (особливо якщо в раціоні багато пшеничної дерті), продуктивність свиней зменшується на 3,5%. Пов'язано це з тим, що в зв'язку із збільшенням клейстеризації кормової маси, надходженні в неї шлункового секрету сповільнюється, концентрація соляної кислоти біля слизистої шлунку різко збільшується, що порушує процеси травлення. Для того, щоб запобігти цьому, слід не подрібнювати корми до борошна, включати до складу раціону достатню кількість клітковини. Вчені Полтавського НДІ свинарства пропонує таку тонину подрібнення зерна: для поросят-сисунів – 0,46-0,78 мм, для відлучених поросят – 0,86, для відгодівельних свиней – 1-1,1 мм.

Дуже добрий ефект дає вологотепловий обробіток зерна з наступним його плющенням. При цьому проходить розпад полісахарів, в результаті чого покращуються смакові якості і поїдаємість корму, збільшується доступ до кормів ферментів, поживність збільшується на 2% порівняно з дертю [106].

Пропарювання зерна з наступним плющенням (флактурування) проводять, як при надлишку тиску, так і при тиску, наближеному до атмосферного. Дані способи вологотеплового обробітку зерна сприяють покращенню його смакових якостей, покращують поживну цінність вуглеводів і протеїнів, зменшують енергетичні затрати організму на переробку корму. Більш ефективно гаряче плющення, при якому білки і крохмаль набухають.

Варка зерна в воді, заварювання і запарювання викликає його набухання, воно стає м'яким, що полегшує його пережовування і ковтання, а виділяючі при цьому в повітря ароматичні речовини збільшують апетит у тварин. Але, в деяких дослідженнях встановлено, що тип корму (сухий, вологий) не впливає на інтенсивність росту поросят в період вирощування.

Експансійний обробіток зернових компонентів проводять за допомогою спеціального обладнання – експандерів. На відміну від існуючих способів вологотеплового обробітку цей метод розплющування зерна з одночасним обробітком його паром при надлишку тиску покращує гігієнічність і поживні якості комбікормів. Крохмаль при цьому гідролізується, а антипоживні фактори розщеплюються [113].

За даними Б.В. Єгорова та інших [71] вологотепловий обробіток зерна бобових і злакових культур є найбільш ефективним.

Згодовування поросят підсмаженого зерна сприяє збільшенню приросту і зменшенню затрат корму на одиницю продукції. При осолодженні кормів, багатих крохмалом, в них збільшується кількість цукру в 8-12 раз, тому такий корм охоче поїдається тваринами.

Для збільшення поживності кормів застосовують екструдювання. Метод сухого екструдювання був запатентований американською фірмою “Instra Pro” в 1969 році [257]. Екструдювання подрібненого і зволоженого зерна проводиться на спеціальних машинах - екструдерах, які сильно здавлюють зерно, розігрівають його при цьому звільнюється вільна і зв'язана волога. Завдяки чому крохмаль розпадається на декстрини і цукри, проходить часткове обеззараження зерна. На

даний час в Україні для екструдювання використовуються агрегати КМЗ-2, КМЗ-2М, А-1 К\*П, МКП-70 [113].

В екструдерах зерно вологістю 14-18% на протязі 20-30 с під дією тертя і високого тиску (28-30 атм.) прогрівається до температури 150-180<sup>0</sup> С і переходить в пластичну масу. При виході з екструдера під дією пари, яка утворилася із води зерна крохмальні зерна розриваються, до 70% всього крохмалю желатизується, а частина, до 12%, декстринізується. Внаслідок чого значно збільшується доступність ферментів шлункового тракту до поживних речовин, вони краще перетравлюються і загальна поживність корму збільшується на 10-12% [106]. Готовий продукт має приємний запах печеного хліба, і поросята добре поїдають його з 5-7-добового віку [113].

Дія температури в цьому методі поєднується з ефектом різкого перепаду тиску в момент викиду продукту з екструдера. Помірний рівень теплового впливу в кінці процесу протягом 3-4 секунд веде до рівномірної денатурації нативного білка, не порушуючи первинні з'єднання амінокислот і таким чином зберігається поживна цінність протеїну. Активність ферментів (в першу чергу інгібіторів трипсину) знижується, що забезпечує високу перетравність протеїну і максимальну кормову ефективність [248].

При екструдюванні в зерні бобових інактивується інгібітор трипсину, білок стає повноцінним і краще перетравлюється (до 92%), наближуючись за характеристикою до кормів тваринного походження, корм втрачає привкус гіркоти [106]. Відмічено, що соєвий білок, який підготовлений методом екструдювання, більш перетравний для моногастричних, ніж білок, оброблений теплом після екстракції [248].

За даними П.І. Тишенкова [197] у поросят, які одержували раціон з екструдюваною зерновою частиною середньодобовий приріст живої маси був на 18,6% вищим, а витрати корму на 1 кг приросту на 9,1% нижчими, ніж у поросят, які одержували звичайний корм.

В своїх працях М. Гутієв, Г. Проценко [55] також відмітили, що включення в раціон відгодівельних свиней екструдюваних кормів, замість дерті і рибного

борошна, сприяло підвищенню приросту живої маси в середньому на голову за період відгодівлі на 5,86 кг, знижувало витрати кормів на 1 кг приросту на 0,5 кормової одиниці.

Процес екструдуювання сприяє утворенню комплексного з'єднання олії із крохмалем у співвідношенні 1:10, а також впливає на клітковину, змінюючи її щільність шляхом руйнування структур механічними факторами та вологою [254]. Екструдат тривалий строк не прогіркає через присутність лецитину, токоферолу та інактивування ліпооксидази [54].

Застосування екструдату в годівлі знижує рівень запиленості та сприяє покращенню санітарно-гігієнічних умов в технологічних приміщеннях [44].

Екструдуювання збільшує доступність жиру за рахунок розриву клітин, які його містять. Це відбувається за рахунок різного перепаду тиску (від 40 до 1 атм.) в момент викиду продукту. Тому, екструдат являє собою оліїсту гомогенну масу. При підсмажуванні цього ефекту не досягається [276].

Гранулювання кормів покращує їх фізичні і смакові якості, зменшує втрати, полегшує транспортування, покращує перетравність поживних речовин на 10-12%, але суттєво збільшує вартість корму порівняно з помолом і зменшує в ньому вміст багатьох біологічно активних речовин. Відгоділя свиней на гранульованих комбікормах збільшує зоотехнічні показники на 4-9% порівняно з даванкою розсипних кормів як при годівлі вволю, так і при нормованій годівлі. При цьому спостерігається погіршення якості свинини. Гранулювання кормів за допомогою пари має суттєві переваги перед сухим гранулюванням. Не встановлено розбіжностей в ефективності використання свиням кормів з розміром гранул від 4 до 8 мм.

Недоліки гранулювання і екструдуювання кормів виключили завдяки новому способі обробітку – кондиціонуванням за допомогою анаеробної пастеризації (АПС). Процес полягає в тому, що корм і його компоненти обробляються на протязі деякого часу газовою сумішкою, яка складається в основному із водяної пари і двоокисі вуглецю. Загальна температура газу не перевищує 83<sup>0</sup> С. Обробіток проходить майже без доступу кисню, що забезпечує ефективне знищення бактерій

і одночасно утворення вугільної кислоти, яка зменшує величину рН. Прилад АПС працює майже без тиску і без парових котлів. Після кондиціонування продукт надходить на гранулювання. Переваги АПС: знищення сальмонел і колибактерій, збереження вітамінів, покращення засвоєння крохмалю і білку, отримання корму високої якості, збільшення тривалості його зберігання без утворення плісені і мікрогібридів, одержання якісної і дешевої сировини, так як при цьому покращується його смак, знищуються інгібітори і запахи [113].

В останні роки великого розповсюдження одержав метод баротермічної обробки зерна з метою переробки його в шрот з подальшим тестуванням після екстракції масла із бобів. Із 100 кг соєвих бобів одержують 80 кг шроту і 18 кг соєвої олії [60]. Однак практика показала, що економічно обгрунтованим є використання в годівлі тварин жирної сої. Основними способами її обробки в цьому плані в Європі і США є піджарювання і екструзія. Виробнича потужність установок для піджарювання різна – від 0,5 до 12 тонн за годину з температурою обробки від 110 до 316<sup>0</sup> С. В залежності від моделі установки піджарюють як цілі, так і плющені боби. За даними вітчизняної літератури для термічної обробки пропонується використовувати апарати типу А 9-КЖА (потужність 1,5-1,8 тонни за годину, підсмажування при температурі 180-200<sup>0</sup> С, протягом 14-18 хв. При постійному вприску води), АВМ 1, АВМ 1,5, сушарки ВС-10-49 безперервної дії [75, 181].

Слід відмітити, що підсмажування забезпечує досить високу потужність і низькі витрати, однак не забезпечує одержання однорідного продукту, хоча при цьому в підсмажених бобах не руйнуються жиромісткі клітини, що подовжує строк їх зберігання.

Одним із найбільш прогресивних і економічних способів підготовки зерна до згодовування є інфрачервоне опромінення (мікронізація). Мікронізація, як спосіб теплової обробки, запатентований компанією Micronizing Co (U.K.) (Великобританія) в 1972 році. В основі цього процесу лежить принцип обробки зерна інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі 1,8-3,4 мікрометри, або 1500-3500 нанометрів [31]. Вологість зерна бобових є важливою умовою

ефективної обробки. Інфрачервоні промені, які викликають інтенсивний внутрішній нагрів, сприяють випаровуванню вологи. Через швидкоплинність процесу, тиск усередині зерна підвищується, що прискорює хід біологічних процесів і руйнування інгібіторів та уреаз, денатурації протеїну, зміну структури крохмалю та інших вуглеводів і перехід їх в більш доступні для травлення форми [31, 54, 63, 194].

Генеруюча тепла енергія випромінювання здатна підвищити внутрішню температуру в зерні до 110-115<sup>0</sup> С за 80-90 секунд [31]. Інтенсивність інфрачервоного випромінювання визначається потужністю джерела, швидкістю проходження зерна та відстані до відбиваючої поверхні. Змінюючи ці параметри, можна регулювати інтенсивність обробки [139].

Даний спосіб теплової обробки значно збільшує вміст декстринів в зерні, сприяє його обеззараженню, збільшує перетравність сухої речовини у свиней на 6-10% і протеїну – на 15-21%. При використанні зерна, обробленого даним способом, продуктивність тварин збільшується до 15%, а ефективність використання корму – на 13% [113].

Мікронізаційні системи одержують швидке розповсюдження в сільськогосподарській практиці США, Великобританії та інших країн. Витрати на мікронізацію найменші в порівнянні з усіма відомими методами теплової обробки. Однак, оцінка цієї технології іншими авторами неоднозначна. Подальше поширення практики використання мікронізаторів дозволить оцінити їх можливість і економіку [30].

Дріжджування кормів сприяє збільшенню в них білку, молочної кислоти, спирту. Такі корми, при включенні до раціону покращують апетит, збільшують середньодобове споживання корму, продуктивність свиней збільшується на 5-10%. Але, при дріжджуванні втрачається від 5 до 20% вуглеводів, а сама технологія трудомістка. Необхідні: стерильність, велика тривалість часу (6-9 год), при температурі маси 20-25<sup>0</sup> С, періодичне її аерування. Порушення цих параметрів призводить до псування корму, а значить, до негативного ефекту. Із-за трудомісткості дріжджування в даний час не знаходить широкого застосування. В



перспективі це добрий спосіб інтенсивної відгодівлі свиней на заключному етапі для отримання середньодобових приростів 800-1000 г [106].

Висновок: найбільш доступним технологічним методом обробки зернобобових є екструдвання, воно економічно оправдано в наших умовах, тому ми обрали його як метод підготовки місцевих кормових бобів.

#### **1.4. Організація і технологія нормованого, збалансованого та повноцінного протеїнового живлення свиней**

Процеси росту і розвитку живих істот пов'язані з білковими речовинами. Це в однаковій мірі відноситься як до найпростіших вірусів, так і до високоорганізованих організмів [156]. Білки – головна складова частина живої матерії. На їх частку припадає приблизно 15-16% ваги тварин [12].

Головною причиною низької продуктивності сільськогосподарських тварин на сьогодні є дефіцит кормового білку, який в середньому складає 25-30% [206, 122]. При нестачі білка в раціоні витрати кормів на виробництво одиниці тваринницької продукції збільшуються в 1,4 рази, знижується продуктивність тварин [12]. Тому забезпечення тваринництва протеїном в достатній кількості є актуальною проблемою для багатьох країн світу. Країни ЄС, наприклад, для зниження дефіциту білку в раціонах тварин, щорічно імпортують більш як 7 млн. тонн високобілкових кормів [35]. За даними спеціальної комісії ООН, для задоволення потреб населення земної кулі не вистачає близько 40% білка. Понад 70% харчового білка, який виробляється в країнах, припадає на рослинний і тільки 30% - на тваринний [77].

Як зазначає А.О. Бабич [12] потреба тваринництва в протеїні задовольняється на 73-75%, щорічно дефіцит якого становить 2,3-2,5 млн. тон. Така нестача протеїну в раціонах тварин призводить до недобору майже третини тваринницької продукції, перевитрат кормів в 1,3-1,4 рази та підвищення її собівартості в 1,5-2 рази.

Відомо, що протеїн синтезуються в організмі тварин з білків корму і є основним будівельним матеріалом для нарощування всіх видів тваринницької

продукції (молока, м'яса). Але для формування білка організму тварин необхідно якнайменше 15-18 амінокислот, причому в асортименті, бо нестача хоча б однієї з них знижує засвоєння інших. Особливо слід підкреслити, що навіть за наявності в організмі всіх необхідних амінокислот, але при відсутності вітамінів, макро- та мікроелементів, які регулюють обмін речовин, синтез білків уповільнюється, продуктивність тварин знижується, корми не засвоюються, витрачаються не раціонально, а тваринництво не дає прибутків [45, 65, 70, 133, 224, 236].

Життєдіяльність тварин пов'язана з утворенням і розпадом білків в організмі [65, 68, 149]. Розпадаючись в організмі, білки служать, як вуглеводи і жири, джерелом енергії. Енергія одержана при розпаді білків, може бути без шкоди компенсована енергією розпаду жирів і вуглеводів. Проте, без регулярного надходження білків із зовнішнього середовища організм тварини не може обійтись, в той час як тривале виключення жирів і вуглеводів із раціонів живлення не викликає важких розладів здоров'я. Це свідчить про те, що роль і значення білків в процесах обміну речовин не обмежується їх енергетичною цінністю. В процесі життєдіяльності організму білки виконують важливі фізіологічні функції, головна з них – каталітична. В складі крові білки виконують імунну функцію, транспортну та інші. Тому регулярне надходження в організм матеріалу, який поповнює витрати білкових речовин, має життєво важливе значення [11, 59, 88, 163, 227, 263].

Дослідженнями А.А. Покровського, М.М. Гамарова [159] встановлено, що при білковому дефіциті спостерігається різке зниження активності ферментативної системи, а в дослідях J.H. Brown [243] було виявлено зниження стійкості організму до захворювань.

У прирості живої маси поросят до 4-місячного віку білок становить 16% [98]. При оптимальних умовах годівлі і утримання в 1 кг приросту свиней живою масою від 20 до 40 кг в тілі відкладається 140-160 г білку; від 60-80 кг до 120-140 г і від 100 кг до 120 кг – до 100-120 г. Середньодобовий приріст становить відповідно – 400-500, 500-600 і 600-700 г [95]. За період відгодівлі свиней від 30 до 210 кг вміст

протеїну в прирості зменшується від 16 до 1%, тобто з віком на кожну частину протеїну зростає інтенсивність відкладання жиру від 1,6 до 82% [96, 98].

Низький рівень протеїнового живлення (100 г і нижче на 1 кормову одиницю, при незбалансованому вмісті обмінної енергії) не забезпечує проявлення потенціальних можливостей тварин по енергії росту [175]. В той же час відмічається позитивний вплив раціонів з підвищеним рівнем протеїнового живлення на зменшення витрат кормів на одиницю продукції, а також використання азоту.

Експерименти, які провели Ю.С. Шкункова, І.А. Краско, В.Г. Ткачук [229], показали негативний вплив недостатнього вмісту протеїну і лізину в раціонах відгодівельних свиней на вміст м'яса в тушах і білка в м'язевій тканині. Відмічено також більш високе накопичення в ній небілкових речовин і сполучнотканинних білків.

У свиней лише 30% валової енергії корму іде на синтез білка і жиру тіла, а остання частина, 70%, витрачається на здійснення життєдіяльності організму та витрачається з калом та сечею.

За даними І.С. Трончука, Б.Е. Фесіни та ін. [213] при підвищеному вмісті енергії і протеїну в комбікормі для високих середньодобових приростів потрібний більш високий вміст кальцію і фосфору (12-14 г 8-9 г/кг відповідно). Збільшення рівня мінерального живлення підвищує ефективність відгодівлі на 7,9%, а також міцність кістяку на 15% [8, 106].

Головним резервом підвищення продуктивності свиней, ефективного використання корму та підвищення резистентності поросят у ранньому віці є впровадження біологічно повноцінної протеїнової годівлі, що досягається шляхом балансування раціонів за сирим і перетравним протеїном, лімітуючими амінокислотами, насамперед лізином, метіоніном+цистином, з урахуванням вмісту водорозчинних фракцій тощо [50, 80, 81, 224].

У тваринництві проблема білка є однією з найголовніших, оскільки забезпеченість у ньому задовольняється лише на 70-75% [110, 113, 177].

Доведено, що потреба свиней у протеїні залежить від віку та інтенсивності розвитку м'язів. В молодому віці розвиток інтенсивності м'язів найбільший, з 120 дня життя підсвинків інтенсивність розвитку м'язів уповільнюється, а утворення жиру підвищується, потреба в протеїні на одиницю маси тіла знижується [39, 155]. Забезпечення потреби в протеїні у відповідності із закономірністю формування у свиней м'язової тканини підвищує їх ріст та знижує затрати корму на одиницю продукції [125, 126].

Працями багатьох вчених [24, 65, 161] доведено, що дефіцит протеїну в раціонах обумовлює зниження перетравності поживних речовин, затримки росту, зниження багатоплідності, підвищення витрат корму на одиницю продукції. Навіть за наявності достатньої кількості інших поживних речовин, нестача протеїну в раціонах свиней є причиною різкого зниження приростів живої маси і погіршення використання кормів [99]. Потреба в перетравному протеїні становить для свиней масою 20-40 кг – 150-190 г; 60-80 кг – 220-260 г і від 100 до 120 кг – 265-310 г за добу. За діючими “Деталізованими нормами годівлі сільськогосподарських тварин” [65], для одержання середньодобового приросту 650 г за період відгодівлі підсвинкам живою масою 40 кг потрібно згодовувати 220 г перетравного протеїну; 60 кг – 290 г; 80 кг – 323 г; 100 кг – 368 г, або на 1 к. од. відповідно 100:100:90 г.

При інтенсивній відгодівлі доцільно доводити кількість перетравного протеїну в 1 к. од. для підсвинків у віці 2-4 місяці до 120-130 г; 4-6 місяців – 115-125 г; 7-10 місяців – 110-115 г; більше 10 місяців – 95-100 г. Підвищення рівня протеїну на 15% проти норми при відгодівлі свиней збільшує середньодобові прирости на 15-20%, та підвищує вихід м'яса на 5,6%, знижує витрати кормів на одиницю продукції на 12,5% [94, 199, 208, 217, 246].

Дефіцит протеїну в раціонах молодняка свиней проявляється головним чином, у зменшенні швидкості росту і зниженні концентрації загального білку в сироватці крові та іншими біохімічними і морфологічними змінами [25]. А також призводить до погіршення використання всіх поживних речовин раціону, підвищення жировідкладення, перевитрат кормів, підвищення собівартості свинини [19, 51].

Дослідженнями І.Г. Єлісеєва, К.Г. Васютинської [73] встановлено, що зниження рівня протеїну на 10% проти норми в раціонах свиней при м'ясній відгодівлі знижує середньодобові прирости, вміст м'яса в тушах і засвоєння тваринами азоту корму. Settoer F. [270] рекомендує використовувати раціон для свиней з вмістом сирого протеїну 17% протягом всього періоду відгодівлі і вказує, що за таких умов буде спостерігатись нестача протеїну на її початку, але в кінці відгодівлі це дозволить отримати туші вищої якості.

В дослідах по відгодівлі підсвинків від 30 до 100 кг живої маси найбільший середньодобовий приріст (836 г проти 757 г) і краще використання протеїну було одержано в групі тварин, яким згодовували кормосуміш з вмістом сирого протеїну 18 і 15%. Вміст сирого протеїну в другій групі був відповідно 13 і 16% [223].

В своїх працях К.І. Князев [92] відмічає, що відгодівля свиней на раціонах з однаковим рівнем протеїну призводить до більшої витрати протеїнових кормів, ніж відгодівля з різним рівнем протеїну за періодами.

Високі середньодобові прирости живої маси свиней були отримані в дослідах при використанні раціону, в якому містилось 15% протеїну [196]. Аналогічні результати були отримані при використанні раціонів з 16% сирого протеїну [89, 184].

В дослідах А. Брашера та ін. [53] поросята після відлучення отримували раціон з вмістом протеїну 15% і мали приріст на 2,2% більший ніж у тварин, які отримували раціон з 12% протеїну.

Для одержання м'ясних туш треба більше протеїну, ніж для одержання високих приростів [48, 56, 118, 176]. Змінюючи рівень протеїну при відгодівлі свиней, можна впливати на співвідношення м'яса і сала в тушах. Годівля ростучих і відгодівельних тварин раціонами з високим вмістом протеїну сприяє збільшенню "м'язевого вічка" і загальному виходу м'яса [82, 86, 195, 260, 247, 269].

Ряд авторів [61, 20] вказують, що надлишок протеїну в раціонах свиней використовується у їх організмі, як енергетичний матеріал, і не має негативного впливу на продуктивність тварин. Але іншими авторами [217] визначено, що вплив згаданого надлишку визначається його величиною.

Разом з тим, недогодівля свиней, навіть тимчасова, завжди негативно впливає на ефективність відгодівлі; збільшуються витрати кормів на центнер приросту і тривалість відгодівлі, погіршуються економічні показники. При цьому зниження рівня середньодобового живлення на кожні 0,1 к. од., зменшує добовий приріст на 35-40 г, або 5-7%, збільшує витрати кормів на 1 кг приросту на 0,12-0,15 к. од. [212].

Зниження рівня протеїну в раціонах по періодах відгодівлі (20, 16, 12%) погіршувало відгодівельні якості, а збільшення (12, 16, 20%) сприяло одержанню довгих туш з тонким салом і більшим виходом м'язової тканини. На раціонах з постійним рівнем протеїну у свиней зменшувалися прирости, погіршувалось використання кормів і м'ясність туш [4, 15]. Збільшення маси туш підсвинків, які одержували кормосуміші з рівнем протеїну на 15% вище від норми, більший вихід м'яса в тушах на 1,0-5,6%, ніж їх аналоги, які знаходились на нормальному рівні протеїнового живлення [125].

В своїх дослідженнях В.С. Токарев, Е.А. Єлфімова [199] встановили, що збільшення рівня протеїнового живлення в раціонах відгодівельних свиней на 20-25% вище норми підвищує середньодобові прирости на 15-20%.

Зниження рівня протеїну в раціоні поросних свиноматок з 12-16% до 10-13% призводить до зменшення кількості поросят в гнізді з 9,6 до 9 голів і їх живої маси з 1,18 до 1,00 кг. Зменшення рівня протеїну в період лактації з 18 до 14 і 10% зменшує секрецію молока у маток з 5,67 до 5,57 і 4,03 кг і вміст альбумінів в молоці з 0,876 до 0,776 і 0,512%. Максимальна добова молокопродукція (9-10 кг) спостерігалась при годівлі маток вволю і вмістом протеїну 16-18% від сухої речовини [106].

В зерні бобів накопичується 25-36% білку, на 1 к. од. припадає в межах 200 г п.п., що на 50 г більше порівняно з зерном гороху і на 120-130 г більше порівняно з зерном основних фуражних культур – ячміню і вівса. Перетравлюється білок бобів на 87%, а по вмісту незамінної амінокислоти лізину, в 4,0-4,5 рази більше порівняно з білком зерном злаків [41].

Біологічна цінність протеїну в кормі залежить від амінокислотного складу, доступності і засвоюваності амінокислот [28, 67, 178]. Тому потребу тваринного організму в білках слід розглядати як потребу в амінокислотах у відповідній кількості і в такій суміші, яка в значній мірі відповідає кількісному складу білку в різних тканинах тваринного організму [70].

До складу білкової молекули входять близько 25 різних амінокислот. У процесі обміну речовин частина амінокислот, що входять до складу білків тканин тварин, синтезуються організмом. Інша частина не синтезується взагалі, або синтезується в недостатній кількості для задоволення потреб організму. Перші були названі замінними; другі – незамінними, або основними [265]. До незамінних амінокислот входять (лізин, метіонін, триптофан, лейцин, ізолейцин, треонін, фенілаланін, гістидін, валін, аргінін), замінних - (аспаргінова і глютамінова кислоти, аланін, гліцин, оксіпролін, норлейцин, пролін, серін, тирозін, цистеїн, цитрулін та ін.).

Амінокислоти займають центральне місце в азотному обміні тваринного організму. Відомо понад 100 природних амінокислот, але тільки 20 з них є протеїногенними, беруть участь у побудові білка тканин тваринного організму [78].

Функції амінокислот в організмі дуже різноманітні. Вони є структурними елементами органів і тканин, деякі з них відіграють роль специфічних регуляторів обміну речовин, осмотичного тиску і реактивних властивостей клітин і тканин, інші беруть участь в транспортуванні ліпідів, гормонів, мінеральних речовин та вітамінів. Амінокислоти можуть бути також й джерелом енергії.

Недостатня кількість якоїсь із незамінних амінокислот може спричинити таку ж дію, як і нестача в раціоні протеїну в цілому. При цьому на відміну від мінеральних речовин і вітамінів амінокислоти не можуть відкладатися в організмі, вони повинні надходити одночасно в достатній кількості [106, 143].

За даними Ю.Н. Градусова [52], загальною особливістю амінокислот є те, що незбалансованість раціону свиней, навіть за однією з них, призводить до дисбалансу, обмеженню біосинтезу білків в організмі тварин, затримки їх росту,

підвищення витрат корму на одиницю приросту їх живої маси і протеїну на 1 кормову одиницю, погіршенню якості туш (зниження вмісту білку), подовження строків відгодівлі.

Як відмічають І.С. Трончук, В.М. Тупчієнко [212], балансування раціонів за амінокислотним складом дозволило зменшити потребу в протеїні до 14-12% в перший і до 12-10% в другий період відгодівлі. При цьому тварини показали високу продуктивність. Це свідчить, про те що в збалансованому амінокислотному живленні в перший період відгодівлі на 1 кормову одиницю достатньо 90-95 г, а в другий – 80-85 г перетравного протеїну, при недостатньо збалансованому відповідно 100-105 і 90-95 г.

Однак, протеїни різних кормів мають неоднакову біологічну цінність і різною мірою задовольняють потребу тварин в критичних амінокислотах. Протеїни злакових зернових культур бідні на лізин. Цінним джерелом лізину, крім кормів тваринного походження, є зернобобові культури [78].

Високу біологічну цінність мають корми тваринного походження, а в кормах рослинного походження якість протеїну значно нижча [233, 153]. Так, за вмістом незамінних і, особливо, лімітуючих амінокислот, зерно злакових і бобових культур не відповідає вимогам “ідеального корму”. При згодовуванні, як єдиного протеїнового корму, зерно ні однієї з бобових культур не може задовольнити потребу поросят в триптофані. Горох дуже бідний метіоніном, люпин – лізином і триптофаном [2, 26, 29, 145].

Першою лімітуючою амінокислотою є лізин. Нестача його в кормі знижує продуктивність свиней на вирощуванні і відгодівлі, молочність свиноматок, затримує ембріональний розвиток поросят, використання поживних речовин корму [151, 182, 193, 202, 258]. Покращення перетравності і обміну поживних речовин корму спостерігається при включенні в раціони підсвинків на відгодівлі лізину і метіоніну [152]. В раціонах при рівні протеїну до 14,5% потреба в лізині складає 0,9% від маси корму [235, 239, 256, 262, 272].

Встановлено, що лізин може виконувати катіонні функції калію за дефіциту останнього в раціоні, в результаті чого може відбуватись відволікання цієї



важливої в живленні тварин амінокислоти від її головного призначення – участі в синтезі тканинних білків. Результати дослідів свідчать про те, що лізин сприяє засвоєнню кальцію і фосфору, а також всмоктуванню катіонів заліза в кишечнику, і тим самим підвищує вміст гемоглобіну в крові [240]. Дефіцит лізину в раціоні свиней викликає в них анемію, зниження рівня гемоглобіну в крові, зміну активності ферментів, печінки [261]. При дефіциті лізину в раціонах поросят 3- та 6-місячного віку спостерігається зниження резервної лужності і рівня  $\alpha$ - і  $\gamma$ -глобулінів в їх крові, а за даними Г.Ф. Степурина [192], рівень сироваточних білків знижується, переважно, за рахунок альбумінів,  $\alpha$ -глобулінів.

За даними експериментальних робіт Інституту фізіології, біохімії та живлення сільськогосподарських тварин [85] нестача або надлишок лізину в раціонах свиней веде до дисбалансу амінокислот, погіршенню засвоєння азоту і амінокислот корму.

Зниження рівня лізину з 38-40 до 27-30 г на одну голову в день викликає зменшення маси приросту поросят-сисунів за 35 днів лактації на 0,34-2 кг. Втрати живої маси свиноматок за період лактації на 21 кг більша при низькому рівні лізину в раціоні [106].

За даними Є.Л. Рыба [171] лізин є одним із найважливіших факторів, який визначає ефективність заміни збираного молока іншими кормами. При доведенні рівня лізину в раціонах до кількості, яка відповідає вмісту його в 1,5 кг збираного молока, відмічалось підвищення на 12% інтенсивності росту підсвинків і зменшення витрат кормів на 1 кг приросту на 10%.

Підвищення рівня лізину в раціоні відгодівельних свиней від 4,0 до 4,6% до протеїну збільшило середньодобові прирости на 9% та знизило витрати корму на 1 кг приросту на 0,3 корм.од [237]. Додаток в раціон відгодівельних свиней 25 г/кг корму кормового концентрату лізину підвищила середньодобовий приріст тварин дослідних груп до 15,0% та знижувала витрати кормів на одиницю продукції [107, 115].

Ряд зарубіжних дослідників [271, 275] повідомляють, що при нестачі лізину в раціонах свиней спостерігається порушення синтезу м'язових білків, що

призводить до значних змін в якості туші. При покритті дефіциту лізину підвищується маса і м'ясність туш, зменшується вміст води і жиру і підвищується частка білку в м'язовій тканині.

Ряд вчених [207, 204, 203] провели дослідження по вивченню ефективності синтетичних амінокислот в годівлі свиней. Лізин сприяв збільшенню середньодобових приростів підсвинків за період дорощування і відгодівлі на 12,0% при зниженні витрат кормів на 9,4%.

Добавка в раціон 0,8 і 1,2 г синтетичного лізину давала позитивний ефект лише при низькому рівні протеїну в раціоні. Середньодобовий приріст свиней на відгодівлі збільшився на 11,6 і 15,6%. Добавка лізину в раціони із середнім рівнем протеїну ефективною дії не давала [237].

Другою життєво необхідною амінокислотою є метіонін, який є не тільки структурним матеріалом для білку, але і донором метильних груп. Метіонін приймає участь в утворенні ростового гормону передньої долі гіпофіза, обміну холестерину, введення йоду в щитовидну залозу. Дефіцит метіоніну в раціонах викликає в підшлунковій залозі кістозні переродження, що знижує активність підшлункового соку [23, 51].

Потреба в лізині і метіоніні залежить від віку тварин. У поросят місячного віку вона складає відповідно 1,0 і 0,66% до сухої речовини корму, від 1- до 2-місячного віку – 1,0 і 0,62% [231]. Потреба в метіоніні в період вирощування до 50 кг при рівні сирого протеїну 16% і лізину 5,2 – 5,4% від рівня протеїну складає 3,5%; при живій масі від 50 до 70 кг при рівні сирого протеїну 14% і лізину 4,6-4,8% - 3,2% [216]. Потреба в амінокислотах для свиноматок складає: лізину – 4,3-5,0; метіоніну – 2,0-3,0 і триптофану – 1,0-1,1% від сирого протеїну [32, 51, 147, 162, 210, 215]. За даними вітчизняних вчених [233], в сухій речовині раціонів молодняка свиней на відгодівлі повинно міститись 0,96% лізину, 0,59% метіоніну з цистином, 0,14% триптофану.

В Інституті свинарства при проведенні дослідів на дефіцитних за вмістом протеїну раціонах, встановили, що добавка 2,5 кг кормового лізину на 1 тонну комбікорму для відгодівельних свиней сприяла підвищенню приростів на 10,69%,

зниженню витрат кормів на 1 кг приросту на 10,4%. Метіонін, який добавляли в кількості 700-900 г на тонну комбікорму, сприяв підвищенню приростів на 7,7-11,0% і економії кормів на 1,4% [93].

Нестача метіоніну в раціонах тварин призводить до зниження інтенсивності їх росту, ефективності використання корму [249, 259], погіршення апетиту, загальної в'ялості, втрати блиску волосяного покриву [117]. При цьому знижується синтез гемоглобіну і утворення лімфоцитів, підвищується накопичення жиру в печінці, зменшується рівень білків в плазмі крові [108], спостерігається жирове переродження печінки [245].

За надлишку метіоніну в раціонах молодняка свиней спостерігається депресія росту, погіршення використання азоту корму, зниження жирових запасів у їх організмі [243, 266]. Великий надлишок метіоніну або цистину викликає токсикоз і часто призводить до загибелі тварин. Токсичність метіоніну дуже проявляється у молодих тварин [268].

Триптофан необхідний для регулювання відтворювальної функції, молокоутворення і утворення пігменту ока. За його відсутності чи гострій нестачі у тварин втрачається апетит, знижується вгодованість, виникає анемія, атрофія сім'яників і яєчників, загибель ембріонів. В організмі триптофан є джерелом нікотинової кислоти. При розщепленні він утворює аланін, антранілову і оксиантранілову кислоти. З останньої далі утворюється вітамін РР [11, 233].

Амінокислоти відіграють велику роль в процесах відтворення. Так, лізин і триптофан необхідні для нормального статевого циклу у свиноматок і їх молокопродукції. Вміст аргініну різко зростає в яєчниках в період статевого дозрівання [106].

Рівень доступності амінокислот протеїну корму в організмі тварин залежить від виду і віку тварин, виду корму, рівня протеїну в раціоні, перетравності протеїну корму, рівня клітковини в раціоні, природи вуглеводів, наявності в кормах інактивуючих речовин (інгібітор трипсину, госипол, гемаглютенін, танін), підготовки кормів до згодовування та інших факторів [135, 198, 209, 225].

Таким чином, із наведених даних бачимо, що рівень протеїну і основних незамінних амінокислот відіграють важливу роль в одержанні високих середньодобових приростів, продукції високої якості при економному витрачанні кормів на одиницю продукції.

Отже, виробництво кормового білка має особливо важливе значення. Основним джерелом білка є рослинництво, що дає близько 70% його світового виробництва. В нашій країні частка рослинного білка в живленні населення становить 56,5%, в раціонах тварин – більше 90%. Важливу роль в збільшенні виробництва високоякісного рослинного білка повинні відігравати зернобобові культури [12].

### **1.5. Обґрунтування постановки досліджень**

В останні роки значно погіршився стан тваринництва України, яке має життєво важливе значення для забезпечення населення продуктами харчування. Низька продуктивність тварин в першу чергу пояснюється нестачею в раціонах протеїну.

На основі аналізу літературних даних можна зробити висновки, що незважаючи на велику інформацію наукового матеріалу, по підготовці кормів до згодовування, ще недостатньо розроблена технологія підготовки зернових бобових кормів до згодовування свинопоголів'ю, за рахунок яких можна покрити дефіцит протеїну в раціонах тварин.

В зонах Лісостепу і Полісся України для годівлі свиней використовують зерно озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, які в своєму складі містять лише 6,5-9,5% перетравного протеїну, 35-50% від потреби незамінних амінокислот і тому не можуть задовольнити потребу тварин в протеїні [105]. Немає можливості використовувати для підвищення біологічної повноцінності раціонів корми тваринного походження через їх практичну відсутність та високу ціну. Щоб вирішити проблему підвищення ефективності використання кормів власного виробництва необхідно провести наукові і науково-виробничі дослідження, в яких вивчити можливість підвищення біологічної повноцінності раціонів свиней за

рахунок використання кормів власного виробництва та раціональної підготовки їх до згодовування. На даний час в Україні, на наш погляд, ще недостатньо обгрунтовано рівень даних протеїнового і енергетичного живлення свиней з урахуванням підвищення біологічної цінності цих показників за рахунок екструдуювання зерна, особливо зернобобових кормів, при максимальному його використанні, завдяки чому вирішиться збалансована годівля будь-якої статевовікової групи тварин. Отже, проблема раціонального використання і підвищення коефіцієнту корисної дії кормів власного виробництва має важливе значення. Позитивне вирішення її забезпечить збільшення виробництва свинини, зниження затрат на одиницю продукції і підвищить конкурентоздатність продукції на внутрішньому і міжнародному ринках.

Враховуючи, що в літературі недостатньо висвітлено ефективність використання кормових бобів для балансування раціонів свиней, ми поставили за мету шляхом проведення науково-виробничих дослідів розробити технологію інтенсивного відтворення, вирощування і відгодівлі свиней в умовах Західного Лісостепу України на основі включення до складу раціонів оптимальної кількості та ефективного приготування кормових бобів та вивчити зоотехнічну і економічну ефективність виробництва свинини.

Вцілому проведений аналіз даних літератури дає підставу стверджувати, що визначений нами напрямок досліджень по розробці сучасної науково-обгрунтованої концепції ефективного виробництва свинини з використанням власної кормової сировини, є актуальним і відповідає запитам сільськогосподарського виробництва.

На основі проведених нами досліджень, можна стверджувати, що при використанні екструдованого зерна кормових бобів можна одержувати високу продуктивність тварин та відносно дешеву свинину. При цьому перед виробництвом не стоїть проблема пошуку дефіцитних білкових кормів тваринного походження, так як вони в раціонах тварин не обов'язкові.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце та схема проведення науково-виробничих досліджень

Дослідження по вивченню ефективності використання кормових бобів в годівлі чистопородних свиней великої білої породи при відтворенні, вирощуванні і відгодівлі, а також виробничу апробацію одержаних результатів провели в умовах агрофірми “Маяк” Полонського району Хмельницької області.

Науково-господарські та виробничий досліди проводили за методом груп-аналогів [36, 148, 169] за схемою наведеною в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

#### Схема проведення дослідів

Група	Кількість, гол.	Періоди досліду	
		зрівняльний	основний
Науково-господарські			
Тривалість, діб		15	200
I - контрольна	8 / 30 *	Основний раціон (ОР)	ОР
II - дослідна	8 / 30 *		В ОР 20-25% протеїну - за рахунок екструдованих кормових бобів
III - дослідна	8 / 30 *		В ОР 40-45% протеїну - за рахунок екструдованих кормових бобів
IV - дослідна	8 / 30 *		В ОР 20%-25% протеїну - за рахунок натуральних кормових бобів
Виробничий			
Тривалість, діб		15	209
I - контрольна-1	100	ОР	ОР
II - основна	100		В ОР 20-25% протеїну - за рахунок екструдованих кормових бобів
III - основна	100		В ОР 40-45% протеїну - за рахунок екструдованих кормових бобів
IV - контрольна-2	100		Господарський раціон

Примітка: \* - у чисельнику перший дослід, в знаменнику – другий.

При проведенні досліджень дотримувались наступних методичних вимог:

- дотримання тотожності умов годівлі крім досліджуваних;
- дотримання розпорядку годівлі тварин;
- дотримання аналогічності утримання (щільність посадки, фронт годівлі, напування).

## **2.2. Загальні умови годівлі та утримання свиней**

Утримували свиней в типових приміщеннях та станках: свиноматок – в індивідуальних, а молодняк у групових – по 20 голів у станку. Облік споживання тваринами кормів проводили щоденно. Зважували тварин щомісячно до ранкової годівлі.

Організацію годівлі тварин проводили відповідно до існуючих деталізованих норм годівлі свиней [65]. Годували тварин двічі на добу вологими мішанками у співвідношенні корму і води 1:1 з вільним доступом до води.

Лабораторні дослідження були проведені в Інституті агроєкології та біотехнології УААН, лабораторії підвищення поживності кормів Інституту кормів УААН, дослідження органів, тканин та крові, відібраних в кінці досліду після забою свиней, проведені в міжкафедральній науково-дослідній лабораторії зооінженерного факультету Вінницького державного аграрного університету.

## **2.3. Техніка і методика проведення досліджень з перетравності кормів**

Перетравність поживних речовин корму вивчали на свиноматках та молодняку. На свиноматках досліди проводились методом періодів. Підготовчий період тривав 6 діб, I, II та III облікові періоди по 8 діб, тобто дослід тривав 42 доби (три періоди по 14 діб). Для досліду було відібрано 4 дорослих свиноматки у першу половину поросності, через тиждень після парування провели дослідження перетравності основного раціону, який складався в середньому із 23,67% пшениці, 13,71% вівса, 28,52% ячменю, 4,86% соняшникової макухи та 29,24% зеленої маси. Потім у II періоді вивчали перетравність екструдованих і в III періоді натуральних кормових бобів, які добавляли по 1 кг до основного раціону. Перетравність поживних речовин визначали за різницею між основним раціоном і досліджуваним.

Дослідження перетравності поживних речовин раціонів молодняком проводились за схемою науково-господарських дослідів в II половині відгодівельного періоду за Н.А. Коваленко [94]. Дослід тривав 17 діб (підготовчий - 6 діб, перехідний - 3 доби, обліковий - 8 діб).

Відібрані для дослідів тварини утримувались індивідуально в спеціально обладнаних клітках. В підготовчий, перехідний і обліковий періоди досліду годівля проводилась двічі на день вологими сумішками (вранці - з 6.00 до 7.30, ввечері з 18.00 до 19.30) при цьому всі корми, мінеральні добавки і вода зважувались для кожної тварини індивідуально. Одночасно при зважуванні кормів відбирались середні проби кожного виду корму для хімічного аналізу, які зберігались в скляних банках з притертими кришками, а до кормів, що швидко псуються додавали хлороформ, як консервант. Поїдання корму тривало 1,5 години, після чого не з'їдені залишки кормів збирались в скляні банки з кришками.

Протягом доби від кожної тварини збирали кал, який зберігався в банках з притертими кришками. В кінці кожної доби облікового періоду залишки кормів і кількість калу зважували, відбираючи середні проби для аналізу. Кал перед взяттям середньої проби добре перемішували і відбирали 10 %, поміщаючи в скляні банки з кришками, при цьому для його консервування додавали 5-% розчин соляної кислоти із розрахунку 10 г на 100 г калу, а також декілька крапель хлороформу. Після зважування залишків кормів відбирали середню пробу в кількості 10 % і поміщали в скляний посуд з кришками куди додавали для консервації декілька крапель хлороформу. Всі середні проби зберігались при температурі 5-7<sup>0</sup> С.

В кормах і калі визначали:

- суху речовину – гравіметричним методом після висушування зразка при 100<sup>0</sup> С;
- сиру золу – гравіметричним методом після озолення корму в муфелі при 450-550<sup>0</sup> С;
- сиру клітковину – за Геннебергом і Штоманом;
- сирий протеїн – за методом Кьельдаля;
- амінокислоти – на автоматичному аналізаторі чеського виробництва типу ААА-881;
- сирий жир – за методом знежиреного залишку в апараті Сокслета;
- БЕР – розрахунковим шляхом;
- кальцій – комплексонометрично з трилоном Б методом зворотного титрування;



- фосфор – ванадо-молібдатним методом;
- залізо, мідь, цинк, кобальт і марганець – полум'яним атомно-адсорбційним методом із однієї наважки на спектрофотометрі ААС-1;
- йод – за довідковими даними [65];
- каротин – за Цирелем;
- вітаміни – за довідковими даними [65].

## 2.4. Організація і проведення досліду на свиноматках

Для формування дослідних груп було відібрано 32 свиноматки великої білої породи по 8 голів у кожній з урахуванням їх віку, живої маси, кількості попередніх опоросів, кількості сосків, багатоплідності, великоплідності, середньої маси поросят в 2-місячному віці згідно з методикою, описаною В.Д. Цибульком [221] (табл.2.2).

Таблиця 2.2

### Характеристика піддослідних груп свиноматок

Група тварин	Кількість свиноматок	Кількість попередніх опоросів	Середня жива маса, кг	Середня кількість сосків, шт.	Багатоплідність, голів	Великоплідність, кг	Середня маса поросят у 2 місяці, кг
I	8	2	165,25±10,13	12,4±0,03	10,8±0,34	1,28±0,06	16,5±1,9
II	8	2	165,25±7,88	12,3±0,05	10,9±0,39	1,27±0,04	16,8±2,1
III	8	2	162,63±12,40	12,3±0,03	10,7±0,44	1,28±0,08	16,1±1,6
IV	8	2	168,25±13,02	12,4±0,03	10,9±0,41	1,27±0,06	16,9±1,9

Дослідний період тривав, починаючи з 3 дня після парування свиноматок, протягом періоду поросності і лактації до відлучення поросят в 60-денному віці. Годували свиноматок двічі на добу зволоженими кормосумішами, у відповідності до схеми проведення досліду. Корм свиноматкам роздавали в годівниці в той час, коли поросятам згодовували підкормку у відділені станка при закритих лазах, щоб поросята не мали доступу до годівниць свиноматок. Утримували поросят разом із свиноматками погніздно в індивідуальних станках. Напували тварин із автонапувалок досхочу. Підготовка зернових кормів для дослідних тварин

полягала у подрібненні до величини часток 0,8-1,0 мм при тонкому помолі з решітками на ситі розміром-2.

Зважування проводили на 60-й та 105-й день поросності, а також на 5-й та 60-й день після опоросу. Оцінювали свиноматок за багатоплідністю, великоплідністю, молочністю та збереженням порослят до відлучення.

## 2.5. Організація і проведення досліду на молодняку при вирощуванні і відгодівлі

Для проведення досліду було сформовано чотири аналогічні групи з відлучених чистопородних порослят великої білої породи з урахуванням походження, віку, статі, живої маси та інтенсивності росту за попередній період (10 діб) згідно методики, описаної Г.М. Почерняєвою [168] (табл.2.3).

Дослідний період тривав з 60-денного віку до досягнення живої маси 120 кг.

Таблиця 2.3

### Характеристика піддослідних груп молодняку

Група тварин	Кількість порослят в групі, гол.	В тому числі		Жива маса, кг		Приріст живої маси порослят за 10 діб	
		свинки	кабанці	на початок зрівняльного періоду	на кінець зрівняльного періоду	всього, кг	в середньому за 1 добу, г
I	30	15	15	14,63±0,12	17,02±0,09	2,39	239±6,01
II	30	15	15	14,61±0,11	16,99±0,10	2,38	238±4,96
III	30	15	15	14,62±0,10	17,00±0,07	2,38	238±4,34
IV	30	15	15	14,58±0,12	16,98±0,09	2,40	240±5,91

Тварин всіх груп годували згідно схеми проведення досліду (табл.2.1.).

Спосіб годівлі – груповий, погніздно, роздача кормів дворазова у вигляді вологих мішанок.

Дослід було проведено в літньому таборі з 15 травня по 1 жовтня 2001 р., а надалі – в приміщеннях до 2 грудня 2001 р. В період проведення досліду вели первинний облік, до якого входили наступні елементи: кількість заданих кормів; кількість залишків корму; жива маса молодняку на вирощуванні і відгодівлі (щомісячно); вік досягнення живої маси 120 кг; мікроклімат приміщення.

В кінці досліду визначали валовий, середньодобовий та відносний прирости, витрати корму на 1 кг приросту та провели контрольний забій тварин з метою вивчення забійних і м'ясних якостей, стану внутрішніх органів при зголозуванні кормових бобів.

## **2.6. Морфологічні дослідження крові**

Кров для дослідження брали з зовнішньої вушної вени до ранкової годівлі в день забою, з дотриманням правил асептики і антисептики. При вивченні гематологічних показників одержану кров стабілізували, добавляючи розчин гепарину в розрахунку 1 мл розчину на 5 мл крові. В крові визначали концентрацію гемоглобіну за допомогою гемометра Салі, кількість еритроцитів та лейкоцитів – в лічильній камері Горяєва, а також визначали кольоровий показник та середній вміст гемоглобіну в 1 еритроциті розрахунковим методом. Лейкоцитарну формулу визначали методом фарбування мазків крові по Романовському-Гімзе [7]. Для одержання сироватки кров поміщали в центрифугу з подальшим центрифугуванням. Отримані проби зберігали в холодильній камері. В сироватці крові визначали: концентрацію білка рефрактометричним методом за допомогою рефрактометра РЛУ-1, білкові фракції – нефелометричним способом, вміст кальцію – трилонометричним методом, кількість неорганічного фосфору – за Івановським та лужний резерв за методом Раєвського [80, 102].

## **2.7. Методика проведення контрольного забою та вивчення забійних і м'ясо-сальних якостей**

Контрольний забій проводили в науково-господарських дослідах при досягненні тваринами живої маси 120 кг. З кожної дослідної групи забили по 3 модельних тварини.

Забій свиней з наступним розділенням і обвалкою напівтуш проводили за загальноприйнятими методиками [136].

Забійні і м'ясо-сальні якості тварин визначали за такими показниками:

- забійна маса – маса парної туші із шкірою (без голови, ніг, нутрощів та внутрішнього жиру);
- забійний вихід - відношення забійної маси до передзабійної живої маси тварин, виражений у відсотках;
- товщина шпику – визначалась міліметровою лінійкою на охолодженій напівтуші – над остистими відростками 6-7 грудних хребців;
- площа “м’язового вічка” – визначали за площею поперечного розрізу найдовшого м’яза спини між першим і другим поперековими хребцями методом копіювання на кальку малюнка розрубів з подальшим вимірюванням його планіметром.

Оцінку якості продуктів забою здійснювали за методикою, описаною в методичних рекомендаціях ВАСГНІЛ [136, 160]. Зразки найдовшого м’яза спини відбирали (500 г) між 9-12 грудними хребцями після 24-годинного дозрівання у холодильній камері при температурі від  $-4$  до  $+2^{\circ}\text{C}$ . У відібраних пробах визначали:

- активну кислотність (рН) – потенціометричним методом на універсальному рН-метрі ОП – 204/1
- вологоутримуючу здатність та ніжність м’яса, % - прес методом за Ф. Грау і Ф. Гамма в модифікації В. Волинської та В. Кельмана. Площу вологої плями, отриманої в результаті 10-хвилинного пресування, визначали за різницею між загальною площею плями і площею, утвореною спресованим м’ясом;
- інтенсивність забарвлення - методом екстракції за Д.Февсоном і Кірсамером, оснований на можливості екстракції пігменту із м’яса за допомогою ацетово-кислотного розчинника і наступного визначення його на приладі КФК-2 (ФЕК-56) із застосуванням зеленого світофільтру і кювети з робочою довжиною 10 мм;
- мрамуровість м’яса - методом ВНДІМП (1967);
- калорійність – розрахунковим методом, на основі даних хімічного складу м’яса (вмісту жиру і білка).

В м’ясі визначали:

- початкову вологість – висушуванням наважки в сушильній шафі (WS-100) при температурі 60-65<sup>0</sup> С до сталої маси;
- гігроскопічну вологу – висушуванням наважки повітряно-сухої речовини до сталої маси при температурі 100-105<sup>0</sup> С;
- жир – шляхом екстрагування наважки абсолютно сухої речовини в апараті Сокслета.

## 2.8. Методика дослідження внутрішніх органів

Масу внутрішніх органів свиней визначали шляхом зважування після охолодження та очищення від інших тканин. Для гістологічних досліджень зразки внутрішніх органів після формалінової фіксації, промивки, зневоднення в спиртах і хлороформі, заливали в парафін, з наступним виготовленням зрізів на мікротомі та забарвленням їх гематоксилін-еозином. Дослідження проводили в світловому пучку, користуючись мікроскопом МББ-1А [72, 87].

Каріометричні дослідження різних внутрішніх органів свиней проведені при допомозі мікроскопу МББ-1А під масляною імперсією при збільшенні бінокулярної насадки 1,6х. Діаметр клітинних ядер визначали окуляр-лінійкою; об'єм – за формулою Якобі, а кількість їх на 1 мм<sup>2</sup> – користуючись сіткою окуляр – мікрометра ( окуляр 7х, об'єктив 60х).

*Шлунок.* Після окомірної оцінки стану слизової оболонки щойно забитих тварин відбирали зразки з кардіальної, фундальної та пілоричної зон і фіксували в 10-процентному нейтральному формаліні. Дослідження товщини стінки, слизової і серозно-м'язової оболонок різних зон шлунка проводили при допомозі стереоскопічного мікроскопа МБС-9, користуючись окуляр-лінійкою.

*У кишечнику* після окомірної оцінки та проведення вимірювання довжини його відділів відбирались зразки тонкого та товстого відділів і після фіксації їх у 10-процентному нейтральному формаліні проводились дослідження товщини стінки, слизової та серозно-м'язової оболонок за такою ж схемою, як дослідження відповідних оболонок зон шлунка.

*В печінці* вивчали загальну гістоструктуру, розміри ядер гепатоцитів і їх кількість на  $1 \text{ мм}^2$  за допомогою окулярної сітки та лінійки, на мікроскопі МББ-1А.

*В підшлунковій залозі* в ендокринній частині підраховували кількість острівців Лангерганса на  $1 \text{ мм}^2$ , їх розміри, а також кількість і розміри ядер в інсулоцитах острівців. В екзокринній частині вивчали розміри ядер ацинозної тканини і їх кількість на  $1 \text{ мм}^2$ .

*В наднирниках* визначали величину діаметра, в тому числі коркової і мозкової речовини (на мікроскопі МБС-9), а також мікроструктуру – характер розвитку клубочкової, пучкової і сітчастої зон кори та хроматофільної тканини мозкової речовини. При цьому визначали кількість ядер на  $1 \text{ мм}^2$  та їх розміри (діаметр, об'єм) в кожній зоні.

*В щитовидній залозі* вивчали загальну гістоструктуру, розміри фолікулів, їх кількість на одиницю площі та висоту фолікулярного епітелію.

Основні показники досліджень оброблялись біометрично Плохинський Н.А. [157]. Розрахунки проводили із застосуванням персонального комп'ютера за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel 2002, оформлення та друкування роботи – у текстовому редакторі Microsoft Word 2002. Різницю між показниками вважали достовірною при  $P \leq 0,05$  (в роботі позначено \*).

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ЗГОДОВУВАННЮ БОБОВИХ КОРМІВ ПОРОСНИМ І ПІДСИСНИМ СВИНОМАТКАМ

### 3.1. Хімічний склад та поживна цінність кормових бобів

В дослідах було використано кормові боби сорту Хмельницькі місцеві, який був виведений в науково-дослідному інституті землеробства і тваринництва західних районів України. Боби дозрівають за 110-130 днів, висота стебла 120 см і більше, стручки бобів довжиною 5-7 см, 3 - 4-х насінні, висота прикріплення нижніх стручків 20-40 см. Насінини світло-бурого кольору, маса 1000 шт. 370-430 г. Середньостійкий до захворювань і шкідників.

Вміст поживних речовин досліджуваних кормових бобів показано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Вміст поживних речовин в кормових бобах, г/кг

Показник	Урожай 2000 р.		Урожай 2001 р.		Урожай 2002 р.		В середньому	
	натуральний корм	у абсолютно сухій речовині	натуральний корм	у абсолютно сухій речовині	натуральний корм	у абсолютно сухій речовині	натуральний корм	у абсолютно сухій речовині
Суша речовина	880	х	859	х	851	х	863	х
Сирий протеїн	272	309	259	301	244	287	258	299
Сирий жир	12	14	13	15	15	18	13	16
Сира клітковина	76	86	80	93	75	88	77	89
БЕР	483	549	469	546	474	557	475	550,7

Оцінюючи кормові боби за вмістом поживних речовин протягом трьох років, істотної різниці нами не встановлено, за винятком того, що боби урожаю 2000 р. мали дещо більший вміст сухої речовини і як наслідок більший вміст сирого протеїну та БЕР. Концентрація поживних речовин в 1 кг сухої речовини була майже однаковою. Протеїнова поживність кормових бобів показано в табл. 3.2.

**Протеїнова поживність кормових бобів, г/кг**

Показник	Урожай 2000 р.		Урожай 2001 р.		Урожай 2002 р.		В середньому	
	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині
Перетравний протеїн	231,0	262,5	221,0	257,3	214,0	251,5	222,0	257,1
Лізін	16,4	18,6	15,2	17,7	16,9	19,9	16,2	18,7
Метіоїн+цистин	4,4	5,0	6,0	7,0	4,8	5,6	5,1	5,9

Вміст протеїну і окремих амінокислот в кормових бобах залежить від сорту, внесення органічних та азотних добрив тощо. Слід відмітити, що вміст перетравного протеїну та амінокислот у досліджуваних кормових бобах досить високий. Отже, кормові боби є хорошим білковим кормом.

Мінеральна поживність кормових бобів в цілому та за вмістом окремих елементів по роках коливалась, але в невеликих межах (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Вміст мінеральних елементів в кормових бобах, г/кг**

Показник	Урожай 2000 р.		Урожай 2001 р.		Урожай 2002 р.		В середньому	
	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині	натуральний корм	у абсолют-но сухій речовині
Сира зола	37,0	42,0	38,0	44,0	42,0	49,0	39,0	45,0
Ca	1,8	2,0	2,0	2,3	1,5	1,8	1,8	2,0
P	4,6	5,2	4,7	5,5	4,1	4,8	4,5	5,2
Fe	68,0	75,3	64,0	74,5	63,0	74,0	65,0	75,3
Si	3,4	3,9	3,7	4,3	3,8	4,5	3,6	4,2
Zn	43,0	48,9	39,0	45,4	44,0	51,7	42,0	48,6
Mn	10,9	12,4	9,8	11,4	12,0	14,1	10,9	12,6
Co	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
I	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Вміст сирової золи становив 42-49%, кальцію - 1,8-2,3 г, фосфору – 4,8-5,5 г, заліза – 74,0-75,3 мг, міді – 3,9-4,5 мг, цинку – 45,4-51,7 мг, марганцю – 11,4-14,1 мг, кобальту – 0,1-0,2 мг, йоду – 0,2 мг в абсолютно сухій речовині.



Для оцінки перетравності кормових бобів провели спеціальний дослід на чотирьох дорослих свиноматках у першу половину поросності за методом періодів. В перший період вивчали перетравність основного раціону, в II період екструдованих кормових бобів, в III - натуральних кормових бобів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

### Перетравність кормових бобів в організмі свиней

Показник	Основний раціон	Боби	
		натуральні	екструдовані
Суша речовина	74±0,08	78±0,13*	83±0,09*
Органічна речовина	75±0,34	79±0,28*	82±0,26*
Сирий протеїн	79±0,23	84±0,38*	89±0,19*
Сирий жир	42±0,76	39±0,63*	43±0,68
Сира клітковина	37±0,29	35±0,36*	38±0,17*
БЕР	84±0,16	86±0,09*	91±0,19*

Перетравність органічної речовини основного раціону була 75%, сирого протеїну – 79%, сирого жиру – 42%, сирієї клітковини – 37% і безазотистих екстрактивних речовин 84%. Перетравність поживних речовин екструдованих кормових бобів була значно вищою. Зокрема перетравність органічної речовини на 7%, сирого протеїну – на 10%, сирого жиру і сирієї клітковини – лише на 1%. Натуральні кормові боби мали нижчу перетравність поживних речовин ніж екструдовані, але вищу перетравність органічної речовини, сирого протеїну та БЕР ніж основний раціон. Сира клітковина та сирий жир перетравлювались гірше ніж в основному раціоні.

Оцінюючи перетравність екструдованих кормових бобів, необхідно підкреслити, що вона була достовірно вищою, ніж у натуральних за сухою та органічною речовиною, сирим протеїном, сирим жиром, клітковиною та БЕР. Ця методика не зовсім досконала, тому що внаслідок згодовування краще підготовленого корму підвищується перетравність не тільки бобів, але й інших компонентів раціону. Слід відмітити, що згодовування натуральних кормових бобів погіршувало перетравність поживних речовин раціону мабуть за рахунок депресивної дії антипоживних речовин.

### **3.2. Умови та технологія годівлі свиноматок в період поросності і лактації**

Неповноцінна годівля свиноматок є основною причиною масових захворювань і загибелі поросят [106]. Встановлено, що у виснажених або дуже вгодованих свиноматок у період овуляції виділяється незначна кількість яйцеклітин. В цей період свиноматки не потребують надходження великої кількості поживних речовин для розвитку зародків, але раціон їх повинен бути біологічно повноцінним [65].

Інтенсивне використання маток супроводжується великим напруженням фізіологічних процесів в організмі, які можливі лише при міцній конституції тварин і повному забезпеченні всіма необхідними поживними речовинами у відповідному їх співвідношенні. Багатоплідність свиноматок лише на 10-15% залежить від спадковості. Набагато більшу роль відіграють зовнішні фактори, зокрема біологічно повноцінна годівля [106].

Важливим критерієм повноцінної годівлі свиноматок є приріст маси тіла за період поросності. В оптимальних умовах годівлі і утримання свиноматки за 114 днів поросності збільшують масу у віці до 2 років на 50-55 кг, після 2 років - на 35-40 кг [65].

У досліджах ставилась мета вивчити вплив згодовування різних доз і способів приготування кормових бобів на поросних і лактуючих свиноматок і послідуочу їх продуктивність. Рівень годівлі свиноматок змінювався залежно від періоду поросності, вгодованості та кількості поросят в гнізді.

У першу половину поросності раціони свиноматок контрольної групи складались із 27,48% зелених кормів та 72,52% концентрованих кормів, частину яких у дослідних групах замінили кормовими бобами згідно схеми досліду (табл. 3.5, додаток Б). Заміна соняшnikової макухи кормовими бобами в кількості еквівалентній за протеїном не змінила рівень годівлі свиноматок, який становив 1,04-1,08 кг сухої речовини на 100 кг живої маси.

**Склад і поживність середньодобових раціонів для порослих свиноматок першої половини порослості**

Показник	Норма	Група свиноматок			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг:					
Пшениця		0,5	0,5	0,4	0,5
Овес		0,4	0,2	0,2	0,4
Ячмінь		0,6	0,6	0,6	0,6
Макуха соняшникова		0,2	0,1	-	0,1
Кормові боби		-	0,25	0,50	0,25
Зелена маса		4,0	4,0	3,5	4,0
Сіль кухонна		0,013	0,013	0,013	0,013
Сапоніт		0,045	0,045	0,045	0,045
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	2,60	2,62	2,57	2,55	2,57
Обмінної енергії, МДж	28,70	29,00	28,85	28,48	28,85
Сухої речовини, кг	2,47	2,29	2,25	2,18	2,25
Сирого протеїну, г	346,00	341,00	351,50	352,00	351,50
Перетравного протеїну, г	260,00	250,00	260,50	273,00	260,50
Лізину, г	14,80	7,95	10,35	13,19	10,35
Метіоніну+цистину, г	8,90	7,17	7,16	7,47	7,16
Сирої клітковини, г	346,00	376,00	357,50	325,00	357,50
Кальцію, г	21,00	17,60	20,07	17,74	20,07
Фосфору, г	18,00	16,52	16,29	16,08	16,29
Заліза, мг	200,00	482,60	480,00	476,40	480,00
Міді, мг	42,00	19,00	17,00	15,00	17,00
Цинку, мг	215,00	70,35	71,35	61,35	61,35
Марганцю, мг	116,00	337,00	328,00	320,00	328,00
Кобальту, мг	4,00	1,24	1,19	1,13	1,19
Каротину, мг	28,00	136,00	136,00	119,00	136,00
Вітамінів:Д, тис, МО	1,4	0,01	0,01	0,01	0,01
Е, мг	101,00	168,00	169,00	157,00	169,00
В <sub>1</sub> , мг	6,00	12,00	12,00	11,00	12,00
В <sub>2</sub> , мг	17,00	9,00	10,00	9,00	10,00
В <sub>3</sub> , мг	57,00	42,00	42,00	40,00	42,00
В <sub>4</sub> , мг	2,80	4,00	4,00	4,00	4,00
В <sub>5</sub> , мг	200,00	97,00	96,00	90,00	96,00

Оцінюючи раціон за вмістом поживних речовин, слід відмітити, що вони забезпечували потребу тварин в основних елементах живлення за винятком деяких мінеральних елементів (фосфору, цинку, кобальту) та вітамінів (Д, В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>). Кількість кормових одиниць і обмінної енергії у раціонах тварин третьої дослідної групи була дещо нижчою порівняно з іншими групами, але концентрація їх в 1 кг сухої речовини раціону збільшилась на 2,6% і 1,8-3,1% відповідно (дод. Б). При

однаковому рівні споживання протеїну концентрація його в сухій речовині раціонів тварин другої та четвертої групи збільшувалась на 4,9-6,0%, лізину – на 32%, метіоніну і цистину – на 1,6%; в третій групі дані показники збільшилися на: 8,4-14,7% протеїн, 74% лізин і 9,6% метіонін+цистин.

Таблиця 3.6

**Склад і поживність середньодобових раціонів для порослих свиноматок другої половини поросності**

Показник	Норма	Група свиноматок			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг:					
Пшениця		0,7	0,8	0,7	0,8
Овес		0,4	0,3	0,3	0,4
Ячмінь		0,6	0,6	0,5	0,6
Макуха соняшникова		0,2	-	-	-
Кормові боби		-	0,30	0,60	0,30
Зелена маса		5,0	5,0	4,0	5,0
Сіль кухонна		0,017	0,017	0,017	0,017
Сапоніт		0,050	0,050	0,050	0,050
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	3,20	3,19	3,22	3,18	3,22
Обмінної енергії, МДж	35,40	35,20	35,50	34,60	35,50
Сухой речовини, кг	3,05	3,04	2,90	2,90	2,90
Сирого протеїну, г	427,00	431,10	426,40	428,60	426,40
Перетравного протеїну, г	320,00	320,00	317,30	320,60	317,30
Лізину, г	18,30	19,68	19,81	20,54	19,81
Метіоніну+цистину, г	11,00	12,52	12,07	11,01	12,07
Сирої клітковини, г	354,00	381,70	394,80	374,60	394,80
Кальцію, г	27,00	28,78	23,22	20,69	23,22
Фосфору, г	22,00	19,16	18,85	18,97	18,85
Заліза, мг	247,00	865,20	854,90	847,50	854,90
Міді, мг	52,00	30,40	25,40	23,40	85,40
Цинку, мг	265,00	109,23	102,23	99,23	102,23
Марганцю, мг	143,00	680,00	645,00	612,00	645,00
Кобальту, мг	5,00	1,36	2,27	2,10	2,27
Каротину, мг	35,00	175,00	210,00	168,00	210,00
Вітамінів: Д, тис, МО	1,80	0,035	0,027	0,022	0,027
Е, мг	125,00	339,00	289,00	243,00	289,00
В <sub>1</sub> , мг	8,00	43,00	36,00	31,00	36,00
В <sub>2</sub> , мг	21,00	29,00	23,00	20,00	23,00
В <sub>3</sub> , мг	70,00	89,00	77,00	67,00	77,00
В <sub>4</sub> , мг	3,50	2,00	2,00	3,00	2,00
В <sub>5</sub> , мг	247,00	145,00	132,00	118,00	132,00

З 106 дня поросності маток розміщували в індивідуальні станки. Поживність раціонів збільшували на 15-20% за рахунок збільшення кількості зелених та

концентрованих кормів, на які в структурі припадало 22,65-30,65% відповідно (дод. В), а за 2-3 дні безпосередньо перед опоросом зменшували наполовину. Постійно контролювали роботу автопоїлок в станках. Раціони в цей період містили в собі всю необхідну кількість поживних речовин (табл. 3.6). При споживанні практично однакової кількості корму, надходження в організм дослідних груп свиней сухої речовини зменшилась на 4,4%, при цьому вміст сирого протеїну в раціоні знизився на 1,1% у тварин II і IV, і на 0,6% у тварин III дослідної групи, кількість споживання лізину збільшилась на 0,7-4,4% відповідно.

Концентрація поживних і біологічно-активних речовин в 1 кг сухої речовини раціонів свиноматок II половини поросності за основними показниками була в межах норми. Але, слід відмітити, що згодовування кормових бобів сприяло збільшенню концентрації енергії в к. од. на 4,7-5,7%, обмінної енергії – на 3,0-5,7%, перетравного протеїну – на 3,9-5,0%.

Основою повноцінної годівлі свиноматок у період лактації є нормування поживних речовин, що забезпечує добрий стан здоров'я, високу молочність, збереженість поросят та їх інтенсивний ріст і розвиток. Раціони годівлі підсисних свиноматок наведено в таблиці 3.7.

Підсисні свиноматки, враховуючи більшу їх потребу в енергії та поживних речовинах, споживали більше корму як у натуральному вираженні, так і в розрахунку на суху речовину порівняно з поросними. Тварини першої групи споживали по 3,2 кг сухої речовини у розрахунку на 100 кг живої маси, тоді як аналоги другої та четвертої – відповідно на 5,9 та 9,7% більше, а третьої – лише на 10% менше (дод. Г). Згодовування кормових бобів у кількості до 45% за протеїном сприяло збільшенню концентрації перетравного протеїну на 5,8%, лізину – на 5,7%, метіоніну+цистину – на 4,8% порівняно з раціонами тварин контрольної групи.

Отже, свиноматки всіх піддослідних груп, у період поросності і лактації, були забезпечені необхідною кількістю поживних і біологічно активних речовин, що дозволяє отримати від них високу продуктивність.

### Склад і поживність середньодобових раціонів для підсисних свиноматок

Показник	Норма	Група свиноматок			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг:					
Пшениця		1,5	0,5	1,0	0,5
Овес		1,0	1,7	-	1,7
Ячмінь		2,0	2,0	2,0	2,0
Макуха соняшникова		0,2	0,2	-	0,2
Кормові боби		-	0,8	1,6	0,8
Сироватка		10	10	10	10
Зелена маса		5	5	5	5
Сіль кухонна		0,030	0,030	0,030	0,030
Сапоніт		0,050	0,050	0,050	0,050
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	7,00	7,35	7,37	6,98	7,37
Обмінної енергії, МДж	77,40	79,22	80,64	77,33	80,64
Сухої речовини, кг	5,38	5,73	6,10	5,39	6,10
Сирого протеїну, г	1000,00	989,00	1000,10	998,00	1000,10
Перетравного протеїну, г	780,00	784,00	778,00	780,60	778,00
Лізину, г	43,00	46,35	43,62	46,07	43,62
Метіоніну+цистину, г	25,80	26,05	26,80	25,70	26,80
Сирої клітковини, г	377,00	542,00	663,00	467,00	663,00
Кальцію, г	50,00	44,36	44,14	41,03	44,14
Фосфору, г	41,00	26,09	30,72	30,08	30,72
Заліза, мг	624,00	1412,90	1409,00	1402,20	1409,00
Міді, мг	91,00	43,00	57,00	41,00	57,00
Цинку, мг	468,00	186,05	196,05	127,05	196,05
Марганцю, мг	253,00	915,00	926,00	981,00	926,00
Кобальту, мг	9,00	3,80	3,87	3,51	3,87
Каротину, мг	62,00	185,00	185,00	174,00	185,00
Вітамінів:Д,тис, МО	3,10	0,02	0,02	0,02	0,02
Е, мг	220,00	429,00	410,00	346,00	410,00
В <sub>1</sub> , мг	15,00	99,00	54,00	51,00	54,00
В <sub>2</sub> , мг	38,00	42,00	43,00	41,00	43,00
В <sub>3</sub> , мг	124,00	156,00	131,00	129,00	131,00
В <sub>4</sub> , мг	6,20	9,00	8,00	8,00	8,00
В <sub>5</sub> , мг	436,00	185,00	218,00	234,00	218,00

### 3.3. Умови, технологія годівлі та утримання поросят-сисунів

Новонароджених поросят насухо витирали чистою мішковиною і розміщували в “термос-ящик”. Через 1 год після опоросу їх привчали до відповідного соска. Природним кормом новонароджених поросят є молозиво і молоко свиноматки. Особливу роль відіграє молозиво і наявність антитіл в ньому, навіть невеликі порції молозива, що потрапили в шлунково-кишковий тракт

поросяти, активізують функції травних органів, зміцнюють загальний стан організму, виробляють пасивний імунітет і запобігають виникненню шлунково-кишкових і легеневих захворювань. Тому підсаджувати поросят під свиноматку потрібно не пізніше, ніж через 1,5-2 год з моменту народження [106].

Висока потреба новонароджених поросят в залізі. Запасів заліза, які порося одержує від матері в утробний період, вистачає лише на перші 8-10 днів життя. Вміст заліза в молоці свиноматок дуже низький, і з молоком свиноматки порося може отримати лише 1 мг, тоді як для підтримання інтенсивного росту і попередження анемії щоденно потрібно біля 7 мг заліза. При недостатньому надходженні заліза в організм вміст гемоглобіну в крові знижується і значна кількість поросят гине від анемії. Додаткове згодовування заліза свиноматкам не збільшує вміст заліза в молоці і не залежить від годівлі [130]. Тому нестачу заліза в організмі поросят усували ін'єкцією 2 мл фероглюкіну на 2-3-й день після народження та на 7-й день повторно.

Однією з причин загибелі поросят є їх переохолодження в перші дні життя. Механізм терморегуляції у поросят починає функціонувати лише на 3-4-й день життя. Якщо у перший день життя у поросят після 3-4-годинного перебування при температурі оточуючого середовища  $14^{\circ}\text{C}$  температура тіла знижується до  $35,8^{\circ}\text{C}$ , то потім вона не повертається до норми, у поросят розвиваються ознаки гіпотермії, які призводять до зниження температури тіла і загибелі [132]. Найбільш чутливі до низької температури навколишнього середовища поросята живою масою до 1 кг, найчастіше вони гинуть від переохолодження. Щоб попередити простудні захворювання поросят в кожному станку свиноматок використовували "термос-ящик", розміром  $70 \times 70 \times 50$ , який обігривається електролампю потужністю 150 Вт. Ці заходи запобігали втратам поросят від переохолодження.

В перші дні життя основний корм для поросят – молоко матері, яке містить всі необхідні поживні речовини в легкодоступній формі. В цей період молочність свиноматки досягає найвищого рівня, а далі знижується і поросяттам необхідна підгодівля. В середньому від народження і до відлучення в 2-місячному віці на

утворення маси тіла затрачається поживних речовин за рахунок молока свиноматки 45% і за рахунок підгодівлі – 55% [106].

Враховуючи, що материнське молоко задовольняє потребу поросят в поживних речовинах лише в перші 1 – 12 днів життя, з 4 – 6-го дня привчали їх до вільного поїдання корму. Схема підгодівлі поросят наведена в табл. 3.8

Таблиця 3.8

### Схема підгодівлі поросят сисунів

Корм	Вік поросят, днів						Всього кормів за період вирощування
	5-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	
	кількість корму на порося за добу, г						
Суміш концентрованих кормів	30	100	150	300	500	900	19,80
Молоко збиране	50	150	350	650	700	700	26,00
Соковиті та зелені корми	-	30	50	100	200	500	88

Сухий корм – підсмажений ячмінь, крейда, деревне вугілля – постійно знаходився в годівницях, збиране молоко випоювали 3 рази в день. Годували поросят до відлучення повнораціонними комбікормами, розрахованими на два періоди – 10-45 і 46-60 днів (табл. 3.9).

Відлучення поросят від свиноматок проводили в 2-місячному віці. Щоб знизити функцію молочних залоз за 8 – 10 днів до відлучення знижували дачу кормів, утримували роздільно поросят і свиноматок, розділивши станок за допомогою суцільних перегородок. Поросят в цей період збільшували кратність підгодівлі до 4 разів на день протягом 3 – 5 днів.

Таблиця 3.9

### Вміст поживних речовин в раціоні поросят-сисунів

Показник	Періоди вирощування і відгодівлі, діб		У середньому
	5-45	45-60	
Тривалість облікового періоду, діб	40	15	x
Згодовано корму на 1 голову, всього, кг	27,60	11,50	x
Спожито в середньому за добу:			
- натурального корму, кг	0,613	1,974	0,98
в тому числі комбікорму	0,184	0,767	0,34
- сухої речовини, кг	5,11	13,80	9,46
- кормових одиниць	0,69	1,92	1,03
- обмінної енергії, мДж	7,69	21,38	11,42
- сирого протеїну, г	126,01	311,00	176,46
- перетравного протеїну, г	109,96	265,20	152,30



На день відлучення свиноматок переводили в інше приміщення, скоротивши їм норму корму і води (перші 2 дні – на половину), поросят протягом 2-х тижнів утримували в тих же станках, щоб зменшити вплив стресу.

### 3.4. Динаміка живої маси поросних і лактуючих свиноматок

На початку дослідів свиноматки мали однакову живу масу, яка становила 164,31 – 165,25 кг (табл. 3.10). Протягом перших 60 днів поросності їх жива маса зросла до 208,13 – 212,12 кг, при середньодобових приростах 822 - 752 г. Причому, спостерігалось зниження середньодобових приростів у свиноматок дослідних груп, у II групі - на 70 г ( $P<0,05$ ), III – на 28 г і IV – на 25 г у порівнянні з тваринами контрольної групи. Це, мабуть, можна пояснити тим, що на початку дослідів проходить адаптаційний період до кормових бобів.

До кінця 105 дня поросності відбулося вирівнювання живої маси і середньодобового приросту. У тварин I групи він становив 594 г, II групи - 597 г, а у тварин III групи даний показник зріс на 16 г (610 г) у порівнянні з тваринами контрольної групи, а у тварин IV групи був меншим на 27 г.

Таблиця 3.10

#### Динаміка живої маси свиноматок в період поросності, $M \pm m$ , $n=8$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Жива маса на 3-й день після парування, кг	165,25±10,13	165,25±7,88	164,63±12,40	164,31±13,02
Жива маса на 60-й день поросності, кг	212,12±8,14	208,13±9,01	209,88±8,00	209,75±9,10
Приріст, кг	46,87±0,91	42,88±0,88	45,25±0,63	45,44±0,71
Середньодобовий приріст, г	822±14,08	752±13,10*	794±12,34	797±13,51
Жива маса на 105-й день поросності, кг	225,87±10,72	226,14±9,76	226,85±10,52	222,12±11,51
Приріст, кг	60,62±0,81	60,89±0,95	62,22±0,83	57,81±0,99
Середньодобовий приріст, г	594±10,03	597±11,10	610±10,80	567±10,10
Затрати на 1 кг приросту:				
- кормових одиниць	4,86	4,87	4,71	5,1
- обмінної енергії, МДж	53,93	54,06	44,47	50,52
- перетравного протеїну, г	478,80	485,35	487,00	508,00

Секреція молока у свиноматок пов'язана з великою напругою всього організму і супроводжується втратою живої маси. При недостатньому надходженні в організм тварини поживних речовин, або порушенні функції травлення і всмоктування, відбувається “здоювання тіла”, внаслідок чого жива маса свиноматок значно знижується (табл. 3.11, рис. 3.1.).

Виходячи з даних таблиці 3.11, можна зробити висновок, що на 60-й день після опоросу у свиноматки II та III груп мали на 1,43-8,30 кг більшу живу масу порівняно з I групою.

Таблиця 3.11

**Динаміка живої маси свиноматок в період лактації,  $M \pm m$ ,  $n=8$**

Показник	Група тварин			
	I	II	III	IV
Жива маса на 5-й день після опоросу, кг	207±10,32	201,25±10,03	207,5±9,84	199±9,89
Жива маса на 60-й день після опоросу, кг	178,57±12,44	180,00±8,89	186,87±7,19	174,57±11,40
Втрата живої маси за період лактації: кг	28,43±1,99	21,25±1,78*	20,63±1,15*	24,43±1,78
Збільшення живої маси за репродуктивний цикл, кг	13,32±1,68	14,75±1,59	22,24±1,09*	10,26±1,31

За період лактації мінімальні втрати живої маси були у тварин III групи, які на 7,8 кг ( $P<0,05$ ) були меншими у порівнянні з контрольною групою, у тварин II та IV груп також спостерігались менші втрати живої маси відповідно на 7,18 ( $P<0,05$ ) і 4 кг.

За репродуктивний період у свиноматок всіх груп спостерігалось збільшення живої маси, у тварин II групи даний показник перевищував аналогів контрольної групи на 1,43 кг, III – на 8,92 кг ( $P<0,05$ ), а у тварин IV групи був на 3,06 кг був меншим.

Отже, проаналізувавши динаміку живої маси свиноматок можна зробити висновок, що згодовування екструдованого зерна кормових бобів у кількості 20 і 40% за протейном раціону мало позитивний вплив на динаміку живої маси поросних та лактуючих свиноматок. Згодовування натуральних кормових бобів у період лактації дещо знижувало продуктивну дію корму.

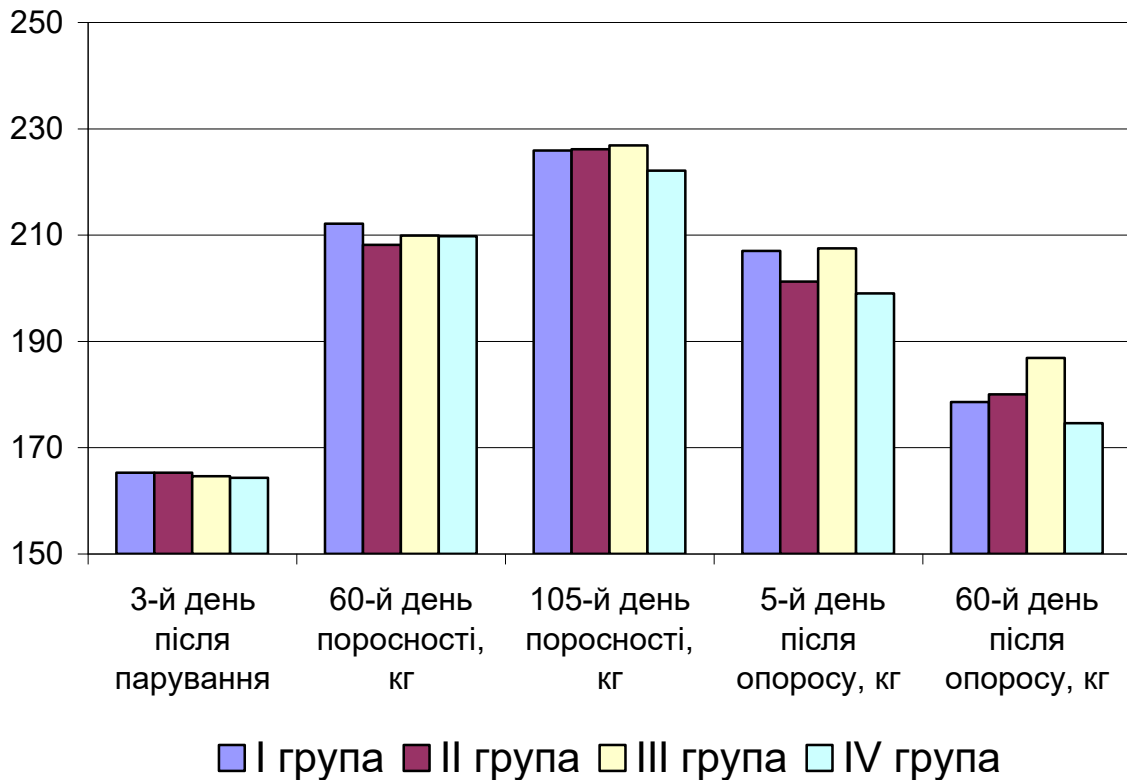


Рис. 3.1. Динаміка живої маси свиноматок

### 3.5. Репродуктивність свиноматок, ріст і збереження поросят до відлучення

Основною продуктивністю свиноматок є кількість народжених і відлучених поросят та їх якість. Вирощування поросят – один з головних процесів в технології виробництва свинини, від результатів якого залежать кінцеві зоотехнічні і економічні показники всієї галузі. Від живої маси, яку мають поросята при народженні і відлученні, залежить ефективність їх відгодівлі (табл. 3.12).

Від свиноматок контрольної і дослідних груп отримали високу продуктивність, але найвища продуктивність була у свиноматок III групи. Згодовування екструдованих кормових бобів свиноматкам III групи у кількості 40-45% за протеїном підвищувало ріст і збереження поросят, зокрема зросла багатоплідність на 0,72 голови (7,7%), маса гнізда при народженні у свиноматок III групи була на 1,74 кг (14,4%) більшою порівняно з контролем, а також була більшою і молочність на 5,89 кг (10,2%), у 60-ти денному віці маса одного поросяти III групи була більшою, ніж у контрольній групі, на 1,29 кг (8,1%).

**Продуктивність свиноматок, ріст і збереження поросят до відлучення,  $M \pm m$ ;  
n=8**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Багатоплідність, гол	9,28±0,61	9,75±0,53	10,00±0,42	9,71±0,42
Маса гнізда при народженні, кг	12,06±2,0	12,87±1,6	13,80±1,3	12,72±1,8
Середня маса одного поросяти при народженні, кг	1,30±0,30	1,32±0,30	1,38±0,34	1,31±0,30
У 21-денному віці:				
- збереглося поросят, %	98,49±0,41	98,67±0,42	98,80±0,38	97,12±0,51
- маса гнізда, кг	57,50±1,70	59,92±2,41	63,39±2,51	62,98±2,84
- середня маса одного поросяти, кг	6,29±0,26	6,23±0,15*	6,42±0,16*	6,68±0,29*
У 60-денному віці:				
- збереглося поросят, гол	95,47±0,35	97,44±0,31	98,75±0,38	97,06±0,51
- маса гнізда, кг	140,86±3,94	159,00±2,16	169,88±1,50	156,29±1,79
- середня маса одного поросяти, кг	15,90±0,87	16,74±0,91	17,19±0,99	16,57±0,83

Згодкування екструдованих і натуральних кормових бобів у кількості 20% за протейном свиноматкам II та IV груп суттєво на ріст і збереження поросят не впливало, але показники продуктивності свиноматок цих груп були дещо більшими за аналогічні показники продуктивності свиноматок контрольної групи, зокрема згодкування кормових бобів зумовило збільшення багатоплідності на 0,5 голів (5,1%), молочності на 2,42-5,48 кг (4,2-9,5%), середньої маси одного поросяти в 60-денному віці на 0,67-0,84 кг (4,2-5,2%).

Жива маса при народженні є вихідною величиною, від якої йде подальший ріст і розвиток тварин. Доведено, що більш крупні при народженні поросята мають більшу життєздатність і інтенсивність росту. Із збільшенням живої маси при народженні спостерігається тенденція до підвищення багатоплідності, молочності, маси гнізда при відлученні і вихід поросят з гнізда в два місяці. Наприклад, поросята живою масою при народженні 0,7-1,0 кг в 2 місяці досягають живої маси лише 10-14 кг, а живою масою 1,1-1,5 кг відповідно 16-20 кг; термін відгодівлі свиней, які мають живу масу в 2-місячному віці 20 кг, порівняно з відстаючими у рості – 11,4 кг знижується на 48 днів і на 1 кг приросту затрачається кормів на 1,02 к. од. або на 17% менше [106].

Свині відзначаються ранньою “хімічною зрілістю” і посиленням відкладанням речовин в тілі. Завдяки високій поживності молока, маса поросят вже на сьому добу життя подвоюється, а до кінця першого місяця збільшується в п’ять-сім разів. В більшості синтез м’язових тканин залежить від генетичної детермінації, але не менша роль належить й типу годівлі тварин, починаючи вже з підсисного періоду. Інтенсивність росту поросят, в тому числі синтез м’язових тканин, пов’язаний з наявністю лізину та інших біологічно активних речовин в раціоні.

Важливим резервом збільшення поголів’я свиней є зменшення втрат поросят в підсисний період. Це пояснюється тим, що цей період є критичним для розвитку організму внаслідок незбалансованості фізіологічних процесів організму матері і приплоду, що призводить до його загибелі. Збереженість молодняку залежно від вікового періоду наведена в таблиці 3.13, з якої видно, що у свиноматок контрольної групи народжувалась найбільша кількість мертвих поросят, а також спостерігався найменший відсоток їх збереження до 2-х місячного віку. У свиноматок, яким згодовували до 45% за

Таблиця 3.13

### Збереженість поросят до 2-місячного віку

Група тварин	Кількість поросят				
	при народженні			при відлученні	
	живих	мертвонароджених		голів	%
		голів	%		
I	65	4	6,15	62	95,38
II	78	1	1,28	76	97,44
III	80	2	2,5	79	98,75
IV	68	2	2,94	66	97,06

протеїном екструдованих кормових бобів збереженість поросят до відлучення становила 98,75%, що на 3,37% перевищувало контроль і на 1,31-1,69% більше порівняно із свиноматками, яким згодовували натуральні кормові боби у кількості 20-25% за протеїном.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ЗГОДОВУВАННЯ КОРМОВИХ БОБІВ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ І ВІДГОДІВЛІ

### 4.1. Умови годівлі тварин в період проведення науково-виробничих дослідів

Продуктивність свиней в значній мірі залежить від рівня і повноцінності годівлі, яка повинна бути раціональною і забезпечувати високу продуктивність при мінімальній затраті поживних речовин на одиницю продукції. Тому для успішного вирощування, в першу чергу, потрібно збалансувати раціони за всіма необхідними речовинами та створити добрі умови утримання і догляду за тваринами [168, 205].

Вирощування поросят в перші місяці після відлучення від свиноматок – найбільш відповідальний період у виробництві свинини. В цей період поросята мають виключно високу енергію росту: при добовому прирості 400-500 г на кожен кілограм живої маси отримують по 15-20 г приросту, тоді як в середньому в період відгодівлі – всього 7-10 г, або в 2 рази менше. При недостатній годівлі поросята в цьому віці, вони швидко відстають в рості і знижується опірність їх організму до різних захворювань. У них знижується інтенсивність росту і в послідуочі періоди, навіть при наступній добрій годівлі [162].

Оскільки ріст тварин знаходиться в прямій залежності від рівня і повноцінності годівлі, в наших дослідженнях особлива увага, приділялася саме впливу згодовування екструдованих бобів в кількості до 45% від потреби в протеїні. В період проведення дослідів проводився постійний контроль за якістю кормів. Споживання добової норми раціону тваринами на протязі періодів вирощування і відгодівлі в усіх дослідних групах було добрим без залишків.

Тварини всіх груп тварин у період дорощування були забезпечені достатньою кількістю поживних речовин (табл. 3.15). Але у раціонах, які містили до 45% за протеїном кормових бобів спостерігалось збільшення обмінної енергії на 2,5%, лізину – на 15,7%, метіоніну+цистину – на 6,8% порівняно з раціонами тварин контрольної групи при цьому кількість кормових одиниць була незмінною. Завдяки цьому збільшилась і концентрація поживних речовин в 1 кг раціонів (дод. 3).

**Склад і поживність середньодобових раціонів для поросят на дорощуванні (жива маса 20-30 кг)**

Показник	Норма	Група тварин			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг:					
Пшениця		0,4	0,25	0,25	0,25
Овес		0,2	0,15	-	0,15
Ячмінь		0,4	0,4	0,35	0,4
Макуха соняшникова		0,1	-	-	-
Кормові боби		-	0,2	0,4	0,2
Сироватка		1,0	1,0	1,0	1,0
Зелена маса		2,0	2,0	2,0	2,0
Сіль кухонна		0,005	0,005	0,005	0,005
Сапоніт		0,005	0,005	0,005	0,005
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	1,50	1,54	1,51	1,54	1,51
Обмінної енергії, МДж	16,60	16,96	16,73	17,39	16,73
Сухої речовини, кг	1,15	1,39	1,13	1,37	1,13
Сирого протеїну, г	230,00	230,00	232,00	232,00	232,00
Перетравного протеїну, г	179,00	176,00	177,00	177,00	177,00
Лізину, г	10,40	9,44	10,22	12,03	10,22
Метіоніну+цистину, г	6,20	5,87	5,59	6,27	5,59
Сирої клітковини, г	60,00	166,00	154,00	169,00	154,00
Кальцію, г	11,00	11,09	10,68	10,94	10,68
Фосфору, г	9,00	7,98	7,67	7,11	7,67
Заліза, мг	107,00	466,70	464,00	468,10	464,00
Міді, мг	14,00	13,00	11,00	12,00	11,00
Цинку, мг	67,00	46,35	44,35	52,35	44,35
Марганцю, мг	54,00	298,00	289,00	324,00	289,00
Кобальту, мг	1,40	1,22	1,12	1,08	1,12
Каротину, мг	9,20	74,00	74,00	84,00	74,00
Вітамінів: Д, тис., МО	0,46	8,00	8,00	11,00	8,00
Е, мг	40,00	120,00	133,00	120,00	133,00
В <sub>1</sub> , мг	2,60	16,00	15,00	16,00	15,00
В <sub>2</sub> , мг	4,00	9,00	9,00	12,00	9,00
В <sub>3</sub> , мг	20,00	21,00	20,00	40,00	20,00
В <sub>4</sub> , г	1,30	2,00	2,00	2,00	2,00
В <sub>5</sub> , мг	80,00	59,00	53,00	62,00	53,00

Тварини дослідних груп споживали дещо більшу кількість чистої енергії на 1 кг сухої речовини у II та IV групі на 2,07% у III – на 0,09%. При цьому концентрація обмінної енергії у тварин II та IV групи збільшилась на 2,14%, перетравного протеїну – на 23,70%, незамінних амінокислот – на 12,02-17,20%, у

раціонах тварин III групи дані показники збільшилися відповідно на 0,14%, 2,00% і амінокислоти - на 8,53-8,80%.

Раціони молодняку свиней I періоду відгодівлі відповідали нормам годівлі (табл. 3.16), спостерігалось лише незначне зниження лізину у раціонах тварин

Таблиця 3.16

**Склад і поживність середньодобових раціонів для I періоду відгодівлі  
(31-60 кг)**

Показник	Норма	Група тварин			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг					
Пшениця		0,41	0,49	0,21	0,49
Овес		0,40	0,29	0,19	0,29
Ячмінь		0,56	0,46	0,59	0,46
Макуха соняшникова		0,175	-	-	-
Кормові боби		-	0,26	0,49	0,26
Сироватка		3,50	3,50	3,50	3,50
Зелена маса		2,50	2,50	2,50	2,50
Сіль кухонна		0,014	0,014	0,014	0,014
Сапоніт		0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	2,38	2,39	2,41	2,38	2,41
Обмінної енергії, МДж	26,48	26,80	27,04	26,60	27,04
Сухої речовини, кг	1,93	2,04	2,00	2,09	2,00
Сирого протеїну, г	326,50	326,00	325,00	327,00	325,00
Перетравного протеїну, г	246,75	250,00	250,00	251,00	250,00
Лізину, г	14,48	13,85	15,41	16,12	15,41
Метіоніну+цистину, г	8,70	9,09	8,80	9,03	8,80
Сирої клітковини, г	112,50	227,00	203,00	225,00	203,00
Кальцію, г	16,50	15,89	15,37	16,07	15,37
Фосфору, г	13,25	10,86	9,59	10,32	9,59
Заліза, мг	169,50	569,00	573,50	568,60	573,50
Міді, мг	23,00	17,60	15,60	15,60	15,60
Цинку, мг	111,75	65,82	63,82	69,82	63,82
Марганцю, мг	97,00	365,00	359,00	365,00	359,00
Кобальту, мг	2,30	1,51	1,44	1,43	1,44
Каротину, мг	11,93	102,00	102,00	87,00	102,00
Вітамінів: Д, тис., МО	0,60	8,00	7,00	8,00	7,00
Е, мг	58,00	151,00	153,00	162,00	152,00
В <sub>1</sub> , мг	4,43	23,00	25,00	19,00	25,00
В <sub>2</sub> , мг	5,98	18,00	18,00	17,00	18,00
В <sub>3</sub> , мг	28,00	44,00	44,00	53,00	44,00
В <sub>4</sub> , г	1,98	3,00	3,00	3,00	3,00
В <sub>5</sub> , мг	115,75	82,00	77,00	90,00	77,00



контрольної групи на 9,07% у раціонах тварин II та IV дослідних груп даний показник знаходився в межах норми, а у тварин III групи - збільшився на 15,67% порівняно з нормою. Раціони свиней змінювали по мірі росту тварин, враховуючи їх живу масу і середньодобові прирости.

У розрахунку на 1 кг сухої речовини раціону (дод. II), кількість енергії, поживних і біологічно активних речовин у раціонах тварин знаходилась в межах норми. У тварин II та IV груп збільшилась концентрація чистої енергії (кормових одиниць) на 3,4%, обмінної енергії – на 2,9%, перетравного протеїну – на 1,99%, лізину – на 8,8% порівняно з контрольною групою, але при цьому зменшилась кількість кальцію на 1,3% і фосфору на 10,0%. У раціонах тварин III дослідної групи дані показники були вищими за норму, але нижчі ніж в контрольній групі, так кількість обмінної енергії була меншою на 1,1%, перетравного протеїну – на 2,0%, кальцію – на 1,3% і фосфору – на 6,7%.

Отже, раціони свиней I періоду відгодівлі повністю забезпечували потребу свиней у поживних речовинах, внаслідок чого середньодобові прирости в цей період були на рівні 446-462 г, при затратах: 5,01-5,30 к. од. і 514-543 г перетравного протеїну на 1 кг приросту.

Раціони свиней II періоду відгодівлі містили 65-73% концентратів, 13,9-13,4% сироватки і 12-21% зеленої маси. Раціони тварин у цей період забезпечували потребу тварин у поживних і біологічно-активних речовинах в достатній кількості, про що свідчать дані табл. 3. 17. Рівень поживних речовин раціонів за основними показниками відповідав рекомендованій нормі. Раціони тварин коректували по мірі їх росту, залежно від зміни живої маси і середньодобових приростів (2 рази на місяць).

При однаковій кількості споживання кормів концентрація обмінної енергії у раціонах тварин III групи переважала контроль на 1,2%, лізину – на 15,6%, фосфору – на 8,3%, при цьому кількість перетравного протеїну знизилась – на 1,0%, метіоніну – на 5,2%, кальцію – на 16,4%. У раціонах тварин II та IV груп відбулися аналогічні зміни (дод. I).

**Склад і поживність середньодобових раціонів для II періоду відгодівлі  
(61-120 кг)**

Показник	Норма	Другий період відгодівлі (61-120 кг)			
		Група тварин			
		I	II	III	IV
Компоненти, кг:					
Пшениця		0,83	0,70	0,32	0,70
Овес		0,37	0,37	0,37	0,37
Ячмінь		0,7	0,73	0,8	0,73
Макуха соняшникова		0,2	-	-	-
Кормові боби		-	0,29	0,57	0,29
Сироватка		4,33	4,33	4,33	4,33
Зелена маса		4,00	4,00	4,17	4,00
Сіль кухонна		0,017	0,017	0,017	0,017
Сапоніт		0,025	0,025	0,025	0,025
В раціоні міститься:					
Кормових одиниць	3,68	3,66	3,68	3,67	3,68
Обмінної енергії, МДж	40,58	40,76	40,78	39,14	40,78
Сухой речовини, кг	2,89	2,97	2,94	2,99	2,94
Сирого протеїну, г	440,00	440,00	439,00	441,00	439,00
Перетравного протеїну, г	334,25	336,00	337,00	335,00	337,00
Лізину, г	18,98	18,07	21,05	21,03	21,05
Метіоніну+цистину, г	11,38	13,07	12,87	12,51	12,87
Сирої клітковини, г	201,25	345,00	336,00	338,00	336,00
Кальцію, г	23,50	22,49	22,42	19,42	22,42
Фосфору, г	19,50	14,23	13,71	17,51	13,71
Заліза, мг	236,25	939,40	935,90	937,60	935,90
Міді, мг	34,75	28,00	24,00	23,00	24,00
Цинку, мг	167,50	96,70	95,70	92,70	95,70
Марганцю, мг	135,75	662,00	654,00	698,00	654,00
Кобальту, мг	3,48	2,33	2,31	2,23	2,21
Каротину, мг	15,23	168,00	168,00	132,00	168,00
Вітамінів: Д, тис., МО	0,78	20,00	19,00	12,00	19,00
Е, мг	83,75	223,00	226,00	188,00	226,00
В <sub>1</sub> , мг	5,88	29,00	29,00	29,00	29,00
В <sub>2</sub> , мг	8,60	26,00	26,00	26,00	26,00
В <sub>3</sub> , мг	40,50	96,00	90,00	95,00	90,00
В <sub>4</sub> , г	2,90	3,00	3,00	3,00	3,00
В <sub>5</sub> , мг	167,50	128,00	122,00	125,00	122,00

Отже, включення до складу раціонів кормових бобів сприяє збільшенню концентрації поживних речовин в сухій речовині (особливо протеїну, лізину та метіоніну+цистину), що сприяє кращому засвоєнню кормів та збільшенню продуктивності тварин.

#### 4.2. Перетравність поживних речовин корму підсвинками

Поживні речовини потрапляють до травного тракту тварин переважно у вигляді складних органічних сполук, які не можуть всмоктуватись, безпосередньо у кров і використовуватись організмом для своїх потреб. Травлення являє собою фізіологічний процес розщеплення складних органічних речовин до простих форм, які можуть легко проникати у кров'яне русло і брати участь у обміні речовин. Поживні речовини раціону мають різну перетравність, яка, у свою чергу, залежить від багатьох факторів. На рівень перетравності суттєво впливає склад і величина кормової даванки, рівень вмісту поживних речовин в раціоні, вид і вік тварин тощо.

Оскільки, при розщепленні поживні речовини позбавляються своєї специфічності, внаслідок чого зникає їх антигенна властивість. Таким чином, травна система не тільки готує поживні речовини для засвоєння їх клітинами власного тіла, а й захищає цитоплазму клітин від безпосереднього впливу чужорідних сполук з навколишнього середовища [119]. Отже, фізіологічний стан тварин залежить від відповідної закономірності процесів травлення. Ступінь перетравності поживних речовин корму визначає його поживну цінність і продуктивну дію. З метою вивчення ефективності використання поживних речовин раціонів та коефіцієнтів їх перетравності було проведено фізіологічний балансовий дослід, в якому повністю витримували схему годівлі тварин науково-господарського дослідження. Для цього було сформовано чотири групи тварин за принципом аналогів по чотири голови в кожній. Його результати наведено в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

#### Перетравність поживних речовин раціонів піддослідним молодняком свиней, %; $M \pm m$ ; $n=4$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Органічна речовина	79,35±0,20	82,33±0,33*	81,92±0,10*	81,50±0,12*
в тому числі:				
- сирий протеїн	84,67±0,11	85,39±0,05*	85,76±0,12*	83,49±0,23*
- сирий жир	52,51±0,46	54,84±0,65*	59,50±0,84*	50,18±0,61*
- сира клітковина	45,49±0,98	47,33±0,53	46,39±0,39	40,94±0,18*
- безазотисті екстрактивні речовини	85,27±0,43	88,01±0,58*	88,04±0,08*	88,44±0,12*

Перетравність органічної речовини у тварин контрольної групи була 79,35%, у дослідних – достовірно вищою на 2,7-3,7% ( $P < 0,05$ ). Найкраще перетравлювався сирий протеїн у тварин III групи (85,76%), що на 1,09% ( $P < 0,05$ ) більше порівняно з контрольною групою, (у тварин II групи даний показник зріс на 0,72% ( $P < 0,05$ ), а у тварин IV дослідної групи перетравність сирого протеїну знизилась на 1,18% і становила 83,49% ( $P < 0,05$ ). Перетравність сирого жиру також була найкраща у тварин II та III дослідних груп, де вона становила, відповідно, 54,84 ( $P < 0,05$ ) і 59,50% ( $P < 0,05$ ), у тварин IV групи, яким згодовували неекструдовані кормові боби аналогічний показник зменшився до 50,18% ( $P < 0,05$ ). Перетравність клітковини хоча і збільшилась у тварин II і III дослідних груп, але достовірної різниці не було, у тварин IV групи даний показник зменшився на 4,55% ( $P < 0,05$ ). Отже, згодовування тваринам екструдованих кормових бобів позитивно впливає на перетравність поживних речовин.

#### **4.3. Морфологічні показники крові свиней**

Оскільки у кров потрапляють усі продукти життєдіяльності організму, а її морфологічний склад залежить від співвідношення процесів утворення і руйнування, то її хімічний і морфологічний склад – це найбільш чутливі показники стану організму [102].

Як відомо, картина крові є симптоматичним відображенням змін інтенсивності перебігу усіх обмінних процесів, що проходять в організмі тварин під впливом певних кормових факторів. При досконалому її вивченні, завдяки своєрідності реакції та чутливості, картина крові буває вагомим аргументом, а іноді ключовою ланкою в діагностичному ланцюгу [166, 200]. Біохімічні показники крові більш широко висвітлюють метаболічні процеси, що відбуваються в організмі тварин, та дають можливість прослідкувати зміни в обміні речовин під дією кормових факторів [9]. Так, при білковому перекармі виникають розлади шлунково-кишкового каналу, захворювання печінки, нирок, що супроводжується підвищенням вмісту загального білка в крові за рахунок глобулінових фракцій та зменшення альбумінів [121, 191].

Білки плазми – це динамічна система, яка знаходиться у рівновазі з білками тканин. В певній мірі їх кількісний і якісний склад характеризує стан білкового обміну в організмі. Так, при дефіциті білків в організмі білки плазми, в основному альбуміни, використовуються як пластичний матеріал для синтезу білків тканин. Білки плазми беруть участь в забезпеченні сталості осмотичного тиску, кислотно-лужної рівноваги, процесів каталізу, транспорту гормонів, ліпідів, жирних кислот, пігментів, жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин. Білки крові можна використовувати для оцінки стану і повноцінності обміну речовин. Білки крові підтримують в'язкість крові, звернення крові, регулюють рН, колоїдно-осмотичний тиск, забезпечують транспорт багатьох речовин. Альбуміни – основні білки, які зв'язують і переносять вуглеводи, жири, гормони, пігменти, мінеральні речовини, переносять вітаміни С, К, Р, різні проміжні продукти обміну, антибіотики. Зменшення кількості альбумінів призводить до серйозних гормональних розладів; глобуліни – транспортують жирні кислоти, солі жовчних кислот, жовчні пігменти, лікарські препарати, каротин, вітаміни А, Д, Е, В<sub>12</sub>, залізо, мідь, гемоглобін та ін., містять імунні тіла [76, 81].

Отримані в ході досліджень дані свідчать про те, що при згодовуванні різної кількості і якості кормових бобів суттєвого впливу на загальний вміст формених елементів крові не спостерігається (табл. 3.19).

Еритроцити становлять основну масу формених елементів крові. Основна функція еритроцитів – транспортна. Також вони беруть участь у регуляції рН крові, на своїй поверхні адсорбують деякі отрути [112].

Встановлено, що в дослідних групах кількість еритроцитів за абсолютним значенням дещо збільшилась відносно аналогів контрольної групи, але вірогідної різниці не спостерігалось.

Важливу роль в організмі тварин відіграють білі кров'яні тільця крові – лейкоцити, особливо в захисних процесах. Вони поглинають і перетравлюють мікробів, відмерлих клітин організму й різних сторонніх білків, та інші речовини, що потрапляють в організм. Нами було встановлено, що під час споживання екструдованих бобів кількість лейкоцитів в крові зменшується, тоді як споживання

неекструдованих бобів сприяє їх зростанню, але вірогідної різниці між групами не було.

Таблиця 3.19

**Морфологічні та біохімічні показники крові свиней,  $M \pm m$ ;  $n=4$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Загальний вміст білка, г/л	104,1±3,2	106,3±0,09	108,0±1,2	105,3±0,7
Альбуміни, %	54,7±2,2	55,1±1,4	53,5±3,2	54,3±1,8
Глобуліни, %	45,3±1,8	44,9±0,3	46,5±1,4	45,7±1,5
Кількість еритроцитів, $10^{12}/л$	4,87±0,23	5,07±0,90	5,23±0,14	5,03±0,19
Кількість лейкоцитів, $10^9/л$	16,07±0,32	15,60±0,31	15,80±0,21	16,40±0,50
Гемоглобін, г/л	101,3±2,0	96,3±1,2	104,0±3,2	101,7±1,8
Кольоровий показник	0,90±0,02	1,00±0,01	1,01±0,50	0,98±0,002
Середній вміст гемоглобіну в 1 еритроциті, мкг%	20,8±0,13	19,0±0,02	19,9±0,05	20,2±0,09
Кислотна ємність, ммоль/л	145,0±11,56	144,2±13,35	145,8±8,83	143,3±14,55
Кальцій, ммоль/л	2,77±0,22	2,75±0,48	2,79±0,18	2,76±0,24
Неорганічний фосфор, ммоль/л	1,85±0,18	1,81±0,08	1,82±0,22	1,81±0,17

Гемоглобін – основна складова частина еритроцитів, яка забезпечує дихальну функцію крові. Він складається з двох частин: білка глобіну й чотирьох молекул гему. Молекула гему, в якій міститься атом двовалентного заліза, має здатність приєднувати і віддавати кисень [90]. У свиней всіх чотирьох груп кількість гемоглобіну була в межах норми, і становила 96,3 – 104,0 г/л.

Значне діагностичне значення має кольоровий показник, який вказує на ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном. В здорових тварин кольоровий показник дорівнює одиниці, аналогічні показники були і у тварин контрольної і дослідних груп.

Незбалансованість раціонів за протеїном та цукром, згодовування великого об'єму вуглеводистих кормів утримання на однотипному висококонцентратному раціоні можуть призвести до гіперглікемії, зсуву резервної лужності в сторону ацидозу [17, 166]. Недогодівля, дефіцит в раціоні тварин поживних речовин обумовлюють специфічну дію на їх організм, внаслідок чого знижується продуктивність, виникають захворювання. Тим самим спричиняються різні зміни біохімічних показників крові. При тривалій недогодівлі тварин, нестачі в раціоні легкозасвоюваних вуглеводів, незамінних амінокислот та основних

макроелементів (фосфору, кальцію та ін.) виникають розлади травної системи, водно-сольового обміну, ураження нирок та печінки. За даними В.С. Постнікова [166], Н.П. Кондрахіна [102], В.І. Георгієвського [47], ці захворювання, як правило, супроводжуються зниженням інтенсивності білкового обміну (гіпопротеїнемія), вуглеводного (гіпоглікемія) та зменшення кількості мінеральних речовин в сироватці та цільній крові тварин.

Результати біохімічних досліджень крові свідчать про те, що при згодовуванні кормових бобів в крові тварин відбулися незначні зміни.

Значення мінеральних елементів полягає в тому, що вони визначають осмотичний тиск рідин організму, іонний склад тканин, стабільність колоїдних сполук, активність ферментів, збудливість клітин, а також мають важливе значення у пластичному обміні. Кальцій, фосфор, магній – основний “будівельний матеріал” для кісток і тканин зубів. Кальцій має важливе значення для процесів зсідання крові.

Проаналізувавши показники мінеральних речовин в крові свиней можна зробити висновок, що згодовування кормових бобів суттєвого впливу не мало, вміст кальцію, фосфору і показник кислотної ємності у тварин всіх дослідних груп знаходилась на рівні контролю. Оскільки мінеральні речовини надходять в організм з кормом, то дані про вміст їх в крові свідчать, що їх було достатньо в раціонах усіх дослідних груп.

Для правильного аналізу якісних змін крові необхідно звернути увагу на сукупність змін червоної і білої крові. При вивченні білої крові звертають увагу на кількість лейкоцитів і їх якість. Аналіз лейкограми є важливим методом клінічного дослідження. В лейкограмі нерідко виявляють такі зміни, які з'являються задовго до проявлення клінічних ознак захворювання і вказують на можливі порушення, що розвивається в організмі (табл. 3.20).

Нейрофіли активно беруть участь в гострому запаленні, яке розвивається у відповідь на різне пошкодження. Еозинофіли і базофіли, крім того, беруть участь в алергічних процесах, при цьому число еозинофілів в крові збільшується [74, 90].

**Лейкоцитарна формула крові піддослідних тварин %,  $M \pm m$ ;  $n=3$** 

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Лейкограма: еозинофіли	3,47±0,18	2,97±0,09*	2,40±0,17*	3,50±0,12
базофіли	0,43±0,09	0,47±0,09	0,46±0,07	0,46±0,07
Нейрофіли: юні	1,00±0,06	0,87±0,09	0,70±0,10*	0,93±0,07
паличкаядерні	8,00±0,29	7,40±0,24	7,93±0,06	7,57±0,12
сегментоядерні	33,80±0,73	34,26±0,73	33,37±0,68	34,50±0,74
Лімфоцити	52,30±0,83	52,20±0,20	55,20±0,76*	51,07±0,95
Моноцити	4,70±0,38	4,53±0,54	3,67±0,18*	4,70±0,38

Згодовування екструдованих кормових бобів викликало зменшення кількості еозинофілів порівняно з контрольною групою на 0,5-1,07% ( $P < 0,05$ ), при згодовуванні неекструдованих кормових бобів спостерігалось незначне збільшення даного показника на 0,03%; кількість базофілів у крові тварин дослідних груп також дещо зросла, але достовірної різниці не було; спостерігалась також різниця між кількістю окремих показників нейрофілів, але достовірної різниці між загальною їх кількістю не було. Кількість лімфоцитів і моноцитів у тварин II та IV дослідних груп знаходилась на рівні контролю, тоді як у тварин III групи дані показники дещо змінилися і становили 55,20% і 3,67% ( $P < 0,05$ ) відповідно. Але всі показники лейкоцитарної формули крові свиней у тварин всіх груп знаходились в межах фізіологічної норми.

**3. 4. Стан органів травлення свиней при згодовуванні кормових бобів**

Встановлено, що на структуру травної системи та формоутворюючі процеси в ній значно впливає характер годівлі тварин. Кормові фактори викликають адаптаційні зміни в органах і тканинах, які можуть кваліфікуватись як дія екзогенного подразника кормового характеру [127]. Тому до вивчення стану органів травлення, особливо при випробуванні на тваринах високих доз кормових бобів, проявляється значний інтерес.

Проаналізувавши дані табл. 3.21, можна зробити висновок, що згодовування кормових бобів значного впливу на масу шлунка не мало, проте спостерігається невелике збільшення його у тварин II та IV групи на 69 г і 98 г ( $P < 0,05$ ).



**Морфологічні показники шлунку підслідних свиней,  $M \pm m$ ,  $n=3$** 

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Маса шлунка, кг	0,64±0,06	0,71±0,06	0,63±0,04	0,73±0,03
Кардіальна зона				
Товщина стінки, мм	8,14±0,17	8,15±0,16	8,17±0,07	8,55±0,16
в т. ч. серозно-м'язова, мм	6,06±0,18	6,03±0,17	6,01±0,06	6,19±0,16
слизова оболонка, мм	2,08±0,06	2,12±0,05	2,16±0,04	2,36±0,04*
Фундальна зона				
Товщина стінки, мм	5,63±0,09	5,05±0,04*	4,94±0,05*	5,50±0,08
в т. ч. серозно-м'язова, мм	2,22±0,05	2,37±0,03	2,25±0,03	2,22±0,02
слизова оболонка, мм	3,41±0,03	2,68±0,03*	2,69±0,04*	3,28±0,06
Пілорична зона				
Товщина стінки, мм	11,18±0,19	11,21±0,26	10,36±0,14*	10,44±0,25*
в т. ч. серозно-м'язова, мм	7,70±0,15	7,49±0,29	7,10±0,19*	7,35±0,25
слизова оболонка, мм	3,48±0,05	3,72±0,09*	3,26±0,09*	3,09±0,04*

В кардіальній зоні спостерігалось потовщення слизової оболонки у тварин дослідних груп порівняно з контролем у тварин II групи – на 0,04 мм, III – на – 0,08 і у тварин IV групи – на 0,28 мм ( $P < 0,05$ ), тоді як товщина серозно-м'язової оболонки шлунку у тварин, яким згодували екструдовані кормові боби, знаходилась в межах норми, і лише у тварин IV групи спостерігалось незначне потовщення даного показника на 0,13 мм.

Отже, натуральні кормові боби проявили більш негативну дію на стан кардіальної зони, ніж екструдовані.

Залози фундальної зони шлунку відносяться до простих, нерозгалужених трубчастого типу і виробляють травні ферменти, соляну кислоту та слиз. У фундальній зоні відбулись зміни в товщині стінки: у тварин II групи вона зменшилась на 0,58 мм ( $P < 0,05$ ), у III групі на 0,69 мм ( $P < 0,05$ ) і в IV групі на 0,13 мм. У серозно-м'язовій стінці змін майже не відбулося, за винятком тварин II групи в яких вона потовщала на 0,15 мм ( $P < 0,05$ ). В слизовій оболонці відбулося зменшення товщини стінки у тварин дослідних груп порівняно з контрольною – у II групі – на 0,73 мм ( $P < 0,05$ ), III – 0,72 мм ( $P < 0,05$ ) і IV – 0,13 мм. Такі зміни пояснюються тим, що екструдовані кормові боби викликають менше подразнення фундальної зони, ніж натуральні.

Пілорична зона шлунка відрізняється від інших зон добре розвинутою серозно-м'язовою оболонкою, особливо м'язовим шаром, який утворює сфінкстер при виході із шлунка. Клітини слизової оболонки виділяють слиз та пепсиноген (частково).

Згодовування кормових бобів по-різному вплинуло і на пілоричну зону, так у тварин II групи спостерігалось незначне потовщення стінки шлунку на 0,03 мм, а у тварин III та IV груп даний показник зменшився – відповідно на 0,82 ( $P < 0,05$ ) і 0,74 мм.

Виходячи з цього можна зробити висновок, що реакція структурно-функціональних відділів шлунка на згодовування різної кількості і якості кормових бобів була неоднаковою.

Інтерпретація цифрових даних морфометрії структур шлунка свиней може бути пов'язана з функцією окремих зон в специфічних умовах годівлі, а також травлення. Ймовірно, що під впливом кормових бобів в різних зонах шлунка створювались певні, відмінні одні від інших, умови травлення з утворенням продуктів обміну (бродіння), які діяли на відповідні структури зон шлунка як подразники. В фундальній зоні окремі кормові маси щільної консистенції і просочуються секретом залоз в напрямку знизу догори. Тому хімічна дія корму на структури цієї зони дещо стримується. Консистенція кормової маси на рівні кардіального і пілоричного сфінкстерів рідка, насичена газами, іншого хімічного складу, має подразливу дію. З цих позицій одержані структурні зміни зон шлунка свиней дослідних груп можна вважати як адаптативною реакцією пристосувального характеру на подразник. Про те, що за цих умов була забезпечена функція різних зон шлунка, свідчать показники продуктивності. Вважають [127], що набухання оболонки шлунка є ознакою тканинної гіпертрофії внаслідок дії хімічних речовин раціону.

Маса тонкого відділу кишечника у тварин всіх дослідних груп була дещо більшою, порівняно з контролем. Так у тварин II групи даний показник збільшився на 250 г, при цьому його довжина зменшилась на 20 см, у тварин IV дослідної групи спостерігалось незначне збільшення маси тонкого відділу кишечника (на

170 г), і його довжина зменшилась на 47 см, при цьому товщина стінки зменшилась у межах контролю (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Морфологічні показники тонкого і товстого відділу кишечника підслідних свиней,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Тонкий відділ				
Маса, кг	1,80±0,23	2,05±0,19	1,90±0,26	1,97±0,04
Довжина, м	19,67±0,42	19,47±0,64	19,04±0,54	19,20±0,19
Товщина стінки, мм	2,75±0,06	2,29±0,04*	2,28±0,03*	2,79±0,03
в т.ч. серозно-м'язова оболонка, мм	0,62±0,010	0,56±0,008*	0,59±0,005*	0,72±0,01*
слизова оболонка, мм	2,05±0,06	1,84±0,03*	1,69±0,03*	2,05±0,02
Товстий відділ				
Маса, кг	1,51±0,04	1,50±0,04	1,49±0,02	1,77±0,04*
Довжина, м	5,00±0,28	4,64±0,11	4,84±0,54	4,57±0,18
Товщина стінки, мм	1,94±0,06	2,33±0,03*	2,47±0,15*	2,28±0,05*
в т.ч. серозно-м'язова оболонка, мм	0,54±0,007	0,66±0,006*	0,70±0,002*	0,64±0,001*
слизова оболонка, мм	1,40±0,06	1,67±0,03*	1,77±0,10*	1,64±0,03*

Маса тонкого відділу кишечника у тварин III дослідної групи була більшою за аналогічний показник тварин контрольної групи лише на 100 г, але його довжина зменшилась на 0,63 м, відбулося також і потоншення стінки на 0,47 мм, ( $P < 0,05$ ) аналогічні зміни були і у тварин II дослідної групи. Що стосується серозно-м'язової оболонки то у тварин II і III дослідних груп вона була тоншою відповідно на 0,06 і 0,03 мм, а у тварин IV групи товщою на 0,1 мм ( $P < 0,05$ ). Слизова оболонка у тварин II і III дослідних груп потоншала відповідно на 0,21 ( $P < 0,05$ ) і 0,36 мм ( $P < 0,05$ ), а у тварин IV групи залишилась на рівні контролю. Дані відмінності у морфологічній характеристиці тонкого відділу кишечника були викликані різним хімічним складом раціону, що викликало зміни в перетравленні кормів, а також відкладанню поживних речовин в організмі тварин, а це в свою чергу викликало зміни в продуктивності тварин.

Дослідження товстого відділу кишечника показали, що маса його у тварин II і III груп була майже на рівні контролю, дещо більшою вона була лише у тварин IV групи і становила 1,77 кг, що на 0,26 кг ( $P < 0,05$ ) переважало відповідний показник контрольної групи. При цьому, довжина кишечника у тварин дослідних груп дещо зменшилась порівняно з контрольною: (на 0,36 м у другій групі тварин, 0,16 – у

третій і 0,43 у четвертій). Товщина стінки у тварин II групи була більша на 0,39 мм ( $P<0,05$ ), III – на 0,53 ( $P<0,05$ ) і IV – на 0,34 мм ( $P<0,05$ ). Товщина серозно-м'язової оболонки у тварин II дослідної групи також була більша на 0,12 мм ( $P<0,05$ ), III – на 0,16 мм ( $P<0,05$ ) і IV – на 0,10 мм ( $P<0,05$ ). Слизова оболонка також була більшою відповідно на 0,27 мм ( $P<0,05$ ), 0,37 і 0,24 мм ( $P<0,05$ ).

Отже, згодовування екструдованих і натуральних кормових бобів викликало потовщення стінок і оболонок товстого та тонкого відділу кишечника.

*Печінка.* Сама велика залоза в організмі. Функції її досить різновидні. Печінка виділяє жовч, яка надходить в дванадцятипалу кишку і сприяє перетравленню жирів; бере участь в обміні речовин; є місцем відкладання вуглеводів (глікогену); відіграє захисну функцію – в печінці знешкоджуються різні шкідливі речовини, які надійшли в неї із шлунку і кишечника; знезаражуються продукти розпаду білків, які містяться в крові; в ембріональний період печінка виконує кровотворну функцію [128, 144]. Структурною одиницею печінки вважають дольку. В дольках радіально розміщені трабекули, що анастомозують між собою з двох рядів печінкових клітин, які внутрішніми сторонами утворюють жовчні капіляри. Гепатоцити мають багатокутову форму з розміщеним в центрі ядром [218].

Вплив згодовування кормових бобів на структуру печінки показано в табл. 3.23.

Таблиця 3.23

### Структура печінки піддослідних тварин, $M \pm m$ , $n=3$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Маса, кг	1,79±0,16	1,92±0,14	2,07±0,08	2,10±0,07
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт	3262±88	3399±145	3452±292	3378±88
Розмір ядер:				
- діаметр, мкм	3,13±0,14	3,12±0,07	3,11±0,10	3,21±0,16
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	16,03	15,08	15,73	17,30
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис. мкм <sup>3</sup>	52,29	53,99	54,31	58,44

Як видно з даних таблиці у тварин IV групи даний показник досягнув 2,1 кг, що на 0,31 кг більше порівняно з контролем, зростає також і кількість ядер в печінці, що може свідчити про підвищення проліферативної активності паренхіми

залози. Так, у тварин II групи даний показник збільшився на – 137 шт на 1 мм<sup>2</sup>, III – на 190 і IV – на 116 шт. на 1 мм<sup>2</sup> (різниця недостовірна). При цьому діаметр ядер знаходиться в межах контролю, а об'єм, у тварин, які споживали екструдовані кормові боби дещо знизився і становив у II групі 15,08 мкм<sup>3</sup>, у III – 15,73 мкм<sup>3</sup>, що на 0,95 і 0,3 мкм<sup>3</sup> менше порівняно з I групою, а у тварин IV групи даний показник зріс на 1,27 мкм<sup>3</sup>. Збільшення розмірів ядер може бути викликане тим, що, гепатоцити працювали з підвищеним функціональним навантаженням при споживанні натуральних кормових бобів.

Отже, при згодовуванні натуральних кормових бобів спостерігається збільшення маси печінки, кількість ядер, їх розміри та кількість каріоплазми, що свідчить про підвищення навантаження на неї. При згодовуванні екструдованих бобів такий вплив не відмічений за винятком незначного збільшення цих показників.

*Підшлункова залоза (екзокринна частина).* Екзокринний секрет виробляють ацинуси – групи клітин, які мають форму грон винограду. Секрет підшлункової залози містить численні ферменти, серед них трипсин, хімотрипсин, ліпаза, амілаза, еластаза, пептидази та інші. Вони сприяють наступному (після шлунка) перетравленню корму. Вивідний проток залози відкривається в дванадцятипалу кишку, табл. 3.24 [144].

Таблиця 3.24

**Структура екзокринної частини підшлункової залози піддослідних тварин,  
M±m, n=3**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Маса, г	96,00±3,75	110,00±7,8	108,54±5,42	118,67±2,95*
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	6000±64	6127±97	6118±110	6110±106
Розмір ядер:				
-діаметр, мкм	3,68±0,21	3,71±0,14	3,71±0,11	3,71±0,07
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	26,06	26,71	26,71	26,71
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис. мкм <sup>3</sup>	156,39	163,65	163,41	163,20

Дослідження екзокринної частини підшлункової залози показали, що згодовування кормових бобів викликало збільшення маси підшлункової залози у тварин дослідних груп. При чому, у тварин, які споживали натуральні кормові

боби даний показник зріс на 23% (IV група), а у тварин II та III групи (споживали екструдовані кормові боби) даний показник збільшився лише на 13-14%. Збільшилась також і кількість ядер на  $1 \text{ мм}^2$  у підшлунковій залозі тварин II групи на 127 шт, III – 118 шт. і IV – 110 шт. Розмір ядер у тварин дослідних груп був однаковим, але дещо відрізнявся від контролю, діаметр збільшився на 0,03 мкм, а об'єм – відповідно на  $0,65 \text{ мкм}^3$ . Зміни, які відбулися у підшлунковій залозі свиней під впливом згодовування кормових бобів не виходили за межі фізіологічної норми.

Отже, згодовування екструдованих кормових бобів сприяє кращому перетравленню поживних речовин корму, що може свідчити про те, що та кількість алкалоїдів, яка міститься в екструдованих кормових бобах має значно меншу негативну дію на органи травлення.

### **3. 5. Морфологічні показники ендокринних залоз свиней**

Органи ендокринної системи відіграють регулюючу і координуючу роль в обмінних процесах організму. Тому взаємозв'язок між факторами годівлі та ендокринною системою безсумнівний. Пріоритетності в значенні окремих ендокринних залоз не може бути. Всі вони життєво необхідні. За своєю функцією з ендокринних залоз найбільшою поліфункціональністю характеризуються наднирники. За даними О.Т. Бусенка [33], в них виявлено понад сорок гормонів і гормоноподібних сполук, які є активаторами біоорганічних реакцій. Поліфункціональністю характеризується і щитовидна залоза, дещо вужча сфера впливу гормонів інсулярного апарату підшлункової залози тварин. У зв'язку з появою нових умов годівлі тварин, нешкідливість їх дії на організм може бути оцінена за реакцією ендокринних залоз, в першу чергу наднирників [10, 129].

*Наднирники.* Невеликі парні органи овальної або бобовидної форми – знаходяться біля краніальних кінців нирок. Гормони надниркових залоз – всі стероїди, похідні холестерину. Вони відносяться до трьох класів – глюкокортикоїди, мінералокортикоїди і андростероїди (статеві гормони). Окремо виділяється група гормонів мозкової речовини, які відносяться до катехоламінів.

Дослідження показали, що за масою наднирникових залоз вірогідної різниці між контрольною і дослідними групами не було (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

**Структура наднирників піддослідних тварин,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Маса, г	5,77±0,22	5,70±0,25	5,73±0,18	5,73±0,11
Діаметр, мм	5,80±0,64	5,27±0,34	5,29±0,40	5,76±0,68
в т.ч. коркова речовина, мм	2,98±0,48	2,34±0,38	2,39±0,21	2,85±0,52
мозкова речовина, мм	2,82±0,29	2,93±0,21	2,90±0,16	2,91±0,27

Макроструктурні показники наднирників свідчать про відсутність стресової дії на організм свиней при згодовуванні кормових бобів, це видно і по масі залоз. Адже відомо, що збільшення їх маси під впливом певного кормового фактору пов'язане з гіпертрофічними процесами в залозах і однією із фаз адаптативної реакції є стрес.

Тенденція змін окремих макроструктур наднирників в певній мірі узгоджується із змінами мікроструктури окремих зон коркової речовини (табл. 3.26).

Тенденція до зменшення лінійних промірів наднирників свиней дослідних груп в порівнянні з контрольною може бути пов'язана із зменшенням функціонального навантаження на досліджувані структури, які і за цих умов забезпечували перебіг обмінних процесів в організмі свиней на рівні, вищому від контрольного. Про це свідчить збільшення середньодобових приростів тварин при споживанні різних доз кормових бобів. В корковій речовині досліджувались окремі її зони – клубочкова, пучкова і сітчаста. Назви зон походять від форми розміщення клітин, які є секретуючими елементами кожної зони. Першою зоною, яка розміщена безпосередньо під сполучнотканинною капсулою, є клубочкова. Гормони цієї зони (мінералокортикоїди) мають відношення до мінерального обміну в організмі тварин. Дуже важлива функція цих гормонів у підтриманні балансу електролітів (калію і натрію) в тканинах. Одним із головних гормонів клубочкової зони є альдостерон. Є дані про те, що ця зона існує ніби окрема

залоза, бо вона краще іннертована і більше забезпечується кров'ю, ніж інші зони, а також майже незалежна від АКТГ передньої долі гіпофізу.

Таблиця 3.26

### Показники мікроструктури наднирників піддослідних тварин, $M \pm m$ , $n=3$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Клубочкова зона				
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	6585±156	6363±326	6311±296	6368±217
Розмір ядер:				
- діаметр, мкм	4,02±0,02	4,20±0,01*	4,23±0,03*	4,21±0,05*
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	33,98	38,75	39,58	39,03
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис.мкм <sup>3</sup>	224	247	250	249
Пучкова зона				
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	6951±143	7215±114	7471±88*	7142±188
Розмір ядер:				
- діаметр, мкм	3,88±0,05	3,88±0,02	3,86±0,11	3,90±0,18
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	30,55	30,55	30,08	31,02
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис.мкм <sup>3</sup>	212	220	225	222
Сітчаста зона				
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	9127±90	9194±200	9218±161	9179±188
Розмір ядер:				
- діаметр, мкм	4,98±0,04	5,00±0,08	5,00±0,06	4,99±0,03
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	64,59	65,38	65,38	64,98
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис.мкм <sup>3</sup>	590	601	603	596
Мозкова речовина				
Кількість ядер на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	5320±203	5261±151	5281±37	5311±149
Розмір ядер:				
- діаметр, мкм	5,03±0,09	5,09±0,07	5,12±0,03	5,05±0,08
- об'єм, мкм <sup>3</sup>	66,56	68,97	70,20	67,36
Кількість каріоплазми на 1 мм <sup>2</sup> , тис.мкм <sup>3</sup>	354	363	371	358

Діаметр ядер під впливом екструдованих і натуральних кормових бобів у тварин дослідних груп збільшився у II групі на 0,18 мкм ( $P<0,05$ ), у III на 0,21 ( $P<0,05$ ) і IV на 0,19 мкм ( $P<0,05$ ).

Пучкова зона кори наднирників має відношення до регуляції вуглеводного обміну в організмі тварин. Серед її гормонів значне місце належить кортизолу, який характеризується протизапальними властивостями.

Одержані морфометричні дані пучкової зони кори наднирників свідчать про підвищення функціональної активності клітин цієї зони у тварин дослідних груп. Про це свідчить збільшення кількості ядер та кількості каріоплазми, розміри ядер, при цьому, були на рівні контролю. Найбільше ядер у пучковій зоні наднирників



було виявлено у тварин III групи, які споживали найбільшу кількість кормових бобів, у цих тварин даний показник переважав над контролем на 520 шт. ( $P < 0,05$ ), тоді як у тварин II та IV груп він підвищувався відповідно на 264 і 191 шт.

Наступною є сітчаста зона, функція якої має відношення до статевої регуляції (група гормонів андрогенів) та процесів росту.

Кількість ядер в сітчастій зоні дещо зросла лише в III дослідній групі (на 91 шт.), у тварин II та IV груп даний показник залишався на рівні контролю. Суттєвих змін розмірів ядер у сітчастій зоні наднирників тварин дослідних груп порівняно з контрольною не спостерігалось.

Мозкова речовина наднирників знаходиться в центрі залози і виділяє переважно катехоламіни – адреналін та норадреналін. Відома також роль гормонів мозкової речовини в біоенергетиці організму.

Дані морфометрії структур мозкової речовини наднирників свиней свідчать про відсутність негативного впливу кормових бобів на мікроструктуру наднирників. Невірогідна тенденція змін полягає в тому, що в дослідних групах дещо зменшилась кількість ядер на  $1 \text{ мм}^2$  (на 59 шт. - II групі, 39 – у III і 9 – у IV), при цьому розміри ядер знаходяться на рівні контролю, що викликало незначне збільшення каріоплазми.

*Підшлункова залоза (ендокринна частина).* Представлена панкреатичними острівцями, або острівцями Лангерганса, які продукують гормони інсулін (бета-клітини) та глюкагон, що мають відношення до регуляції вмісту цукру в крові, а також в дрібних протоках підшлункової залози утворюється гормон – ліпокаїн, який запобігає жировому переродженню печінки і виділенню з сечею кетонових тіл [144].

Дослідження підшлункової залози показали, що згодовування кормових бобів на зміну залози не вплинуло, табл. 3.27.

Отже, згодовування кормових бобів не викликало змін у структурі ендокринної частини підшлункової залози. Кількість острівців Лангерганса на  $1 \text{ мм}^2$  знаходилась на рівні контролю, дещо збільшились площі острівців у II та III

дослідних групах, які переважали контроль на 163-245 мкм<sup>2</sup>, але вірогідної різниці не було. Кількість ядер і їх розміри знаходились на рівні контролю.

Таблиця 3.27

**Структура ендокринної частини підшлункової залози піддослідних тварин,  $M \pm m, n=3$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Кількість острівців Ларгенганса на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	3,18±0,08	3,08±0,04	3,13±0,14	3,15±0,09
Площа острівця, мкм <sup>2</sup>	4630±170,76	4793±58,87	4875±179,65	4628±164,71
Кількість ядер в острівці, шт.	53,5±4,68	48,8±6,50	50,0±7,00	55,5±5,91
Діаметр ядер, мкм	3,10±0,12	3,30±0,06	3,25±0,14	3,18±0,14
Об'єм ядер, мкм <sup>3</sup>	15,58	18,80	17,95	16,82
Кількість каріоплазми в острівці, мкм <sup>3</sup>	834	917	898	933

*Щитовидна залоза.* Вона сама найбільша із ендокринних залоз, розміщена на шийі по обидва боки трахеї у вигляді двох долей. Найбільш вивченими гормонами є тироксин та трийодтирозин. Особливістю цих гормонів є те, що вони містять йод, а тому він акумулюється в паренхімі залози. Гормони щитовидної залози стимулюють окислювальні процеси в тканинах внаслідок чого покращується основний обмін речовин; регулюють ріст і розвиток і диференціювання тканин; стимулюють дозрівання хрящів і таким чином прискорюють розвиток кістяка; впливають на ріст і розвиток тіла і його похідних (волосся, пір'я) [128, 144].

Аналіз показників структури щитовидної залози свідчить про те, що згодовування свиням кормових бобів, на досліджуваній орган суттєвого впливу не мав (табл. 3.28).

Таблиця 3.28

**Структура щитовидної залози піддослідних тварин,  $M \pm m, n=3$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Маса, кг	13,10±0,12	13,33±0,49	13,53±0,57	13,33±0,18
Кількість фолікулів на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	45,00±2,65	64,00±2,52*	69,50±2,97*	60,25±1,46*
Діаметр фолікулів, мкм	4,9±0,26	3,6±0,12*	3,1±0,02*	3,9±0,02*
Висота фолікулярного епітелію, мкм	3,13±0,06	2,49±0,27*	2,06±0,06*	2,62±0,14*

Спостерігалось незначне збільшення маси залози на 0,43 г у тварин III групи на 0,23 г – у тварин II та IV груп. При цьому значно зросла кількість фолікулів на 1

мм<sup>2</sup> у тварин дослідних груп, так у тварин II групи даний показник був більшим на 19 шт. ( $P<0,05$ ), III – 24,5 ( $P<0,05$ ) і IV – на 15,25 шт. ( $P<0,05$ ) у порівнянні з контрольною групою.

Діаметр фолікулів щитовидної залози у тварин I групи становив 4,9 мкм, у II на 1,3 мкм ( $P<0,05$ ), у III – на 1,8 мкм ( $P<0,05$ ) і IV – на 1,0 мкм ( $P<0,05$ ) менше ніж в I групі. Висота фолікулярного епітелію у тварин контрольної групи становила 3,13 мкм, а у тварин II групи даний показник був меншим на 0,64 мкм ( $P<0,05$ ), у тварин III групи – на 1,07 ( $P<0,05$ ) і IV – на 0,51 мкм ( $P<0,05$ ).

Вивчення структури показників ендокринних залоз свиней показало, що під впливом екструдованих і натуральних кормових бобів відбуваються не істотні зміни в мікроструктурі наднирників, підшлунковій і щитовидній залозах.

### **3. 6. Динаміка живої маси і середньодобових приростів підсвинків**

Свині, як і інші ссавці, характеризуються, так званим, необмеженим типом росту, що протікає протягом доволі тривалого періоду часу. Знання закономірностей росту молодняку свиней дозволяє використовувати їх для забезпечення найбільш ефективних режимів його вирощування і відгодівлі. Тому, поряд з такими важливими показниками, як витрати кормів, нами були визначені показники абсолютних та середньодобових приростів за місяцями їх відгодівлі.

Середньодобовий приріст 450-500 г в період дорощування з 4–6 місячного віку й 500–600 г з 6 місяців і старше вважається достатнім для нормального розвитку тварин [200]. Цей період характеризується інтенсивним ростом м'язових тканин, кістяка та внутрішніх органів.

На утворення жиру в старшому віці затрачається у свиней енергії у 6 разів більше, ніж на утворення м'язових тканин, їх годівлю бажано нормувати за періодами відгодівлі кожні 12-15 днів, використовуючи для цього метод контрольних зважувань в середині і в кінці місяця. Відомо також, що система диференційованої годівлі ремонтних свинок з урахуванням віку, живої маси та фізіологічного стану сприяє підвищенню продуктивності та репродуктивних якостей тварин [106].

При відборі для дослідів маса однієї голови відлучених поросят становила 16,98–17,02 кг (табл. 3.29). За період дорощування вона підвищилась до 29 кг при середньодобових приростах 390 –396 г.

Таблиця 3.29

**Динаміка приростів живої маси молодняку свиней при дорощуванні і відгодівлі**

Група тварин	Показник	При постановці на дослід	Місяці вирощування і відгодівлі						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
I	Жива маса, кг	17,02	28,78	41,98	56,58	72,88	90,36	108,35	124,15
	Абсолютний приріст, кг		11,76	13,2	14,6	16,3	17,48	17,99	15,8
	Середньодобовий приріст, г		392	440	487	543	583	600	527
II	Жива маса, кг	16,99	28,86	42,39	58,26	77,46	96,87	117,54	137,17
	Абсолютний приріст, кг		11,87	13,53	15,87	19,2	19,41	20,67	19,63
	Середньодобовий приріст, г		396	451	529	640	647	689	654
	% до контролю		101,02	102,5	108,62	117,86	110,98	114,83	124,1
III	Жива маса, кг	17,00	28,69	42,66	58,59	78,99	99,72	121,31	141,49
	Абсолютний приріст, кг		11,69	13,97	15,93	20,4	20,73	21,59	20,18
	Середньодобовий приріст, г		390	466	531	680	691	720	673
	% до контролю		99,49	105,91	109,03	125,23	118,52	120	127,7
IV	Жива маса, кг	16,98	28,86	42,3	57,14	74,89	92,88	111,84	129,12
	Абсолютний приріст, кг		11,88	13,44	14,84	17,75	17,99	18,96	17,28
	Середньодобовий приріст, г		396	448	495	592	600	632	576
	% до контролю		101,02	101,82	101,64	109,02	102,92	105,33	109,3

Отже, молодняк всіх чотирьох груп за продуктивністю був практично аналогічним. Але упродовж всього основного періоду, спостерігалось рівномірне підвищення живої маси дослідних свиней залежно від кількості і способу підготовки до згодовування кормових бобів (рис. 3.2).

Зокрема тварини III групи, які отримували 40% за протеїном екструдованих кормових бобів до кінця дослідів мали прирости, які на 127,75% були вищі чим у тварин контрольної групи, у свиней II групи відповідно на 124,10%, а у свиней IV групи – на 109,30%.

Про інтенсивність росту тварин можна судити по відносній швидкості росту як за окремі періоди, так і за дослідний період в цілому. Дані табл. 3.30 свідчать, що при аналогічному рості свиней всіх дослідних груп напруженість процесів їх росту була дещо вищою, ніж аналогів контрольної групи.

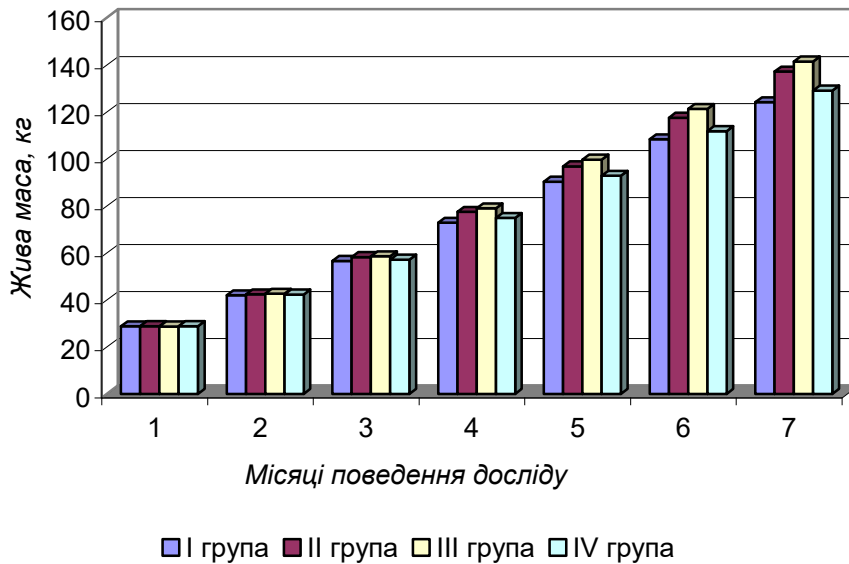


Рис.3.2. Динаміка живої маси молодняку свиней за період вирощування і відгодівлі

Таблиця 3.30

### Відносна швидкість росту свиней, %

Група тварин	Місяці вирощування і відгодівлі						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	69,1	45,9	34,8	28,8	24,0	19,9	14,6
II	69,9	46,9	37,4	33,0	25,1	21,3	16,7
III	68,8	48,7	37,3	34,8	26,2	21,7	16,6
IV	70,0	46,6	35,1	31,1	24,0	20,4	15,5

Особливо ця різниця була значною упродовж 3- та 4-го місяців вирощування (рис. 3.3). Але з віком відносна швидкість росту свиней знизилась у всіх груп, тоді як на початку дослідження вона становила 70 – 68,8%, то до кінця дослідження дані показники знизились до 14,6 – 16,7%.

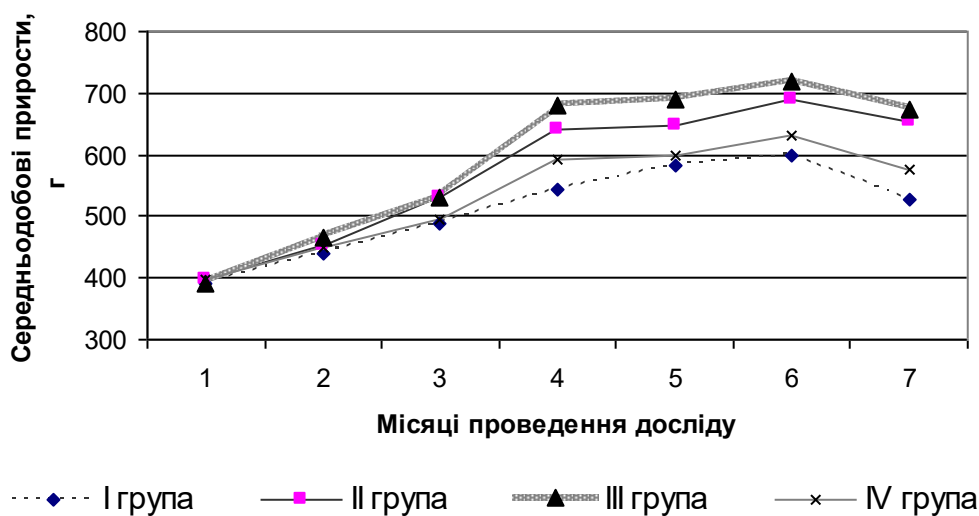


Рис.3.3. Динаміка середньодобових приростів молодняку свиней за період вирощування і відгодівлі

Проте, слід зазначити, що інтенсивність росту тварин у період дорощування була вищою у тварин II і IV груп, що обумовило більш високу їх продуктивність і нижчі витрати корму на 1 кг приросту в порівнянні з контрольною групою (табл. 3.31).

Таблиця 3.31

**Затрати корму на приріст живої маси молодняком при вирощуванні і відгодівлі до живої маси 120 кг, (  $M \pm m$ ;  $n=30$  )**

Період	Показник	Групи тварин			
		I	II	III	IV
Дорощування	Середньодобовий приріст, г	392±2,18	396±2,31	390±2,03	396±2,11
	Затрати корму на 1 кг приросту				
	- кормових одиниць	4,16	3,72	3,91	3,83
	- обмінної енергії, МДж	43,05	41,18	44,14	42,47
	- перетравного протеїну, г	448,04	434,95	449,31	448,55
I період відгодівлі	Середньодобовий приріст, г	448±3,25	459±2,98*	462±2,66*	446±3,18
	Затрати корму на 1 кг приросту				
	- кормових одиниць	5,29	5,13	5,01	5,30
	- обмінної енергії, МДж	58,26	56,12	52,45	59,38
	- перетравного протеїну, г	543	516	514	540
II період відгодівлі	Середньодобовий приріст, г	600±3,98	658±3,03*	697±2,99*	600±3,54
	Затрати корму на 1 кг приросту				
	- кормових одиниць	6,10	5,31	5,07	5,90
	- обмінної енергії, МДж	68,02	60,15	57,31	65,26
	- перетравного протеїну, г	560	502	472	548
В середньому за дослід	Середньодобовий приріст за, г	515±8,68	548±8,04*	563±8,21*	518±8,74
	Затрати корму на 1 кг приросту				
	- кормових одиниць	5,69	5,22	5,04	5,60
	- обмінної енергії, МДж	63,14	58,13	54,88	62,32
	- перетравного протеїну, г	551	509	493	544
	Вік досягнення живої маси 120 кг, діб	257,1±4,04	245,1±3,56*	240,0±4,25*	256,2±4,31
	%	100,0	95,34	93,35	99,65

У періоди відгодівлі середньодобові прирости у тварин дослідних груп дещо збільшились. Вища продуктивність тварин дослідних груп обумовила нижчі затрати корму на 1 кг приросту в період вирощування на 0,44 – 0,25 кормових одиниць; в I період відгодівлі – на 0,28 – 0,16 кормової одиниці, а в IV групі на 0,01 к. од. більше і в II – на 0,20 – 1,03 кормові одиниці в порівнянні з I контрольною групою.

За обліковий період по кожній групі отримано однакову кількість валового приросту -103 кг на кожну тварину. Середньодобовий приріст в контрольній групі

становив 515 г при витраті на 1 кг приросту 5,69 кормових одиниць і 551 г перетравного протеїну. У тварин II групи середньодобовий приріст був вищий на 33 г ( $P<0,05$ ), в III – на 48 г ( $P<0,05$ ) і в IV – на 3 г порівняно з контрольною групою. Підвищення інтенсивності росту тварин знижувало затрати корму на 1 кг приросту в II групі на 0,47 кормові одиниці і 42 г перетравного протеїну, в III – відповідно на 0,65 і 58 г і в IV – на 0,09 і 7 г порівняно до контролю. Нижчі затрати корму на одиницю продукції пояснюються інтенсивнішим ростом тварин і вищою продуктивною дією корму. Найкращими, зоотехнічно вигідними, повноцінними раціонами в наших дослідженнях були корми в III дослідній групі, в яких 40% протеїну було за рахунок екструдованих кормових бобів, а також раціони II групи, в яких потребу в протеїні на 20% забезпечували екструдовані кормові боби. Хужі результати мала IV Групи тварин, яка споживала раціони з 20%-ним вмістом за протеїном натуральних кормових бобів, середньодобовий приріст в них був на 30 г ( $P<0,05$ ) нижчий в порівнянні з II групою і на 45 г ( $P<0,05$ ) нижчий ніж в III групі, а затрати корму на 1 кг приросту були відповідно вищі на 0,38 і 0,56 к. од.

Отже, використання в раціонах при вирощуванні і відгодівлі молодняка свиней екструдованого зерна кормових бобів підвищує середньодобові прирости на 6,4-9,3% і знижує затрати корму на одиницю приросту, а при згодовуванні натурального зерна кормових бобів даний показник збільшується лише на 0,6%.

### **3.7. Забійні і м'ясні якості свиней**

Якість свинини, в основному, залежить від основного потенціалу тварин та рівня і збалансованості їх годівлі, для виявлення тих змін, які відбуваються у тварин дослідних груп під впливом досліджуваного фактору, застосовується контрольний забій цих тварин і порівняльне дослідження продуктів їх забою (маса туші, забійний вихід, анатомо-гістологічні особливості, консистенція, хімічний склад, технологічні якості м'яса тощо).

В кінці науково-господарського досліду для порівняльної оцінки м'ясної продуктивності в кількісному та якісному відношенні було проведено контрольний забій піддослідних тварин. Забито по 3 голови з кожної групи після досягнення

ними живої маси 120 кг. Забійні показники піддослідних тварин мали певні відмінності (табл. 3. 32).

Таблиця 3.32

### Забійні якості піддослідних свиней, $M \pm m$ , $n=3$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Передзабійна жива маса, кг	118,33±1,47	119,00±2,56	119,67±0,82	118,67±1,08
Забійна маса, кг	89,04±3,32	92,49±4,20	93,82±2,38	89,68±2,51
Забійний вихід, %	75,24±1,96	77,72±1,98	78,40±1,49	75,57±1,48
Маса туші, кг	71,63±2,41	74,53±3,11	75,34±2,44	71,73±2,09
Вихід туші, %	60,53±1,39	62,63±1,38	62,96±1,65	60,44±1,27
Внутрішній жир, кг	1,77±0,59	1,97±0,28	2,20±0,37	1,67±0,04
Маса голови, кг	5,50±0,14	5,70±0,20	5,77±0,13	5,80±0,14
Маса ніг, кг	1,49±0,12	1,54±0,05	1,53±0,09	1,61±0,14
Маса шкури, кг	8,65±0,61	8,75±0,80	8,98±0,75	8,87±0,18
Товщина шпику над 6-7 грудними хребцями, мм	30,3±1,64	31,67±1,47	32,00±1,41	31,00±0,71

При вивченні забійних якостей піддослідних тварин були виявлені деякі зміни. Так, у тварин III групи забійний вихід був на 3,16% вищий, ніж у контрольній групі, тенденція до збільшення забійного виходу спостерігалась і в інших дослідних групах - у II групі – на 2,48%, у IV – на 0,33%, проте різниця була недостовірною. Тварини III групи мали кращі результати за всіма показниками, лише маса ніг і голови у тварин IV групи була дещо вища.

В цілому тварини контрольної і дослідних груп, мали високі забійні якості і товщину шпику над 6-7 грудними хребцями. Достовірної різниці у виході туші, внутрішнього жиру, маси голови, ніг і шкури між контрольною і дослідними групами не виявлено.

Найважливішою складовою частиною туші є м'язова тканина, яка мала яскравий червоний колір, гладенька і бархатна на дотик. Аналіз даних морфологічного складу туш показав, що вихід м'яса був високий в усіх піддослідних групах (табл. 3.33).

Щоправда найкращий результат мали свині II групи, у яких цей показник становив 38,70%, що на 2,72% більше, ніж в контрольній. Найбільший вихід сала мали тварини IV групи – 52,50%; у тварин II і III груп цей показник був меншим



ніж у тварин контрольної групи відповідно на 1,46% і 3,33%; найбільший вихід кісток був у тварин III групи, який переважав I групу на 1,10%.

Таблиця 3.33

**Морфологічний склад трьохреберного відрубу піддослідних свиней,  
M±m, n=3**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
<b>Маса, кг</b>				
- відрубу	2,318±0,07	2,284±0,14	2,374±0,09	2,318±0,04
- м'яса	0,834±0,04	0,884±0,14	0,907±0,05	0,817±0,05
- сала	1,200±0,07	1,149±0,18	1,150±0,04	1,217±0,05
- кісток	0,284±0,05	0,251±0,04	0,317±0,02	0,284±0,02
<b>Вихід, %</b>				
- м'яса	35,98±1,45	38,70±1,72	38,21±0,77	35,25±1,55
- сала	51,77±2,52	50,31±1,41	48,44±0,31	52,50±1,88
- кісток	12,25±1,36	10,99±1,69	13,35±0,75	12,25±0,82
Коефіцієнт м'ясності	0,7±0,05	0,77±0,24	0,79±0,02	0,67±0,05

При оцінці якості м'яса перш за все звертають увагу на його фізико-хімічні показники, оскільки від них залежать технологічні і харчові властивості м'яса. Це вологоутримуюча здатність, рН, ніжність, мармуровість, забарвлення, хімічний склад та інші.

Про вплив згодовування кормових бобів на фізико-хімічні показники м'язової тканини молодняка свиней, що вирощувався на м'ясо, свідчать дані таблиць 3.34, в яких приведені результати досліджень в охолодженому м'ясі, попередньо витриманому 45 діб в замороженому стані при температурі мінус 26<sup>0</sup> С. Відомо, що загальна волога включає в себе інші види вологи – вільну і зв'язану. Вільна – це так званий м'ясний сік, який виділяється в процесі технологічної переробки м'яса і впливає на кількісні і якісні показники готового продукту. Тому збільшення кількості вільної вологи в м'ясі небажане.

Вміст зв'язаної вологи у м'ясі тварин дослідних груп був дещо вищим порівняно з контрольною, так у тварин II групи даний показник зріс на 3,93% (недостовірно), а у тварин III та IV груп – відповідно на – 0,34 – 1,13 %; у зв'язку з цим змінилась і кількість вільної води в м'язовій тканині свиней, у тварин III групи даний показник становив 25,64%, що на 1,27 % менше ніж у контрольній групі, також менше вільної води в м'ясі було у тварин II та IV груп. Це свідчить про те,

що згодовування кормових бобів позитивно впливало на якість м'яса. Проте достовірної різниці між контрольною і дослідними групами за вмістом вільної і зв'язаної вологи не було.

Таблиця 3.34

**Показники якості охолодженого м'яса,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Загальна волога, %	73,42±3,76	74,33±11,92	72,49±2,74	73,41±3,60
В т. ч. вільна, %	26,91±2,14	23,89±1,03	25,64±2,29	25,77±1,90
зв'язана, %	46,51±5,90	50,44±1,23	46,85±2,90	47,64±5,48
Суша речовина, %	26,58±3,76	25,67±1,14	27,51±2,74	26,59±3,60
pH	5,60±0,04	5,58±0,01	5,54±0,03	5,53±0,05
Інтенсивність забарвлення, од.е.1000	8,40±0,43	13,40±3,69	14,60±1,31*	8,80±0,56
Ніжність, см <sup>2</sup> /г	190,60±22,45	187,26±26,46	197,30±15,52	206,17±15,88
Мармуровість, коеф	3,30±0,75	3,40±0,95	3,40±0,15	3,10±0,60
Калорійність, кДж	6047±66,64	6108±47,43	6071±59,73	5926±23,67
Азот, %	4,60±0,51	4,71±0,49	4,70±0,38	3,95±0,53
Жир, %	1,20±0,13	1,20±0,26	1,00±0,07	0,90±0,01*
Вміст білку в натуральній речовині	23,50±3,01	23,65±2,33	23,95±2,61	23,43±0,98

Однак, значна частина води в м'ясі зв'язана з білками, являє собою безперервну фазу дисперсної системи і є хімічно зв'язана.

Якщо за життя тварини ці види вологи знаходяться в певній рівновазі в м'ясі, то після забою внаслідок автолітичних процесів ця рівновага порушується. В якому напрямку – дуже важливо знати.

Згадані три показники (вміст загальної, вільної і зв'язаної вологи) в літературі інтерпретуються під поняттям – водоутримуюча або гідратаційна здатність м'яса. Вони взаємопов'язані між собою, а саме: із збільшенням вмісту зв'язаної вологи зменшується кількість вільної і навпаки.

Показник інтенсивності забарвлення м'яса тварин становив у тварин I групи 8,4 од., у тварин дослідних груп даний показник дещо зріс, зокрема у II групі – на 5 од., у II – на 6,2 ( $P < 0,05$ ), у IV – на 0,4 одиниці.

В літературі зустрічаються дані про зв'язок показників інтенсивності забарвлення та pH [123]. Чим вищий pH, тим довше тривають окислювальні процеси в м'язовій тканині і вона набуває темного кольору, на противагу яскраво-червоному при низькому pH. Пояснення останнього полягає в тому, що при

низькому рН (кисле середовище) м'язові волокна тісно зімкнуті, створюється перепона як для дифузії рідин, так і для доступу кисню, завдяки чому м'язова тканина довше тримає природний колір.

При дослідженні рН м'яса свиней вірогідної різниці між показниками контрольної і дослідної груп не спостерігається. Отже, згодовування кормових бобів не впливає на рН м'яса, у всіх тварин цей показник знаходився в межах норми і становив 5,53 – 5,60.

Деяко різнилися показники ніжності у тварин контрольної та дослідних груп, так у тварин II групи цей показник був на 3,34 см<sup>2</sup>/г менший порівняно з контролем і становив 187,26 см<sup>2</sup>/г, тоді як у тварин IV групи, навпаки, він зріс на 15,57 см<sup>2</sup>/г і досягнув 206,17 см<sup>2</sup>/г (але достовірної різниці між групами не було).

Показник мармуровості м'яса пов'язаний як з наявністю певної кількості м'язової і жирової тканини, так і з характером розподілу жиру в м'язовій тканині. Часто мармуровість пов'язують із ступенем вгодованості тварин, але це не завжди вірно. Бо мармуровість залежить не від загальної кількості жиру в туші, а від характеру розподілу його в м'язовій тканині [136]. Жирові клітини, накопичуючись у м'язових сполучнотканинних прошарках, розрихлюючи їх волокнисті структури, роблять м'ясо тварин більш ніжним і смачним [183].

Харчова цінність м'яса в значній мірі залежить від вмісту в ньому жиру, який підвищує біологічну цінність і надає м'ясним продуктам приємні смакові якості [157].

Проаналізувавши показники мармуровості, при згодовуванні кормових бобів, можна зробити висновок, що у тварин II та III групи спостерігалось не значне збільшення даного показника до 3,4, тоді як у тварин контрольної групи він становив 3,3, що на 0,1 менше, у тварин IV групи – цей показник зменшився на 0,2 і становив 3,10. При цьому вміст жиру був майже на однаковому рівні і становив 0,9 – 1,2 %.

Вміст азоту в м'ясі тварин II та III груп був однаковим і становив 4,70 – 4,71 %, що лише на 0,1% перевищував контрольну групу, а у тварин IV групи даний показник знизився на 0,65 % порівняно з I групою і становив 3,95 %.

Отже, проаналізувавши показники якості м'яса можна зробити висновок, що згодовування кормових бобів після екструдювання відгодівельному молодняку свиней позитивно впливало на якість свинини в цілому.

Після 45-денного зберігання в м'ясі кількість вільної вологи в м'ясі всіх груп значно знизилась і становила 20,06 – 23,26 %, тоді як після забою цей показник становив 23,89 – 26,91 %, а кількість зв'язаної вологи зросла лише у м'ясі тварин I та IV груп (табл. 3. 35).

Таблиця 3. 35

**Показники якості м'яса молодняку свиней при низькотемпературному зберіганні через 45 днів**

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Загальна волога, %	69,14	68,02	68,38	71,72
в т. ч. вільна, %	21,34	20,71	23,26	20,06
зв'язана, %	47,80	47,31	45,12	51,66
Суша речовина, %	30,86	31,98	31,62	28,28
pH	5,45	5,75	5,30	5,35
Інтенсивність забарвлення, од.е. 1000	8,30	13,60	8,00	8,50
Ніжність, см <sup>2</sup> /г	168,32	140,53	131,43	148,81
Мармуровість, коеф	3,30	3,01	3,01	2,30
Калорійність, кДж	7337	7828	7820	7408
Азот, %	5,37	5,77	5,84	5,61
Жир, %	1,50	1,35	1,12	1,08

Інтенсивність забарвлення у м'ясі тварин II і IV груп була на рівні контролю. Вцілому після 45-денного зберігання м'ясо покращило свої смакові якості і калорійність.

Отже, результати контрольного забою піддослідних тварин і фізико-хімічні властивості м'яса показали, що включення екструдюваних кормових бобів до раціону свиней в період вирощування і відгодівлі до живої маси 120 кг забезпечує одержання високоякісної свинини при низьких затратах кормів на її виробництво. При цьому негативного впливу кормових бобів на якість м'яса не виявлено.

Від характеру годівлі, зокрема, виду та співвідношення кормів в раціоні, залежить не тільки продуктивність тварин та якість продукції, а й стан їх здоров'я та функціональна діяльність внутрішніх органів. При цьому зміна функціональної діяльності того чи іншого органу у більшості випадків супроводжується зміною його маси, яка може збільшуватись або зменшуватись, залежно від гіпер- чи

гіпофункції обумовленої характером годівлі. Враховуючи те, що під час проведення досліджень, тваринам дослідних груп згодовували кормові боби, які могли спричинити специфічний вплив на їх організм, під час проведення контрольного забою за участю спеціаліста ветеринарної медицини особливу увагу було приділено дослідженню стану та маси внутрішніх органів (табл. 3.36)

Таблиця 3.36

### Маса внутрішніх органів піддослідних тварин, $M \pm m$ , $n=3$

Показник	Групи тварин			
	I	II	III	IV
Печінка, кг	1,79±0,16	1,92±0,14	2,07±0,08	2,10±0,07
Серце, кг	0,30±0,04	0,30±0,036	0,27±0,02	0,29±0,05
Нирки, кг	0,310±0,06	0,267±0,07	0,250±0,01	0,340±0,02
Селезінка, кг	0,157±0,04	0,183±0,04	0,140±0,02	0,150±0,01
Шлунок, кг	0,637±0,06	0,706±0,06	0,650±0,04	0,730±0,03
Тонкий кишечник				
- маса, кг	1,80±0,23	2,05±0,19	1,90±0,26	1,97±0,04
- довжина, м	19,67±0,42	19,47±0,64	19,04±0,54	19,20±0,19
Товстий кишечник				
- маса, кг	1,51±0,04	1,50±0,04	1,49±0,02	1,77±0,04
- довжина, м	5,00±0,28	4,64±0,11	4,84±0,54	4,57±0,18
Щитовидна залоза, г	13,10±0,12	13,33±0,49	13,53±0,57	13,33±0,18
Наднирники, г	5,77±0,22	5,70±0,25	5,73±0,18	5,73±0,11
Підшлункова залоза, г	96,00±3,75	110,00±7,80	108,34±5,42	118,67±2,90*

При огляді внутрішніх органів забитих свиней, не виявлено суттєвих відхилень від норми. Згодовування кормових бобів викликало збільшення маси печінки у тварин дослідних груп порівняно з контрольною у II групі на 0,13 кг, у III – на 0,28 кг і IV – на 0,31 кг. Маса нирок у тварин, яким згодовували екструдоване зерно кормових бобів зменшилась на 0,043 кг у II групі і 0,060 кг - у III, тоді як згодовування натурального зерна викликало збільшення даного показника на 0,030 кг, порівняно з аналогічним показником контрольної групи. Спостерігалось також і збільшення маси щитовидної і підшлункової залоз у тварин дослідних груп, так у тварин II групи дані показники збільшились порівняно з контрольною групою на 0,23 і 14 г відповідно, III – на 0,43 і 12,34 г та IV – на 0,23 і 22,67 г, що свідчить про підвищену їх діяльність під впливом згодовування зерна кормових бобів, причому найбільша маса щитовидної залози спостерігалась у тварин, яким згодовували найбільшу кількість кормових бобів (III група), а у

тварин II та IV груп вона залишалась на однаковому рівні, отже екструдкування не впливає на зміну маси щитовидної залози. Найбільша маса підшлункової залози була у тварин, яким згодовували 20-25% натурального зерна кормових бобів (IV група).

## **РОЗДІЛ 5. УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Пошук оптимальних варіантів годівлі, розробка економічно вигідних рецептів повноцінних кормосумішок, підбір відповідних компонентів та їх підготовка до згодовування є основою наукового напрямку перспективної системи годівлі свиней різних виробничих груп з використанням кормів господарського виробництва.

Включення до складу раціонів 20-25 та 40-45% за протеїном кормових бобів сприяє кращому забезпеченню тварин незамінними амінокислотами, збільшується концентрація обмінної енергії, перетравного протеїну та деяких мікро- і макроелементів.

Дослідженнями І.С. Попова [78] встановлено, що підвищення продуктивності свиней при доброму використанні корму можливе лише при раціонах, які містять не тільки достатню кількість протеїну, але й всі незамінні амінокислоти у кількостях і співвідношеннях, що забезпечують оптимальний синтез протеїну в організмі і всі життєво необхідні процеси обміну. Нестача незамінних амінокислот та незбалансованість за ними раціонів викликають погіршення загального стану тварин і зниження ефективності згодованих кормів усього раціону.

Доведено, що балансування амінокислотного живлення та науково обґрунтована енергетична, мінеральна і вітамінна поживність раціонів дозволяють підвищити продуктивність молодняку свиней на вирощуванні і відгодівлі на 20-25%, суттєво знизивши витрати корму і протеїну на одиницю приросту [1].

У наших дослідженнях при згодовуванні 20-25% екструдованого зерна кормових бобів перетравність органічної речовини раціону збільшилась на 3,7%, при згодовуванні 40-45% - на 3,2%, при згодовуванні 20-25% натурального зерна

кормових бобів перетравність органічної речовини раціону збільшилась лише на 2,7%.

За даними М.Ф. Томме [78], перетравність протеїну зернобобових культур значно більша від перетравності протеїну злакових кормових культур. Тому введення зернобобових культур в раціони підвищує їх поживність за рахунок поліпшення перетравності інших поживних речовин.

Дослідження, проведені О.А. Гавриловою [44] свідчать, що перетравність протеїну екструдованих кормових бобів складає 13,54%, гороху – 12,08; перетравність органічної речовини кормових бобів – 84,13%, гороху – 83,91%.

Експериментально встановлено, що шляхом регулювання концентрації енергії і протеїну в раціонах свиней можна одержувати продукцію бажаної якості. Дослідженнями А.І. Рудакова [174] при вивченні впливу різного рівня протеїну на обмін речовин і енергії у підсвинків на відгодівлі при однаковому рівні енергетичного живлення встановлено, що при збільшенні рівня протеїну в раціоні відкладання його в тілі зростає від 4,6 до 15,27 г.

Краще засвоєння корму зумовило і збільшення середньодобових приростів. Так, при годівлі молодняку свиней раціонами, які містили 20-25% за протеїном екструдованих кормових бобів (14-20% за масою концентратів) середньодобовий приріст їх за дослідний період становив 548 г, що на 33 г більше ( $P < 0,05$ ) порівняно з аналогами контрольної групи. Затрати корму на 1 кг приросту склали 5,22 к. од. і 509 г перетравного протеїну, що на 0,47 к. од. і 42 г п.п менше ніж у тварин контрольної групи. При годівлі молодняку свиней раціонами, які містили 40-45% за протеїном екструдованих кормових бобів (28-40% за масою концентратів) середньодобовий приріст у тварин за дослідний період становив 563 г, що на 48 г більше ( $P < 0,05$ ) порівняно з тваринами контрольної групи, а затрати корму на 1 кг приросту зменшились на 0,65 к. од., та 58 г перетравного протеїну.

При згодовуванні 20-25% за протеїном натуральних кормових бобів, середньодобові прирости живої маси молодняку були відповідно на 30 і 45 г меншими, а затрати корму на 1 кг приросту зростали на 0,38 і 0,56 к. од., в

порівнянні з тваринами, яким згодовували екструдовані кормові боби у кількості 20-25 і 40-45% за протеїном.

На нашу думку незначна різниця у продуктивності тварин, які споживали натуральні та екструдовані кормові боби пояснюється тим, що тваринам згодовували природний мінерал сапоніт, який є добрим сорбентом, що зв'язує і виводить з організму тварин важкі метали, радіонукліди та токсичні речовини, а це дає змогу покращити обмін речовин. Включення сапоніту сприяє нормалізації обмінних процесів в організмі за рахунок чого підвищуються прирости живої маси молодняку. При згодовуванні сапоніту поросним і лактуючим свиноматкам підвищується життєздатність поросят, молочність маток. При цьому на одиницю продукції зменшуються затрати кормів, підвищується рентабельність виробництва.

Дослідженнями О.А. Гаврилової й С.Й. Кропивки [43,109], встановлено, що згодовування кормових бобів позитивно впливає на продуктивність свиней. Так, при згодовуванні екструдованих кормових бобів у кількості 20-25% за масою одержали 595 г середньодобового приросту, при витраті на 1 кг приросту 5 к. од., а при згодовуванні такої ж кількості екструдату гороху аналогічні показники становили 579 г і 5,15 к. од. При використанні натурального зерна кормових бобів середньодобові прирости становили 525 г, гороху – 500 г.

Відмінний ефект дає використання екструдатів зерна бобових при годівлі поросних і підсисних маток [106]. Одержання багатоплідних та вирівняних опоросів, добре розвинених і життєздатних поросят значною мірою залежить від рівня годівлі свиноматок [230].

Згодовування у складі раціону екструдованого зерна кормових бобів свиноматкам, у кількості до 45% за протеїном, сприяло збільшенню багатоплідності на 7,7%, середній масі поросяти при народженні на 6,1%, збереженню поросят до відлучення на 3,4% і середній масі поросяти у 2-місячному віці на 8,1% порівняно з аналогами контрольної групи. При згодовуванні 20-25% екструдованого і натурального зерна кормових бобів значних змін продуктивності свиноматок не спостерігалось.



Об'єктивним критерієм ефективності вирощування і відгодівлі свиней до живої маси 120 кг може бути вік тварин. Оскільки за контроль були взяті тварини I групи, в яких даний показник становив 257 діб, то у тварин II групи цей показник був меншим за контроль на 12 діб ( $P < 0,05$ ), III – на 17 ( $P < 0,05$ ) і IV – на 1 добу.

Порівняльний аналіз ефективності вирощування і відгодівлі свиней у різні вікові періоди при збалансованих раціонах, різних за складом і технологією виготовлення, показує, що найбільш ефективними і оптимальними за зоотехнічною оцінкою є раціони, до складу яких входило екструдоване зерно кормових бобів у кількості 40-45% за протеїном (III група) та 20-25% за протеїном (II група). Годівля такими раціонами забезпечує тварин необхідною кількістю доступних поживних речовин, високі показники продуктивності і низькі витрати корму на 1 кг приросту.

Оскільки кров є необхідним внутрішнім середовищем для всіх клітин, тканин і органів тваринного організму, то зоотехнічні показники доповнювали біохімічними дослідженнями крові. Основна функція крові – доставка молекулярного кисню і поживних речовин до клітин організму та звільнення тканин від вуглекислоти і кінцевих продуктів обміну. Тканини організму дуже чутливі до змін складу крові і навіть невеликі зміни у співвідношеннях її складових частин відбиваються на стані обмінних реакцій в організмі. Всяке порушення характеру метаболічних процесів у тканинах позначається на складі крові, тому певна кількість вмісту деяких її складових частин має важливе значення для оцінки здоров'я тварин [90].

Визначення морфологічних та біохімічних показників крові свиней (білку, альбумінів, глобулінів, гемоглобіну, еритроцитів, кислотної ємності, кальцію і неорганічного фосфору) показало, що при деяких розбіжностях між групами вони знаходились в межах фізіологічної норми. Отже, досліджувані корми мали високу біологічну цінність і повністю забезпечували тварин в поживних речовинах і оптимальний перебіг фізіологічних процесів.

Другий аспект використання кормових бобів відноситься до дослідження їх впливу на стан внутрішніх органів свиней, бо від цього залежить перебіг обмінних

процесів, як в окремих органах, так і в організмі в цілому, що пов'язане з кінцевим ефектом – рівнем продуктивності. Ефект дії корму може бути стимулюючим, нейтральним або погіршуючим. За всіх цих трьох ефектів в середині організму відбуваються складні пристосувальні процеси різного характеру, що залежить від хімічного складу інгредієнтів раціону, і які не мають ознак зовнішнього прояву.

Як свідчать одержані дані, згодовування кормових бобів викликало деякі зміни у внутрішніх органах молодняка свиней.

Як відомо, шлунок свиней є перехідного типу між однокамерним і багатокамерним. Стінка шлунка, як і інших відділів травного каналу, має серозну, м'язову і слизову оболонки. У слизовій оболонці розрізняють кардіальні, фундальні та пілоричні залози. Кардіальна зона складається з клітин, які виділяють слиз і невелику кількість ферментів, клітини фундальної зони виділяють сік, що містять ферменти і соляну кислоту, слизові оболонки пілоричної зони секретують слиз і лужний сік [34, 137].

В шлунку свиней кормові боби викликали різну реакцію структур окремих функціональних зон. Адже травний канал – одна із систем, через яку організм здійснює обмін із зовнішнім середовищем. Морфологічні особливості травного каналу і його залоз при визначеній годівлі можна розглядати як результат несуттєвої дії хімічних речовин їжі на стінку травного каналу. Цей вплив проходить через нервову систему, як головну систему, яка пов'язує організм із зовнішнім середовищем і викликає ті або інші зміни, що характерні для даного виду корму. Морфо-фізіологічні зміни в першу чергу проходять в слизовій оболонці і тісно пов'язані з характером корму. Чисельними дослідженнями доказано, що якість корму, його хімічний склад, зовнішній вигляд, колір, запах, смак діють на організм тварин, впливають на всі етапи травлення: перетравлення, всмоктування, засвоювання. Під впливом різних кормових речовин змінюється хімічний склад слини, жовчі і шлункового соку [3]. Також доведено, що на першу фазу секреції всі клітинні елементи шлункових залоз і епітеліального покриву слизової оболонки реагують визначеними структурними зрушеннями, механізм яких пов'язаний з секреторними процесами [7].

Проаналізувавши стан шлунку піддослідних тварин, можна зробити висновок, що згодовування свиням кормових бобів значного впливу на масу шлунка не мало, проте спостерігається невелике збільшення його у тварин, які споживали кормові боби у кількості 20-25% за протеїном - на 69-98 г. Під дією згодовування натурального зерна кормових бобів у кардіальній зоні спостерігалось потовщення слизової оболонки на 0,28 мм ( $P < 0,05$ ), згодовування екструдату суттєвих змін зон шлунку не викликало.

У фундальній зоні шлунку при згодовуванні 20-25% екстродованих кормових бобів товщина стінки зменшується на 0,58 мм ( $P < 0,05$ ), а при згодовуванні 40-45% - на 0,69 мм ( $P < 0,05$ ).

Згодовування екстродованих кормових бобів по-різному вплинуло і на пілоричну зону, товщина стінки якої зменшилась на 0,74-0,82 мм ( $P < 0,05$ ).

Маса тонкого відділу кишечника у тварин всіх піддослідних груп була дещо більшою порівняно з контролем, товщина стінки при цьому зменшилась у межах контролю. Маса тонкого відділу кишечника у тварин, яким згодовували до 45% за протеїном екстродованого зерна кормових бобів була більшою за аналогічний показник свиней контрольної групи лише на 100 г, відбулося також і потоншення стінки (на 0,47 мм,  $P < 0,05$ ). Згодовування екстродованого зерна кормових бобів викликало у незначній мірі потоншення серозно-м'язової оболонки на 0,06 і 0,03 мм, слизова оболонка також потоншала на 0,21 ( $P < 0,05$ ) і 0,36 мм ( $P < 0,05$ ); а у тварин, яким згодовували неекстродоване зерно кормових бобів слизова оболонка, навпаки, потовщала на 0,1 мм ( $P < 0,05$ ), слизова - залишилась на рівні контролю.

Дослідження товстого відділу кишечника показали, що згодовування екстродованих кормових бобів на його масу не впливає, при згодовуванні натурального зерна кормових бобів вона збільшилась на 0,26 кг ( $P < 0,05$ ).

Важливу роль у вуглеводному, жировому, вітамінному, пігментному, водному та інших обмінах належить печінці. Виконання складних і різноманітних функцій печінки забезпечується роботою клітинних елементів її паренхіми, яким властива значна функціональна гетерогенність [72]. Тому вивчення будови і

характеру життєдіяльності цих клітин у нормі, а також змін, що виникають при дії різних кормових факторів, представляють практичний інтерес.

Згодовуванням кормових бобів сприяло збільшенню маси печінки. У тварин, які споживали неекструдоване зерно кормових бобів даний показник досягнув 2,10 кг, що на 0,31 кг більше порівняно з контролем. Зросла також і кількість ядер в печінці, що може свідчити про підвищення профіративної активності паренхіми залози. Так при згодовуванні екструдату даний показник збільшився на – 137-190 шт. на 1 мм<sup>2</sup>, натурального зерна – на 116 шт. на 1 мм<sup>2</sup>. При цьому діаметр ядер знаходиться в межах контролю, а об'єм, у тварин, які споживали екструдовані кормові боби дещо знизився і становив 15,08-15,73 мкм<sup>3</sup>, що на 0,95 і 0,30 мкм<sup>3</sup> менше порівняно з контрольною групою, а при згодовуванні натурального зерна даний показник зріс на 1,27 мкм<sup>3</sup>.

Дослідження екзокринної частини підшлункової залози показали, що її маса і кількість ядер збільшилась у тварин всіх дослідних груп порівняно з контрольною. Так, під впливом екструдату - на 12,54-14 г і 118-127 шт. на 1 мм<sup>2</sup>, при згодовуванні натурального корму – на 22,67 г і 110 шт., відповідно.

Судячи з даних показників, підшлункова залоза мала підвищену функціональну активність у тварин усіх дослідних груп, але у тварин які споживали неекструдовані кормові боби дані зміни були більшими. Це можна пояснити, як спосіб адаптації до створених умов годівлі.

Дослідженнями встановлено, що ендокринна система одна з перших реагує на склад раціону тварин, який розглядається як екзогенний подразник. Зв'язок між факторами годівлі і ендокринною системою в певній мірі природній, оскільки гормони приймають участь в адаптації тварин до різного рівня і характеру годівлі, регулюють обмін поживних речовин, які в свою чергу служать необхідним субстратом для утворення гормонів. Враховуючи те, що кора наднирників реагує на зміну умов зовнішнього і внутрішнього середовища, очікується суттєвий вплив кормових бобів на її активність [76].

Одержані морфометричні дані пучкової зони кори наднирників свідчать про підвищення функціональної активності клітин цієї зони у тварин дослідних груп.

Про це свідчить збільшення кількості ядер та кількості каріоплазми, розміри ядер, при цьому, були на рівні контролю. Найбільше ядер у пучковій і сітчастій зоні наднирників було виявлено у тварин, які споживали найбільшу кількість екструдованих кормових бобів, у цих тварин даний показник переважав над контролем (6951 шт.)- на 520 шт., і – на 91 шт. відповідно. Дані морфометрії структур мозкової речовини наднирників свиней свідчать про відсутність різниці між досліджуваними показниками.

Дослідження підшлункової залози показали, що згодовування кормових бобів на зміну залози не вплинуло. Кількість острівців Лангерганса на 1 мм<sup>2</sup> знаходилась на рівні контролю, дещо збільшились площі острівців під дією згодовування екструдованих кормових бобів - на 163-245 мкм<sup>2</sup>. Кількість ядер і їх розміри знаходились на рівні контролю.

Аналіз показників структури щитовидної залози свідчить про те, що при згодовуванні свиням кормових бобів, спостерігалось незначне збільшення маси залози на 0,43 г у тварин III групи і 0,23 г – у тварин II та IV груп, при цьому значно збільшилась кількість фолікулів на 1 мм<sup>2</sup>, під дією екструдованих кормових бобів - на 19,0-24,5 шт. ( $P < 0,05$ ), натуральних – на 15,25 шт. ( $P < 0,05$ ), що, в свою чергу, викликало зменшення діаметру фолікулів під дією екструдованих бобів – на 1,3-1,8 мкм ( $P < 0,05$ ), натуральних – на 1,0 мкм ( $P < 0,05$ ), зменшилась також і висота фолікулярного епітелію.

Отже, згодовування екструдованих кормових бобів відгодівельному молодняку свиней негативного впливу на морфологічні показники органів травлення, ендокринну і екзокринну системи не викликало, тоді як згодовування натурального зерна кормових бобів спричинило відхилення.

Контрольний забій дослідних тварин показав, що забійні якості, морфологічний склад туш, фізико-хімічні властивості м'яса були високі у всіх дослідних групах. Так, у тварин контрольної групи забійний вихід становив 75,24%, під дією згодовування екструдованих кормових бобів він становив 77,72-78,40%, що на 2,48-3,16% більше, неекструдований корм забезпечив одержання забійного виходу на рівні 75,57% (0,33% більше). В цілому тварини всіх трьох

дослідних груп, яким згодовували кормові боби, мали кращі показники порівняно з контрольною групою.

Якісний склад м'яса характеризується хімічними та фізико-хімічними властивостями м'язової тканини – найбільш цінної в харчовому відношенні. Оцінюючи якість м'яса, перш за все звертають увагу на показники, що характеризують товарний вигляд м'яса і його технологічні властивості. До них відносять: соковитість, ніжність, колір, мармуровість, які можна оцінити як суб'єктивно (візуально), так і об'єктивно (за допомогою приладів). Крім того, м'ясо оцінюють за хімічним складом, вмістом білків, калорійністю, рН та іншими показниками [123].

Всі згадані показники в певній мірі обумовлені генетично, але і в значній мірі залежать від умов годівлі. В даному випадку досліджуваним фактором є кормові боби, зокрема вплив їх різної кількості і технології приготування до згодовування на якісні показники м'язової тканини.

Ряд дослідників стверджують, що важливим з біологічної точки зору, домінуючому у кількісному відношенні компонентом м'яса, є вода. Здатність утримувати вологу в м'ясі – дуже цінна ознака [87,123, 137]. Чим більшу вологоутримуючу здатність має м'ясо, тим воно менше втрачає води при тепловій обробці [234]. При оцінці якості м'яса важливим показником є його вологоємність, яка визначається кількістю в ньому зв'язаної води. Чим більше в м'ясі зв'язаної води, тим кращі його технологічні властивості. В даному випадку вміст зв'язаної води в м'ясі у всіх тварин дослідних груп був дещо більшим за аналогічний показник контрольної групи і становив 46,85-50,44%, тоді як у контрольній групі цей показник становив 46,51% (різниця недрстовірна). Важливим показником якості м'яса є його рН, оскільки концентрація водневих іонів в м'ясі залежить від вмісту глікогену в м'язах при забої, і відповідно, є похідною фізіологічного стану тварин перед забоєм, а також відображає перебіг післязабійних процесів в туші. З рН м'яса тісно пов'язані колір, водоутримуюча здатність, ніжність, соковитість, збереженість та інші якісні показники. Ідеальним вважається таке значення рН, коли воно співпадає або близьке до ізоелектричної точки м'язових білків (рН=5,5)

[123]. При дослідженні рН м'яса свиней у наших дослідах у всіх тварин даний показник був у межах норми і становив 5,53-5,60.

Інтенсивність забарвлення м'яса визначається переважно пігментами міоглобіну, гемоглобіну, ліпохрому. Частка забарвлення від гемоглобіну та продуктів його окислення залежить від повноти знекровлення туші. Якщо туша знекровлена швидко і правильно після забою, то колір м'яса зумовлений переважно за рахунок міоглобіну – глобулярного білка, який містить хромативну групу – гем, у вигляді порфіринового кільця з атомом заліза. Міоглобін адсорбує і резервує кисень із крові [90]. Інтенсивність забарвлення м'яса тварин становила у тварин контрольної групи 8,4, у тварин дослідних груп даний показник дещо зріс, зокрема, у II групі – на 5,0, у III – на 6,2 ( $P < 0,05$ ), у IV – на 0,4 одиниці.

Ніжність м'яса пов'язана із структурно-механічними властивостями м'язової тканини, зокрема м'язових волокон. Тому стан її залежить від багатьох факторів, серед яких визначальними є рН, вологоутримуюча здатність, кількість сполучної тканини, ступінь її гідролізу та інші в межах одного і того ж генотипу тварин. В зв'язку з цим, в основі методів визначення показників ніжності м'яса є ступінь деформації його зразків і якість білка. Однак, існуючі методи визначення дають приблизне уявлення про ніжність м'яса, в тому числі і метод Грау і Гамм в модифікації В.Воловинської та Б. Кельман [40]. Ніжність свинячого м'яса в значній мірі визначається кількістю і станом сполучної тканини в м'язових пучках, вмістом внутрім'язового жиру, діаметром м'язового волокна. При підвищенні вмісту в м'ясі сполучної тканини ніжність знижується. Згодовування кормових бобів викликало деякі зміни ніжності м'яса між показниками тварин контрольної та дослідних груп. Так, у свиней II групи даний показник був меншим на 3,34  $\text{cm}^2/\text{г}$  порівняно з контролем і становив 187,26  $\text{cm}^2/\text{г}$ , тоді як у тварин IV групи, він зріс на 15,57  $\text{cm}^2/\text{г}$  і досягав 206,17  $\text{cm}^2/\text{г}$ .

Тонке включення жиру в м'язову тканину у вигляді прожилок, а також співвідношення між м'язовою та жировою тканиною визначають мармуровість. Показник мармуровості у тварин дослідних груп був на рівні контролю і становив

3,1-3,4, тоді як у тварин контрольної групи мармуровість становила 3,3; при цьому вміст жиру становив 0,9-1,2%.

Отже, аналіз показників якості м'яса дозволяє зробити висновок, що згодовування екструдованих кормових бобів відгодівельному молодняку свиней поліпшувало якість свинини в цілому.

Низька температура, а також тривалість зберігання (45 діб) не мали істотного впливу на рН, його значення залишилось в межах 5,30-5,75. Отже, цей показник знаходиться майже на рівні ізоелектричної точки білків, що є досить важливим фактором при оцінці впливу згодовування кормових бобів на фізико-хімічні показники якості м'яса свиней не тільки в охолодженому стані, а й при тривалому зберіганні охолодженим.

Головним критерієм оцінки використання кормів для годівлі тварин є прибуток і рентабельність виробництва. Результати досліджень свідчать, що затрати на вирощування одного підсвинка у контрольній групі становили 322,13 грн., що на 33,88 грн. більше порівняно з II дослідною групою; та відповідно на 37,23 грн. з III групою; і на 23,66 грн. більше ніж у тварин IV дослідної групи.

Прибуток від реалізації одержаного приросту однієї тварини становив у контрольній групі 180,41 грн., II – 214,44, III – 217,74 і IV – 204,27 грн., або в % 100; 118,9; 120,7 і 113,2, що зумовило і різний рівень рентабельності. Так, рівень рентабельності виробництва свинини по першій групі становив 56%, що на 18% менше від аналогічного показника тварин II групи. Найбільшим даний показник 77% був у тварин III групи, яким згодовували екструдовані кормові боби у кількості 40-45% за протеїном, що на 21% вище порівняно з аналогічним показником контрольної групи; у тварин IV групи рівень рентабельності переважав контроль на 12%.

Таким чином, використання екструдованих кормових бобів вигідне з економічної, зоотехнічної та фізіологічної точок зору. Отже, для одержання максимальної продуктивності свинопоголів'я господарств зони Лісостепу України при використанні кормових бобів, з метою здешевлення приросту живої маси свиней, рекомендуємо готувати кормосумішки за слідуючою схемою:



### Рецепти повнораціонних кормосумішок для свиней, %

Корм	Свиноматки						Молодняк живою масою, кг					
	I пол. поросності		II пол. поросності		підсисні		20-30		30-60		60-120	
	за поживністю	за масою	за поживністю	за масою	за поживністю	за масою	за поживністю	за масою	за поживністю	за масою	за поживністю	за масою
Потрібно на 100 кг живої маси, кг	2,5		2,7		2,2		1,3		1,2		0,9	
Дерть пшенична	19,6	7,7	27,8	11,5	17,6	5,1	19,5	6,2	10,9	2,8	11,1	3,0
Дерть вівсяна	8,6	3,9	10,7	4,9	-	-	-	-	8,6	2,5	11,4	3,5
Дерть ячмінна	26,7	11,5	18,5	8,2	31,8	10,2	25,3	8,8	27,4	7,9	25,7	7,6
Кормові боби *	20,4	9,6	20,4	9,8	24,1	8,2	27,3	10,0	21,4	6,6	17,0	5,4
Сироватка	-	-	-	-	15,8	51,0	7,1	25,0	13,0	46,8	13,5	41,0
Зелена маса	24,7	67,3	22,6	65,6	10,7	25,5	20,8	50,0	18,7	33,4	21,3	39,5
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сіль кухонна, г	510	250	530	276	370	132	320	123	420	134	440	153
Сапоніт, г	2000	980	3000	1560	2000	710	3000	1160	2,500	800	3000	1040

Примітка: \* зерно бобів – екструдоване.

Отже, включення до раціонів відгодівельному молодняку і свиноматок екструдованого зерна кормових бобів у кількості до 45% за протеїном, забезпечує покриття нестачі протеїну, високу продуктивність тварин при низьких витратах кормів на одиницю продукції, одержання продукції високої якості і високорентабельне виробництво свинини. При згодовуванні натурального зерна кормових бобів суттєвої різниці між показниками продуктивності тварин контрольної та дослідної групи не виявлено.

### ЗАКЛЮЧЕННЯ

1. Використання в раціонах свиней екструдованих кормових бобів сорту Хмельницькі місцеві в умовах господарств Західного Лісостепу України покращує відтворні здатності свиноматок, сприяє підвищенню інтенсивності росту молодняку, ефективності використання поживних речовин кормів і рентабельності виробництва свинини.
2. У сухій речовині кормових бобів сорту Хмельницькі місцеві міститься 28,7-30,9% сирого та 25,1-26,3% перетравного протеїну, 1,8-2,0 лізину та 0,5-0,7% метіоніну+цистину. Перетравність органічної речовини натуральних кормових бобів у свиней складає 79, а екструдованих – 82%.

3. Згодовування у раціонах 20-25% за протеїном кормових бобів негативно не впливає на продуктивні якості, перетравність поживних речовин та стан органів травної системи свиней при вирощуванні і відгодівлі.
4. Заміна 20-25% протеїну в раціонах свиноматок екструдованими кормовими бобами знижує втрати живої маси за лактацію на 26,3%, підвищує масу гнізда у 60-денному віці на 12,9%, а в раціонах молодняку при вирощуванні і відгодівлі дещо поліпшує перетравність поживних речовин корму, зокрема жиру на 2,3 та БЕР – на 4,6%; підвищує середньодобові прирости живої маси на 9,3%; скорочує термін відгодівлі на 6%, при зниженню витрат енергії та перетравного протеїну на приріст живої маси відповідно на 8,3 та 7,0%.
5. Заміна 40-45% протеїну в раціонах свиноматок екструдованими кормовими бобами знижує втрати живої маси за лактацію на 27,5%, підвищує масу гнізда у 60-денному віці на 13,5%, а у молодняку - поліпшує перетравність органічної речовини корму на 2,6%, підвищує середньодобові прирости живої маси на 6,4%, скорочує термін відгодівлі на 8,5%, та зменшує витрату енергії на 1 кг приросту на 11,5% і перетравного протеїну на 10,6%.
6. Згодовування кормових бобів у нативному та екструдованому вигляді не проявляє негативного впливу на морфологічні і біохімічні показники крові, а саме: вміст білків, еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну, кальцію, фосфору та кислотну ємність крові, які знаходились в межах фізіологічної норми.
7. Використання екструдованих кормових бобів в раціонах свиней при відгодівлі в кількості 20-25 і 40-45% за протеїном підвищує забійний вихід на 2,5-3,2%, збільшує масу внутрішнього жиру на 11,3-24,3%, та коефіцієнт м'ясності на 0,07-0,09.
8. При використанні нативних і екструдованих кормових бобів при відгодівлі молодняку свиней не встановлено закономірних змін щодо маси шлунку, довжини та маси кишечника, товщини стінок шлунково-кишкового каналу та слизової і серозно-м'язової оболонок. Відмічено закономірне зростання фолікулів щитовидної залози при зменшенні їх діаметра та висоти фолікулярного епітелію.

9. Вирощування і відгодівля свиней на раціонах, збалансованих за протеїном кормовими бобами сорту Хмельницькі місцеві, забезпечує суттєве підвищення рентабельності виробництва свинини: від кожної реалізованої тварини живою масою 120 кг на раціонах без використання кормових бобів рівень рентабельності складав 56%, тоді як при заміні 20-25% протеїну екструдованими кормовими бобами зростає на 18%, а при заміні 40-45% – на 21%.
10. Для підвищення ефективності використання поживних речовин раціонів, зниження витрат кормів на одиницю продукції та підвищення рентабельності виробництва свинини у господарствах західного Лісостепу України, рекомендується використовувати екструдовані кормові боби у раціонах за енергетичною поживністю, %:
- поросних свиноматок – 20,4;
  - підсисних свиноматок – 24,1;
  - поросят на дорощуванні (жива маса 20-30 кг) – 27,3;
  - молодняку у перший період відгодівлі (жива маса 30-60 кг) – 21,4;
  - молодняку у другий період відгодівлі (жива маса 60-120 кг) – 17,0.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Аврутина А.К., Дмитроченко А.П., Наумов П.А., Тоичкина А.В., Черепанов А.И. Аминокислотное питание свиней и птицы. –Л.: Колос, 1966. –С.8-9.
2. Аврутина А.Я., Дмитроченко А.П., Наумов П.А., Тоичкина А.В., Черепанова А.И. Балансирование критических аминокислот в рационах свиней// Аминокислотное питание свиней и птицы. –Л.: Колос, 1966. –С.41-44.
3. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. –М.: Медицина, 1973. –284 с.
4. Айгунов И.Г. Откормочные и мясо-сальные качества чистопородных и помесных свиней в зависимости от уровня протеина: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: / Персиановка, 1969. –13 с.
5. Акімов С., Перетятко А. Збільшувати виробництво свинини // Тваринництво України. –2002. -№11. –С.22-23.
6. Акимов Е.П., Гуревич И.Я., Коваленко Ю.Т. Шроты из ошелушенных и неошелушенных семян высокомасличных сортов подсолнечника в рационах молочных коров. Сб. Кормление с.-х. животных. –М.: Сельхозгиз, 1960. –С.34-35.
7. Алейникова Т.Л., Рубцева Г.В. Руководство к практическим занятиям по биологической химии. – М.: Высшая школа, 1988. – 242 с.
8. Алексеев В.А., Аказеев С.П., Бакуновец Г.В. Результативность включения витаминов В<sub>6</sub>, В<sub>15</sub> и И в премиксы для свиней // Зоотехния. –200. -№2. –С.18-20.
9. Алиев А.А., Попов С.А. Азотистый обмен между кровью и пищеварительным трактом //Пищеварение и обмен у свиней. – М., 1967. –С. 47-59.
10. Артишевский А.А. Надпочечные железы. –Минск: Беларусь, 1977. –145 с.
11. Архипов А.В., Топорова Л.В., Исаева И.А., Каспарьянц С.А. Новые кормовые средства// Вестник с.-х. науки. –1981. -№9. –С.92-98.
12. Бабич А.О. Вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1975. – 232 с.
13. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. –К.: Урожай, 1993. –152 с.

- 14.Базонов В. Мясной откорм свиней на сбалансированных по аминокислотам растительных рационах при разном уровне протеинового питания: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук/ Витебск, 1969. –22 с.
- 15.Базонов В., Ласкин Д. Влияние уровня протеина в рационах с трояной мукой и витамином В<sub>12</sub> на качество туш свиней // Животноводство, 1967. -№12. –С.46-50.
- 16.Бакеева Е.Н. Пищеварение и обмен веществ у молодняка свиней при качественно различном протеиновом питании //Научные труды Полтавского НИИ свиноводства. Разведение, кормление и откорм свиней. Том XXII. К.: - 1962. –С.78-79.
- 17.Балаховский С.Д., Балаховский М.С. Методы химического анализа крови. –М.: Колос, 1959. –350 с.
- 18.Баланин В.И. Зоотехнический контроль микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. –Л.: Агропромиздат, 1988. –144 с.
- 19.Барта Я., Бергнер Х. и др. Перевод Э.Г. Филиповича. Нетрадиционные корма с.-х. животных. –М.: Колос, -1984. –С.122.
- 20.Беккер Д.Е. Проблема протеинового питания животных. –М.: Колос, -1964. – С.11-15.
- 21.Бельков Г., Панин В. Аминокислота и ее восполнение// Комбикормовая промышленность, -1996. -№3. –С.22.
- 22.Бем Г., Егер Г. Возможность замены животных белков растительными при откорме свиней// Сельское хозяйство за рубежом, 1958. -№ 4. –С.104-134.
- 23.Бергер Х., Кетц Х.А. Научные основы питания сельскохозяйственных животных. -М.: Колос, 1973. –С.424-463.
- 24.Биссон У.И. Потребность свиней в минеральных веществах и аминокислотах// Сельскохозяйственное животноводство за рубежом. –1958. -№1. –С. 10-12.
- 25.Богданов Е.А. Избранные сочинения. –М.: Сельхозиздат. Т.1. –383 с.
- 26.Богданов Г.О., Кандиба В.М., Атражева Г.Я. Годівля свиней/ Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин/ Під. ред. Г.О. Богданова. –К.: Урожай, 1986. –С.232-315.

27. Богданов Г.А. Кормление с.-х. животных. –М.: Колос. –1990. –612 с.
28. Богданов Г.А. Обмен веществ и продуктивность свиней в связи с уровнем и качеством протеина в рационах: Авториф. дис. ... д-ра с.-х. наук. –Персиановка, 1969. –48 с.
29. Богданов Г.А., Скорятина В.И. Балансирование аминокислотного состава рационов и его влияние на качество продукции откармливаемых свиней// Аминокислоты в животноводстве. Тез. докл. Международный симпозиум. – Боровск. –1973. – С.36-39.
30. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. –М.: Росагропромиздат, 1988. –С.65-67.
31. Брагинец Н.В. Микронизация зерна для кормовых целей// Механизация и электрификация сельского хозяйства. –М.: 1989. –С.29-31.
32. Букреев А.С. Воспроизводительная способность свиноматок при разном аминокислотном составе кормовых рационов: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. –Киев, 1990. –21 с.
33. Бусенко О.Т. Адаптивная функция надпочечников и семенников в период голодания животных // Научные труды УСХА. – К., 1980. – Вып. 241. – С. 22.
34. Васильев Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. –М.: Россельхозиздат, 1974. – С. 83-101, 173-177.
35. Васильева С.Т., Евтушенко В.М., Максименко В.Ф. Увеличение производства и использования растительного кормового белка. –К.: УкрНИИНТИ. –1990. –73 с.
36. Виноградский А.И., Коваленко Н.А. Методика научно-хозяйственных опытов по кормлению свиней //Методики исследований в животноводстве. –К.: Урожай, 1965. –С. 87-95.
37. Выращивание зернобобовых культур на промышленной основе /Д. Эберт, И. Фокке, В. Клейн и др. Пер. с нем. В.И. Пономарева.- М.: Колос, 1981.- 160 с.
38. Войналович С.А., Тутаева С.Н. Использование сои для кормления свиней//Зборник «Свиноводство. –К.: Урожай, 1979. –вып. 30. -С.42-44.
39. Волкопялов Б.П. Свиноводство.-М.: Л.: Сельхозиздат, 1963. –С.303-331.

40. Воловинская В., Кельман Б. Определение влагопоглощаемости мяса // Мясная индустрия СССР. –1960. -№6. –С.47-48.
41. Вороничев Б.А., Коломейченко В.В. Кормовые бобы – надежный резерв увеличения производства растительного белка // Кормопроизводство, 2003.-№5. –С. 14-18.
42. Вудмаска В.Ю., Кропивка С.Й. Кормові боби – цінний білковий корм для свиней // Сільський господар – Львів, 1999. –Вип.3 –С.5.
43. Гаврилова О.А. Бобові у раціоні свиней // Тваринництво України, 1994. -№5. – С.24.
44. Гаврилова О.А. Поживність і ефективність використання екструдатів зерна бобових при вирощуванні і відгодівлі свиней: Автореф. дис... канд. с.-г. наук. – Харків, 1995. –22 с.
45. Гамко Л.Н. Обмен веществ при разном уровне энергетического питания // Свиноводство, 1977. -№2. –С.36.
46. Гамко Л.Н., Талызина Т.Л. Природный цеолит как адсорбент тяжелых металлов в организме свиней // Зоотехния. –1997. -№2. –С. 14-16.
47. Георгиевский В.И., Аненков Б.Н. и др. Минеральное питание животных. –М.: Колос, 1979. – 432 с.
48. Гилязов Р.Г. Влияние уровня протеинового питания на рост, развитие и убойные показатели откармливаемых свиней // Ученые записки Казанского ветеринарного ин-та. –Казань, 1974. –Т.116. –С.214-219.
49. Гойсюк Ю.В. Продуктивність бобів кормових у південно-західній частині Лісостепу // Вісник аграрної науки. –2000. -№5. –С.77-78.
50. Голушко В.М., Черчес Р.А., Якимович Н.И., Горячев И.И., Винник Л.И. Влияние уровня энергии и протеина в рационе на продуктивность растущих свиней // “Зоотехническая наука Белоруссии” / Сборник трудов Белорусского НИИЖ/ Минск.: Урожай, 1978. –т.19. –С.73-81.
51. Градусов Ю.Н. Аминокислотное питание свиней. –М.: Колос, -1968. –285 с.
52. Градусов Ю. Н. Аминокислотное питание свиней и птицы. –М.: Колос, -1969. – С.69-83.

53. Градусов Ю.Н. Усвояемость аминокислот. –М.: Колос, 1979. –400 с.
54. Грушиев М.Н., Пюлкач П.П., Шаталов В.К. Племенной завод имени 60-летия СССР. –М.: Агропромиздат, 1987. –С.29-30.
55. Гутиев М., Проценко Г. Эффективность откорма экструдированными кормами// Свиноводство, 1981. -№9. –С.26.
56. Даниленко И.А., Богданов Г.А. Эффективность откорма и количество мяса в зависимости от условий кормления// Интенсивный откорм свиней/ Под ред. А.И. Овсянникова. –М.: Колос, 1967. –С.3-24.
57. Даниленко И.А., Богданов Г.А. Эффективность откорма и качество мяса в зависимости от условий кормления свиней// Интенсивный откорм свиней/ Научные труды. –М.: Колос, 1967. –С.3-25.
58. Даниленко И.А., Богданов Г.А. Проблема аминокислотного питания с.-х. животных// Аминокислотное питание свиней и птицы. –М.: Колос, 1963. – С.159-179.
59. Данилевский А.Я. О белковых веществах. –С.-Петербург, 1879. –311 с.
60. Дегусса Д., Вольфганг Е. Соевый шрот. Обеспечение качества при хранении// Вена, 1990. –13 с.
61. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. –Л.: Колос, -1972. –295 с.
62. Демчук Н. Рослинні жири-протеїнові добавки в годівлі ремонтних теличок // Тваринництво України, 2002. -№1. –С.
63. Денисова Р.Р., Елизаров В.П. Основные направления в разработке технологии и технических средств по обработке зерна// Развитие комплексной механизации производства зерна с учетом зональных условий/ Тезисы докладов всесоюзного научно-технического совещания/ -М.: 1982. –С.161-162.
64. Деревянский В., Смоляр В., Медведь А. Соя – ценный корм для свиней// Свиноводство. –1994. -№3. –С.6-9.
65. Деталізовані норми годівлі с.-г. тварин: Довідник/ М.Т. Ноздрін, М.М. Карпусь, В.Ф. Каравашенко та ін. –К.: Урожай, 1991. –С.5-16; 74-130.
66. Дмитроченко А.П. Кормление с.-х. животных. –М.: Сельхозиздат, 1961. –320 с.



- 67.Дмитроченко А.П. Потребность свиней в энергии, питательных и действующих веществах// Пищеварение и обмен веществ у свиней. –М.: Колос, 1971. –С.249-253.
- 68.Довідник по годівлі с.-г. тварин/ Богданов Г.О., Карашенко В.Ф., Зверев О.І. та ін. –К.: Урожай, 1986. –С.232-315.
- 69.Достоевський П. Високоякісні премікси – це здоров'я тварин, висока продуктивність та додатковий прибуток //Тваринництво України, 2002. -№5.
- 70.Дьяков М.И. Избранные сочинения. –М.: Госсельхозиздат, -1959. –Т.1 –С.275; Т.2 –С.207-223.
- 71.Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Кузнецов М.В. Повышение кормовой ценности зерна бобовых и злаковых культур при производстве комбикормов для молодняка свиней // Организация направленного выращивания молодняка свиней, 1989. –С.88-93.
- 72.Елисеев В.Г. Основы гистологии и гистологической техники. – М.: Медицина, 1967. – 268 с.
- 73.Елисеев И.Г., Васютинская К.Г. Эффективность различного уровня протеина при мясном откорме свиней// Молдавский НИИЖ и ветеринарии/ Бюллетень научно-технической информации. –Кишинев, 1962. –С.30-37.
- 74.Елисеев А.П., Сафонов Н.А., Бойко В.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1984. –242 с.
- 75.Заверюхин В.И., Левандовский И.Л. Производство и использование сои. –К.: Урожай, 1988. –112 с.
- 76.Збарский Б.И., Иванов И.И., Мардашов С.Р. Биологическая химия. –Л.: Медицина, 1972. – С. 520-533.
- 77.Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві / А.М. Развадовський, А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко та ін.; За ред. А.М. Развадовського. –К.: Урожай, 1990. –176 с.
- 78.Зернобобові культури /За ред. Бабича А.О. –К.: Урожай, 1984. –160 с.
- 79.Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии /В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.И. Лосев и др.; Сост. В.П. Орлов. –М.: Агропромиздат, 1986. –206 с.

- 80.Ионов П.С., Мухин В.Г., Федотов А.И., Шарабрин И.Г. Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике. – М.: Госсельхозиздат, 1953. – 242 с.
- 81.Казак9ов В.С. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови свиней при даче им ферментных препаратов // Интенсивные технологии в животноводстве: Сб. научн. тр. – Киров, 1988. –С. 29-31.
- 82.Казарбин Д. Влияние уровня протеинового питания на мясные и откормочные качества свиней// Свиноводство, 1976. -№8. –С.10.
- 83.Калашников А.Г. Современные проблемы теории и практики кормления животных // Зоотехния. –1998. -№7. –С.13-17.
- 84.Калашников А.П., Щеглов В.В. Современные проблемы в оценке питательности кормов и нормирование кормления животных // Зоотехния. –1999. -№6. –С.9-13.
- 85.Каленюк В.Ф., Корначев П.И. Балансирование аминокислотного питания свиней, как способ повышения эффективности использования азотистых веществ и биологической ценности протеину // Сборник научных трудов / ВНИИ физиологии и биохимии питания сельскохозяйственных животных / 1986. –т. –32. –С.123-140.
- 86.Канъв С., Палиев Х., Клисуров Х., Наков С., Каменова Л. Изпитване на смески за угояване на хипбридни свине с различно равнище на протеин, лизин и метионин+цистин// Животновъдни Науки. –София, 1979. –Т.16. –вып. 6. –С.44-49.
- 87.Каплан Л.Л. Практикум з гистології з основами ембриології. –К.: Радянська школа, 1965. –С. 5-30.
- 88.Карпусь Н.М. Влияние уровня и качества протеинового питания на продуктивность свиней. –К.: УкрНИИНТИ, 1971. –46 с.
- 89.Карпухина Л.И., Пономарев С.Г., Ноженко А.Н. Шерокоє использование мездры на кормовые добавки// Кож. обув. промышленность. –1985. -№9. –С.11-13.
- 90.Кассирский Н.А. Наука о крови. – М.: Медицина, 1968. –87 с.

91. Кельнер О. Кормление с.-х. животных. Перевод под редакцией М.И. Дьякова. – Л.: Мысль, -1927. –664 с.
92. Князев К.И. Интенсивной мясной откорм свиней. –М.: Колос, -1979. –222 с.
93. Коваленко М.А., Журба В.А. Значення повноцінного протеїнового живлення та потреба свиней в амінокислотах. –К.: Урожай, 1973. –вип. 19. –С.3-15.
94. Коваленко М.А., Журба В.А. Норми і кормові раціони для свиней. –К.: Урожай, 1971. –207 с.
95. Коваленко Н.А. Обмен веществ и состав привесов у откармливаемых свиней при разных типах кормления// Тр. Полтавского НИИ свиноводства. –К.: Госсельхозиздат УССР, 1958. –Вып. 20. –С.149-175.
96. Коваленко Н.А. Опыты по сравнительному беконному откорму молодняка свиней разных пород и помесей // Труды НИИСа, 1962. –т. 22. –С.55-73.
97. Коваленко Н.А. Полноценное комление – основной фактор повышения продуктивности свиней // Свиноводство, 1970. -№9. – С.14.
98. Коваленко М.А., Шибітченко Н.Ф. Нові методи утримання і годівлі свиней. –К.: Вид-во УАСГН, 1962. –193 с.
99. Козловский В.Г. Технология промышленного свиноводства. –М.: Колос, -1976. – С.149-156.
100. Кокорев В.А., Гурьянов А.М., Гуляев В.А., Арылов А.Н., Ходыков А.П., Потнаев П.М. Биологическое обоснование потребности свиноматок в минеральных веществах // Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных. –Саранск, 1990. –Вып.1. –С.82-84.
101. Кокорев В.А., Гурьянов А.М., Тихомирова Г.С., Тихомиров И.А. Биологическое обоснование потребности молодняка свиней в марганце // Повышение продуктивности и племенных качеств с.-х. животных. –Саранск, 1989. –С.61-67.
102. Кондрахин Н.П., Курилов Н.В. и др. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии/Справочное издание. – М.: Агропромиздат, 1985. –287 с.
103. Кононенко В.Г. Методика визначення рівня збалансованості раціонів свиней за незамінними амінокислотами // Вісник аграрної науки. –2000. -№5. –С. 69-70.

104. Кононов В. Основные пути выхода отрасли свиноводства из кризиса // Свиноводство. –1997. -№6. –С. 7-10.
105. Конрад Д. Некоторые вопросы кормления свиней в США // Сельское хозяйство за рубежом, серия “Животноводство”, 1969. -№9. –С.5-7.
106. Кормление свиней / Трончук И.С., Фесина Б.Е., Почерняева Г.М. и др. –М.: Агропромиздат, 1990. –175 с.
107. Крэмpton Э.У., Харрис Л.Э. Практика кормления сельскохозяйственных животных. –М.: Колос, 1972. –С.144-158.
108. Кролев А.Н. Протеиновая добавка// Свиноводство, -1989. -№1. –С.30-31.
109. Кропивка С.Й. Відгодівельні і м'ясні якості свиней при згодовуванні кормових бобів: Автореф. дис...канд. с.-г. наук. –Львів, 2000. –20 с.
110. Крохина В.А. Премиксы для свиней // Производство и использование премиксов. – Л.: Колос. –1980. –С.154-215.
111. Крюк И.Ф. Горох и его использование. –М.: Сельхозгиз, -1960. –С.14-16.
112. Кудрявцев А.В., Кудрявцева Л.А., Привольнев Т.И. Гематология животных и рыб. – М.: Колос, 1969. –64 с.
113. Кузнецов С.Г., Кузнецова Т.С. Потребление корма и продуктивность животных // Зоотехния. –1999. -№2. –С.11-16.
114. Кулик М.Ф., Бабійчук М.В., Хіміч В.В. Рациональне використання зерна у годівлі сільськогосподарських тварин. –К.: Урожай. –1988. –88 с.
115. Кулик М.Ф., Овсієнко А.І., Величко І.М., Чугуєв І.І. Визначення кормової ефективності кормового концентрату лізину (ККЛ) Трипільського біохімічного заводу// Наук. звіт Ін-ту кормів. –Вінниця, 1991. –С.24-29.
116. Куликов В.М., Рубан Ю.Д. Общая зоотехния. -М.: Колос, -1982. –559 с.
117. Куна Т. Кормление свиней. -М.: Сельхозгиз, -1961. –С.17-24.
118. Кунха Т. Потребность свиней в питательных веществах// Сельское хозяйство за рубежом. Животноводство. –1970. -№5. –С.2-7.
119. Кучеров І.С. Обмін речовин і енергії // Фізіологія людини і тварини. –К.: Вища школа, 1991. –С. 267-292.

120. Кушнир Г.Н. Влияние добавок синтетических аминокислот (лизина с метионином) и витамина В<sub>12</sub> на развитие молодняка свиней// Труды Кишиневского сельскохозяйственного института. –Кишинев, 1970. –Т. 79. – С.133-142.
121. Левченко В.И., Шевчук П.Ф., Прудеус Н.П. и др. Исследование крови животных и клиническая интерпретация полученных результатов// Методические рекомендации для студентов ветеринарного ф-та. – Белая Церковь, 1987. – С. 43.
122. Лобанов П.П. Задачи с.-х. науки в решении проблемы белка в СССР// Проблемы белка в сельском хозяйстве. –М., -1977. –С.5-28.
123. Лори Р.А. Наука о мясе. –М.: Пищепром, 1973. –200 с.
124. Лукашик Н.А. Аминокислотный состав протеина злаков, бобовых и некоторых кормовых трав// Известия ТСХА. –1965.в.1. –С.46.
125. Любецкий М.Д., Перемыгина И.М. Некоторые хозяйственно-биологические особенности свиней при разном уровне протеинового кормления// Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных: Тр. Харьков. СХИ.- Харьков, 1976. –Т.227. –С.51-56.
126. Магидов Г.А. Использование энергии корма растущими животными // Сельское хозяйство за рубежом. Животноводство. –1981.- №12. – С.35-37.
127. Мазуренко М.О. Особливості структурної адаптації органів травлення молодняка свиней на умови годівлі / Питання підвищення продуктивності тваринництва. Наук. праці ВДСГІ. –Вінниця, 1996. –Вип. 3. –С. 140-143.
128. Мазуренко М.О. та ін. Морфологічна характеристика печінки, підшлункової та щитовидної залоз свиней при згодовуванні термічно обробленої дерті / Питання підвищення продуктивності тваринництва. Наук. праці ВДСГІ. – Вінниця, 1996. – Вип. 3. –С. 143-147.
129. Мазуренко М.О., Гуцол А.В. Стан надниркових залоз молодняка свиней при збагаченні раціонів преміксами / Питання підвищення продуктивності тваринництва. Наук. праці ВДСГІ. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. –С. 191-199.

130. Мак-Дональд П., Эдварс Р., Гринхалдж Дж. Питание животных. –М.: Колос, 1970. –С. 110-111.
131. Матвиенко М.С. Повышение продуктивности свиноматок. –К.: УкрНИИНТИ, 1973. –9 с.
132. Махаев А.В. Влияние концентрации обменной энергии в рационах растущих откормливаемых свиней на их продуктивность // Бюллетень научных работ ВИЖ, 1987. – Вып. 8. – С. 84-87.
133. Махаев Е.А. Потребность свиней в энергии и сухом веществе // Вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 1977. –С. 12-42.
134. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. –М.: Колос, 1970. –424 с.
135. Методы нормирования кормления сельскохозяйственных животных/ Дмитроченко А.П., Зайцева Н.И., Мороз З.М. и др. –Л.: Колос, 1970. –С.99-136.
136. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности качества мяса и подкожного жира свиней. –М.: ВАСХНИЛ, 1987. –64 с.
137. Мысик А.Т., Белова С.М., Фомичев Ю.П. Справочник по качеству продуктов животноводства. –М.: Агропромиздат, 1985. –239 с.
138. Мысик А.Т. Животноводство России и мировой продовольственный рынок// Зоотехния. –1998. -№12. –С.2-5.
139. Микронизация – новый метод обработки зерновых для кормовых целей // Экспресс – информация / Серия: Комбикормовая промышленность. – М.: ЦНИИТЭИ, 1974. -№4. –С.6-9.
140. Михайлевский В.С., Фиргер И.Л., Романенко А.Л. К вопросу использования белков растительного происхождения при производстве мясопродуктов// Пути решения проблемы пищевого белка в Украине: Тез. докл. Научно-практическая конференция. –К. –1994. –С.130.
141. Михайлов С.І. Економічний стан виробництва та реалізації свинини в Україні // Вісник аграрної науки. –2000. -№6. –С.69-71.

142. Морозова А.А., Морозов В.Т. Використання різних білкових кормів при відгодівлі свиней// Збірник “Корми та годівля сільськогосподарських тварин”. – К.: Урожай, 1972. –вип. 28. –С.54-59.
143. Натикач Л. Особливости обміну незамінних амінокислот у молодняку свиней на відгодівлі// Тваринництво України. –1998. -№7. –С.24.
144. Науменко В.В., Дячинський А.С., Демченко В.Ю., Дерев'янку І.Д. Фізіологія сільськогосподарських тварин. –К.: Сільгоспосвіта, 1994. –С 32.
145. Наумов П.А. Нормирование и балансирование аминокислотного питания свиней. –Л.: Лениздат, 1966. –72 с.
146. Наумов П.А., Самыгина А.И., Алексеева Г.Ф. Влияние шротов из ошелушенных и неошелушенных семян подсолнечника на некоторые показатели мясного откорма свиней. Сб. Кормление с.-х. животных. –М.: Сельхозгиз, -1960. –376 с.
147. Ниязов Н.С.-А. Продуктивность свиноматок в зависимости от содержания метионина в рационе// Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. –Боровск, 1989. –Вып. 3. –С.28-31.
148. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. –М.: Колос, 1976. –302 с.
149. Овсянников А.И. Проблема повышения эффективности использования белка в животноводстве// Зоотехния. –1974. -№3. –С.43-47.
150. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. Статья по вопросам физиологии и пищеварения. –М.: Изд. академии наук СССР, -1951. –Т.2. –С.7-9.
151. Пентелюк С. Лізино-протеїнові кормові добавки// Тваринництво України. – 1997. -№2. –С.25-26.
152. Петрова В.Г. Качество свинины при разном уровне протеинового питания животных // Животноводство. – 1979. -№5. –С.60-61.
153. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки. –М.: Росагропромиздат, -1989. – С.68-69.
154. Піскун В. Видалення та обробка стоків при промисловому виробництві свинини // Тваринництво України. –2002. -№7. –С.

155. Племенное дело в свиноводстве: Теория и практика / Б.П.Волкопялов, Д.М. Грудев, Ф.К. Почерняев, Н.П. Смирнов. –М.: Колос, 1967. –С.35-48.
156. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. –М.: Колос, 1975. –С.183-184.
157. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. –М.: Колос, 1969. –256 с.
158. Погодаев В.А. Продуктивность и мясные качества свиней разной стресс-чувствительности // Зоотехния. –1989. -№9.-С.27-30.
159. Покровский А.А., Гапаров М.М. Роль биохимии в развитии науки о питании. –М.: Наука, -1974. –89 с.
160. Поливода А.М., Стробыкина Р.В., Любецкий М.Д. Методика оценки качества продуктов убоя у свиней //Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. –С. 48-56.
161. Попехина П.С. К методике оценки азотистых веществ корма// Весник животноводства. –1948. -№5. –С.72-75.
162. Попехина П.С. Кормление свиней. –М.: Колос, 1967. –С.3-161.
163. Попов И.С. Вопросы рационального использования белковых кормов в животноводстве// Животноводство, -1960. -№98. –С.15-26.
164. Попов И.С. Кормление с.-х. животных. –М.: Сельхозгиз, -1957. –467 с.
165. Попов И.С. Протеиновое питание животных. –М.: Колос, -1975. –368 с.
166. Постников В.С. Исследование крови у животных и их толкование. //Сб. науч. тр. МВА. -М., 1978. – С. 12-104.
167. Потапова Л. // Животновод. –1999. -№2. –С.30.
168. Почерняева Г.М. Методика постановки научно-хозяйственных опытов по кормлению поросят-отъемышей //Методика исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. –С. 69-77.
169. Пшеничний П.Д. Питання методики зоотехнічних експериментальних досліджень по годівлі та утриманні сільськогосподарських тварин //Вісник с.-г. науки. –1959. -№10. –С. 60-70.



170. Рыбалко В.П., Коваленко В.Ф., Ноздрин Н.Т. и др. Справочник оператора-свиновода. –М.: Агропромиздат, 1990. –128 с.
171. Рыба Е.Л. Лизин, как фактор в замене обрата при кормлении беконных свиней// Аминокислоты в животноводстве. –Боровск, 1973. –С.63-70.
172. Рыба Е.Л. Применение биологически активных веществ при интенсивном откорме свиней на бекон// Интенсивный откорм свиней: Научные труды ВАСХНИЛ. –М.: 1967. –С.164-168.
173. Роюк М. Галузь свинарства королівства Данії // Тваринництво України. – 2000. -№1-2. –С.2-4.
174. Рудаков А.И. Влияние разных по структуре рационов на эффективность откорма свиней // Труды ВНИИ кормление. – М.: Сельхозиздат, 1954. –т. 2. – С. 245-246.
175. Руденко Н.П. Влияние уровня протеинового питания на качество мяса // Животноводство. – 1965. -№12. – С.69-73.
176. Руденко Н.П. Изменение химического состава тканей у свиней в зависимости от возраста и уровня протеина// Свиноводство. –1965. -№12. –С.31-33.
177. Русько М., Товстоган В., Агтіна Н., Кульгейко. Продуктивність та хімічний склад сої, гороху і люцерни // Тваринництво України. –2001. -№8. –С. 25-27.
178. Рядчиков В.Г. Аминокислотное питание свиней. –М.: Колос, -1973. –С.136-150.
179. Рядчиков В.Г. Потребность в аминокислотах в зависимости от продуктивности растущих и откармливаемых свиней// Теория и методы индустриального производства свинины. –Л., -1985. –С.118-122.
180. Савченко Ю.І., Савченко М.Г. Розвиток і продуктивність ремонтних свинок залежно від раціону // Вісник аграрної науки. 2002. -№11. –С.31-33.
181. Сыроватко В.М. Технологические приемы и оборудование для обработки сои при производстве комбикормов. –Одесса, 1985. –72 с.

182. Скорятина В.И. Эффективность добавок лизина и метионина в зависимости от уровня и качества протеинов в рационах откармливаемых подсвинков: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. –Харьков, 1968. –20 с.
183. Скурихин М.М., Волчеров М.Н. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. –360 с.
184. Слетова М.В. Ценность протеинов кормов для роста и ее зависимость от уровня протеинового питания: -Автореф. канд. с.-х. наук. –М., -1950. –19 с.
185. Смаглій В.І. Технології заготівлі висококаротинних кормів із бобових трав // Вісник аграрної науки, -2001. -№12. –С.47-51.
186. Смирнов Л.М. Нормирование белка при полусальном откорме свиней// Труды ВНИИ свиноводства, -1939. –С.87-89.
187. Смирнова-Иконникова М.И. Содержание и качество белка у зернобобовых культур// Вестник с.-х. науки, -1962. -№7. –С.34-36.
188. Сокол О. Динаміка і структура світового виробництва м'яса // Тваринництво України, -2003. -№3. –С.
189. Сокол О. Зооінженер – професія виробнича, творча, суспільно необхідна і соціально значима // Тваринництво України, -2002. -№1. –С.
190. Соловьева В.Ф., Соломко Г.И., Яцковская Н.Я., Плисс М.Б. Продукты переработки семян сои – источник пищевого белка в Украине: Тез. докл. Научно-практической конференции. –К. –1994. –С.417.
191. Справочник специалиста ветеринарной лаборатории / Н.В. Коротченко и др.; под ред. Ю.П. Смеяна. –К.: Урожай, 1978. – 230 с.
192. Степурин Г.Ф. Потребность свиней в лизине и влияние обеспеченности им на продуктивность и использование протеина корма// Аминокислоты в животноводстве: Тез. док. Международный симпозиум., Калуга, -1971. –С.19-20.
193. Степурин Г.Ф. Продуктивность и азотистый обмен у свиноматок при различном уровне лизина в рационе// Аминокислотное питание свиней: Сб. тр. Кишиневского с.-х. ин-та. –Кишинев, 1969. –Т. 58. –С.19-32.

194. Струтинский Ф.А., Павлов С.А. Использование ячменя, обработанного инфракрасным излучением в составе комбикорму для поросят сосунов// Всесоюзный институт механизации.: Научно-технический бюллетень. –1989. – вып. 63. –С.34-37.
195. Сяров Й. Угояване на прасета от породата голяма бяла с повишено на протеин в дажбата// Животновъдни науки. –1975. –Т.12. -№7. –С.67-72.
196. Тащилин В.А. Использование мясокостной муки при откорме свиней// Доклады ТСХА, -1961. -№61. –С.57-61.
197. Тищенко П.И. Рост и развитие поросят, получавших экструдированный зерновой корм// Бюллетень ВНИИ физиол., биохим. и питания с.-х. животных. – 1978. –вып. 4 (51). –С.12-16.
198. Ткачев И.Ф., Григоров В.В. Использование незаменимых аминокислот свиньями и птицей// Вестник с.-х. науки. –1971. -№11. –С.18-26.
199. Токарев В.С., Ефлимова Е.А. Влияние разного уровня протеинового питания на откормочные и мясные качества свиней// Повышение продуктивности животных в условиях Краснодарского Края: Сборник научных трудов Северокавказского НИИЖ. –Краснодар, 1978. –Вып. 3. –С.62.
200. Толоконников Ю.А., Тищенко А.В. Кормление сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве. –Л.: Колос, 1978. –230 с.
201. Томарченко М.Е. Резервная щелочность плазмы крови у сельскохозяйственных животных // Вопросы животноводства Юго-Востока. – 1953. –Т.1. –С. 38-43.
202. Томмэ М.Ф. Аминокислотное питание свиней при интенсивном откорме// Интенсивный откорм свиней/ Под ред. А.И. Овсянникова. –М.: Колос, 1967. – С.33-43.
203. Томмэ М.Ф., Махаев Е.А., Крохина В.А., Филипович Э.Г., Рядчиков В.Г., Скоркин Г.К. Потребность свиней в лизине и метионине// Доклады ВАСХНИЛ. –Москва.: Колос, 1971. –12. –С.20-30.
204. Томмэ М.Ф., Махаев Е.А., Крохина В.А., Филипович Э.Г., Пак И.Р., Скоркин Г.К., Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней в лизине и метионине, изучение

- доступности аминокислот и эффективности применения синтетических лизина и метионина// Труды ВИЖа. Разведение и кормление сельскохозяйственных животных. –М.: Колос, 1972. –Т. 34. –С.136-141.
205. Томмэ М.Ф. Методы зоотехнического анализа. –М.: Сельхозгиз, 1956. –70 с.
206. Томмэ М.Ф., Модянов А.В. Заменители кормового протеина. –М.: Колос, - 1960. –351 с.
207. Томмэ М.Ф. Применение синтетического лизина и метионина в кормлении свиней// Вестник сельскохозяйственной науки. –1971. -№12. –С.13-17.
208. Томмэ М.Ф., Рядчиков В.Г., Лобин Н.В. Аминокислотное питание свиней и птицы. –М.: Колос, 1967. –30 с.
209. Томмэ М.Ф., Чайка Г.А. Влияние уровня лизина в рационах растущих свиноматок на их продуктивность и обмен веществ// Докл. ВАСХНИЛ. –1968. - №9. –С.21-23.
210. Томмэ М.Ф., Фаритов Т.А. Состояние азотистого обмена и продуктивность свиноматок при добавке dl-метионина в рационы// Докл. ВАСХНИЛ. –1968. - №11. –С.24-31.
211. Топіха В., Волков А., Гнатюк С. Шляхи підвищення інтенсифікації свинарства // Тваринництво України. –2001. -№8. –С.9-11.
212. Трончук И.С., Тупчиенко В.И. Откорм свиней на пищевых отходах. – К.: Урожай, 1981. –С.36-45.
213. Трончук И.С., Фесина Б.Е., Полищук А.А., Рожанчук Н.Н. Состав и питательность полнорационных комбикормов для высокоинтенсивного мясного откорма свиней // Пути увеличения производства и улучшение качества свинины: Тезисы докладов научно-практической конференции (26-27 мая 1981 г.). Беларусский НИИ животноводства. –Жодино, 1981. –С.75-77.
214. Федотов В.С. Горох. –М.: Сельхозиздат, -1960. –С.36-37.
215. Филиппович Э. Потребность супоросных свиноматок в лизине// Свиноводство. –1984. -№6. –С.30.

216. Фицев А.И. Потребность в метионине растущего и откармливаемого молодняка свиней// Рациональное кормление и содержание с.-х. животных и птицы: Сб. науч. работ Белорусского НИИЖ. –Минск: Урожай, 1969. –С.91-100.
217. Фуллер М.Ф., Чемберлен А.Г. Потребность свиней в протеине// Питание свиней: теория и практика. –М.: Агропромиздат, -1987. –С.85-96.
218. Хем А., Кормак Д. Гистология. –Перевод с английского В.Л. Быкова. –М.: Мир, 1983. –246 с.
219. Хохлов А.М. Эффективность откорма свиней при разном уровне протеинового питания// Интенсивной откорм свиней, -М.: Колос, 1967. –С.64-66.
220. Хребет В., Євтушенко В., Труш В., Блінов С., Безпалов М. Ефективність використання концентрованих кормів // Тваринництво України. –2002. -№10. – С.23-24.
221. Цыбулько В.Д. Методика постановки научно-хозяйственных опытов по кормлению хряков-производителей, супоросных и подсосных маток //Методики исследований по свиноводству. –Харьков, 1977. –С. 57-60.
222. Чертков Д., Колот І., Гламазда В. Економічна ефективність годівлі молодняка свиней кормами різної консистенції // Тваринництво України. –2002. -№11. –С.25-27.
223. Чешмеджиев Б., Джарова М. Влияние на равнището на протеин върху угояването на прасета от породата ландрас// Животновъдни науки. –1980. –Т. 17. –вып. 8. –С.37-43.
224. Чижанська Н. Премікс ліпровіт в раціонах відгодівельного молодняка свиней // Тваринництво України. –2003. -№2. –С.
225. Чорная М.И. Продуктивность помесного молодняка свиней при интенсивном откорме в зависимости от обеспеченности энергией, протеином и лизином: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02. –К., 1989. –16 с.
226. Чуб О. Враження про фермерське свинарство Німеччини // Тваринництво України. –2003. -№3. –С.
227. Чукичев И.П. Проблемы белка в физиологии. –М.: Сельхозгиз, -1935. –С.14-19.

228. Шаныгина И.Г. Определение аминокислотного состава// Труды ВИЖ, -1965. Т. XXVII. –С.22-34.
229. Шкункова Ю.С., Краско И.А., Ткачук В.Г. Влияние протеиновой ценности рационов на отложение и качество белка у свиней // Пути увеличения белка животного происхождения: Научные труды Ленинградского СХИ. – Ленинград-Пушкин, 1978. –Т. 342. –С.147-148.
230. Шкункова Ю.С., Постовалов А.П. Кормление свиней на фермах и комплексах. –Л.: Агропромиздат, -1988. –С.56-64.
231. Шманенков Н.А., Каленюк В.Ф., Кабанкова С.А. Влияние разного уровня протеина и добавок лизина и метионина на использование поросятами азота и аминокислот корма// Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. –Боровск, 1975. –Вып. 3 (38). –С.3-5.
232. Шпырна Г.И. Зерно сои в кормлении поросят // Зоотехния. –1998. -№6. – С.19-20.
233. Щеглов В.В., Фицев А.И. Аминокислотное питание свиней. –Минск.: Ураджай, 1966. –119 с.
234. Яременко В.И., Пуха І.П., Коваленко В.П. Виробництво свинини. –К.: Урожай, 1985. –152 с.
235. Яров И.И. Аминокислотное питание свиней// Сельское хозяйство за рубежом. –1981. -№10. –С.33-40.
236. Яров И.И. Энергетическая питательность кормов для свиней // Сельское хозяйство за рубежом. –1980. -№8.- С.33-38.
237. Яров И., Лобас Н. Влияние уровня протеина и лизина в рационах на качество свинины// Мясная индустрия СССР. –1972. -№7. –С.37-38.
238. Яценко Л., Гарбуз Ю. Білковий корм із сої і обмін речовин у свиней // Тваринництво України. –2002. -№11. –С.27-29.
239. Adnon A., Coalson I. New Basis for formulating feeds// Pig internal., 1979, vol 9, 4: 34-37.
240. Albanese A.A. Nitrogen balance in experimental lysine deficiency in man. Proc. Soc. Exp. Med., -1941. -№48. –728 p.

241. Anon Les atouts du pois// Noun. Agricalteur, 1988. 133: 45-46.
242. Anon Les atouts du pois// Nonv. Agreculteur, 1989. 133: 45-46.
243. Brown J.H. Intwence of methionine and thiarseil on nitrogen balance index orden weightsult rats. J. Biol. Chem., -1949. -№7. –621 p.
244. Cino-Mars D., Koulet G., Brisson C. Response of piglets to sudoptimal, protein biets supptementel with lysine, methionine and tryptophan// Inter.J.Ecolenvironm Sc., 1988, 68, 1: 311-313.
245. Chennon H.J., Castillo R., Campbell J.A. Evalution of protein in foods. J. Ametod for the determination of protein efficiency rations. Can. J. Biohem. Physiol., -1959. - №37. –P.679-686.
246. Chunha T. Value of adding of trace minerals to rations// Feedstuffs. –1973. –15. – P.20-28.
247. Clark A.J., Wagner G.R., Hays V.W., Mc Call J.T. and Speer V.C. Effect of energy, protein levels and amino acid supplementation of swine rations on carcass guality// J.An.Sci., 1961, 20, 4: 928-929.
248. Ewan R.C. Utilisation of energy from soybean products by young pigs// Feed Compounder June. –1985. –p. 147-152.
249. Ewans R.E. The effekt of adding lysine and metionine to the diets of pigs kept on low-protein vegetable foods. J.Fgrie. Sci., -1960. -№2. –P.54.
250. Fekete I., Castaing I., Lavorel O. Vtilisation des pois pro teagineus par le porcelet sevre i Bilan des essais realises en France// Rew. Aliment anim., 1984, 379: 35-36.
251. Gatel F., Grosjean F., Seroux M. Les pois proteagineux pour porcelets, porcs charcutiers et truies// Techhi. Porc., 1986, 3: 63-73.
252. Gilster K., Wahlstrom R. Protein levels for swine fed to heavy weights. I. Effect on gain and feed efficiency// J.An.Sci. 1973, vol. 36, 5: 883-887.
253. Gilster K., Wahlstrom R. Feed swine to heavier weights// Feed Manag., 1972, 23, 11: 10-13.
254. Hansen B.C., Flores E.R., Tanksley T.D. Effects of different heat treatments during processing of soybean meal on nursery and growing pig performance// J. Anim. Sci., 1987. –V.65: 1283-1291.

255. Hays V.W., Speer V.C., Hartman P.A., Carton D.V. The effect of age and supplemental amino acids on the utilisation of milk and soya protein by the young pig. *J. Nutr.*, -1959. -№69.-P.179.
256. Henry J., Duee P. And Seve B. Construction of the amino acid requirement of the pig// *World Review of Anim. Prod.*, 1977, vol. 15, 2: 37-55.
257. Insta Pro Internationale (WE) Ltd. –Vienna. –1992. –12 p.
258. Klay R.F. The lysine requirement for growth of the pig at four protein levels// *An. Sci.: Washington State Univ. Pullman.*, 1964.-23, N 3.P.881.
259. Kroening G.H., Pond W.C., Loosli J.K. The sulphur amino acid requirement of the baby pig as effected by protein. *J.Anim. Sci.*, -1964. -№4. –P.23.
260. Lee C., M. Bec I.L., Horvath D.I. Dietary protein level and swine carcass traits// *J. An. Sci.*, 1967, 26,3:490-494.
261. Litwak C., Feisher H. Role of essential amino acids in the carboxyl terminal of folic acid xanthine dehydrogenase activity. *Am J. Physiol.*, -1957. -№2. –P.355.
262. Malcolm F. Pig response to protein levels// *Pig Farming*, 1977, 25 12: 43-47.
263. Maner J.H., Pond W.G., Loosli J.K. Utilisation of soybean protein in baby pigs and by rats. *J. Anim.*, -1961. -№20. –P.614.
264. Pontif J.E., Southern L.L., Combs D.F. Feed efficiency and carcass quality of finishing swine fed ram soybeans// *J. anim. Sci.*, 1987, 64, 1: 177-181.
265. Rose W.C. The nutritive significance of the amino acids. *Physical. Rtv.*, -1938. – V.18. -№3. –P.109.
266. Roth J.S., Milstein S.W. Some effects of excess methionine on lipid metabolism in the rat. *Arch. Biochem. Biophys.*, -1957. -№70. –P.392.
267. Sabin J. On the production of proteins in France. *Rev. Aliment. Anim.*, - 1981. –V.343. –P.21-26.
268. Sauberlich H.E. Studies on the toxicity and antagonism of amino acids for weanling rats. *J.Nutr.*, -1961. -№1. –P.75.
269. Seerley R.W., Poley G.E., Wahlstrom R.C. Energy and protein relationship studies with growing-finishing swine// *J.Anim.Sci.*, 1964, 23, 4: 1016-1021.



270. Shelton D.C., Beeson W.M., Mertz E.T. Growth of weanling pigs on a diet containing ten purified amino acids// *Arch. Biochem.*, -1950.-V.29. -P.446.
271. Shirley R.L. et al. Effect of added lysine in swine diets on lean cuts and enzyme activity in the heart and liver. *J. Agric. and Food Chem.*, -1963. -V.11. -№6. -P.530.
272. Taylor A. Politics of reas-red tape ties up home-grown protein// *Pig Farm.*, 1985, 33, 12: 22-23.
273. Terril S.W., Becker D.E., Norton N.W., et al. Some plant and animal sources of crude protein for weanling pigs fed in dry lot. *J. Anim.* -1954. -№13. -P.622-629.
274. Tran T. Verfütterung von rohen Sojabohnen // *Tierzüchter*, -1980. -Bd. 32. -№10. -S. 431-434.
275. Viperman P.E. Jr. Brooks C.C., Kelly., et al. Effect of dietary lysine level on muscle size and composition in swine. *J. Anim.*, -1963. -V.3. -№22. -P.674.
276. Wiseman I. The nutritive value of fullfat soybeans, fats and oils in diets for pigs// *Fullfat Soya Regional Conference*. -Milan, 1987. 87-92.

# ДОДАТКИ

### Поживність використаних кормів для годівлі свиней

Показник	Корм								
	Кормо-ві боби	Макуха соняш-никова	Овес	Пшени-ця	Ячмінь	Зелена маса	Буряки кормові	Молоко збиране сухе	Сиро-ватка свіжа
В 1 кг міститься									
Кормових одиниць	1,05	0,86	1,10	1,23	1,13	0,17	0,12	1,30	0,11
Обмінної енергії, МДж	12,05	10,23	10,73	13,67	12,22	2,09	1,74	14,55	1,18
Сирого протеїну, г	259,00	318,00	107,00	113,00	99,00	34,00	13,00	293,00	5,00
Перетравного протеїну, г	221,00	264,00	90,00	90,00	80,00	23,00	9,00	264,00	4,00
Лізину, г	15,27	10,40	4,44	3,67	4,01	1,97	0,40	19,51	0,36
Метіоніну+ цистину, г	6,03	7,94	3,64	3,30	3,17	1,03	0,20	8,88	0,22
Сирого жиру, г	12,00	96,00	40,00	19,00	18,00	7,00	1,00	21,00	2,00
Сирої клітковини, г	80,00	175,00	104,00	41,00	52,00	46,00	9,00	-	3,00
Кальцію, г	2,00	4,13	2,22	1,75	2,20	2,85	0,40	10,34	1,11
Фосфору, г	4,67	8,06	3,01	2,73	2,99	0,57	0,50	8,49	0,47
Заліза, мг	61,00	222,00	94,00	83,00	101,00	56,00	8,00	7,70	2,60
Міді, мг	3,90	20,70	5,00	5,30	4,60	1,70	1,90	5,80	0,30
Цинку, мг	42,00	54,70	23,90	24,70	24,80	7,10	3,00	31,70	1,50
Марганцю, мг	11,00	30,80	42,40	38,50	21,40	22,80	11,1	3,80	0,40
Кобальту, мг	0,11	0,35	0,28	0,42	0,35	0,08	0,10	0,96	0,01
Каротину, мг	-	-	-	-	-	42,00	-	-	-
Вітамінів: Д, тис.МО	-	5,00	-	-	-	4,70	-	-	-
Е, мг	25,00	5,00	26,00	35,00	39,00	39,00	0,70	0,40	-
В <sub>1</sub> , мг	4,90	5,80	4,90	4,00	4,00	4,70	0,10	4,40	0,40
В <sub>2</sub> , мг	2,50	3,10	0,90	1,40	1,00	3,50	0,25	13,70	2,20
В <sub>3</sub> , мг	13,50	13,00	10,60	12,10	8,60	9,40	1,20	34,70	6,90
В <sub>4</sub> , г	1,80	2,10	0,90	0,90	0,80	0,06	0,33	1,18	0,16
В <sub>5</sub> мг	24,60	43,90	12,70	41,00	51,00	9,80	1,80	10,90	1,30
В <sub>12</sub> , мкг								41,50	1,30

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів свиноматками  
у першу половину поросності**

Показник	Норма	Групи свиноматок			
		I	II	III	IV
Пшениця, %		23,28	23,74	19,61	23,74
Овес, %		16,79	8,56	8,62	8,56
Ячмінь, %		25,96	26,46	26,67	26,46
Макуха соняшникова, %		6,49	3,10	-	3,10
Кормові боби, %		-	10,12	20,39	10,12
Зелена маса, %		27,48	28,02	24,71	28,02
Сіль кухонна		-	-	-	-
Сапоніт		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		1,08	1,08	1,04	1,07
Кормові одиниці	1,05	1,14	1,14	1,17	1,14
Обмінна енергія, МДж	11,60	12,66	12,82	13,06	12,82
Сирий протеїн, г	140,00	148,91	156,22	161,47	156,22
Перетравний протеїн, г	105,00	109,17	115,78	125,23	115,78
Лізін, г	6,00	3,47	4,60	6,05	4,60
Метіонін+цистин, г	3,60	3,13	3,18	3,43	3,18
Сира клітковина, г	140,00	164,19	158,89	149,08	158,89
Кальцій, г	8,70	7,69	8,92	8,14	8,92
Фосфор, г	7,20	6,85	6,80	6,79	6,80
Залізо, мг	81,00	210,72	213,33	218,53	213,33
Мідь, мг	17,00	8,30	7,56	6,88	7,56
Цинк, мг	87,00	30,72	31,71	28,14	27,27
Марганець, мг	47,00	147,16	145,78	146,79	145,78
Кобальт, мг	1,70	0,54	0,53	0,52	0,53
Каротин, мг	11,60	66,38	67,56	61,01	67,56
Вітаміни:Д, тис, МО	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Е, мг	47,00	73,36	75,11	72,02	75,11
В <sub>1</sub> , мг	2,60	5,24	5,33	5,05	5,33
В <sub>2</sub> , мг	7,00	3,93	4,44	4,13	4,44
В <sub>3</sub> , мг	23,00	18,34	18,67	18,35	18,67
В <sub>4</sub> , мг	1,16	1,75	1,78	1,83	1,78
В <sub>5</sub> , мг	81,00	42,36	42,67	41,28	42,67

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів свиноматками  
у другу половину поросності**

Показник	Норма	Групи свиноматок			
		I	II	III	IV
Пшениця, %		27,74	30,43	27,83	30,43
Овес, %		14,19	13,66	10,68	13,66
Ячмінь, %		21,94	21,12	18,45	21,12
Макуха соняшникова, %		5,48	-	-	-
Кормові боби, %		-	9,94	20,39	9,94
Зелена маса, %		30,65	24,85	22,65	24,85
Сіль кухонна, %		-	-	-	-
Сапоніт, %		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		1,35	1,28	1,28	1,31
Кормові одиниці	1,05	1,05	1,11	1,10	1,11
Обмінна енергія, МДж	11,60	11,58	12,24	11,93	12,24
Сирий протеїн, г	140,00	141,81	147,03	147,79	147,03
Перетравний протеїн, г	105,00	105,26	109,41	110,55	109,41
Лізин, г	6,00	6,47	6,83	7,08	6,83
Метіонін+цистин, г	3,60	4,12	4,16	3,80	4,16
Сира клітковина, г	140,00	125,56	136,14	129,17	136,14
Кальцій, г	8,70	9,00	7,52	6,30	7,52
Фосфор, г	7,20	6,00	6,03	6,08	6,03
Залізо, мг	81,00	199,34	173,45	147,93	173,45
Мідь, мг	17,00	8,22	6,90	6,21	6,90
Цинк, мг	87,00	34,54	33,79	32,76	33,45
Марганець, мг	47,00	75,66	67,24	55,86	67,24
Кобальт, мг	1,70	0,42	0,41	0,35	0,41
Каротин, мг	11,60	57,57	72,41	57,93	72,41
Вітаміни:Д,тис, МО	0,60	0,01	0,01	0,01	0,01
Е, мг	41,00	111,51	99,66	83,79	99,66
В <sub>1</sub> , мг	2,60	14,14	12,41	10,69	12,41
В <sub>2</sub> , мг	7,00	9,54	7,93	6,90	7,93
В <sub>3</sub> , мг	23,00	29,28	26,55	23,10	26,55
В <sub>4</sub> , мг	1,16	0,66	0,69	1,03	0,69
В <sub>5</sub> , мг	81,00	47,70	45,52	40,69	45,52

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів підсисними  
свиноматками**

Показник	Норма	Групи свиноматок			
		I	II	III	IV
Пшениця, %		25,03	8,19	17,62	8,19
Овес, %		14,97	25,50	-	25,50
Ячмінь, %		33,20	30,29	31,81	30,29
Макуха соняшникова, %		2,31	-	-	-
Кормові боби, %		-	11,46	24,07	11,46
Сироватка, %		14,97	15,01	15,76	15,01
Зелена маса, %		9,52	9,55	10,74	9,55
Сіль кухонна, %		-	-	-	-
Сапоніт, %		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		3,02	3,39	3,05	3,49
Кормові одиниці	1,30	1,28	1,21	1,29	1,21
Обмінна енергія, МДж	14,40	13,83	13,22	14,35	13,22
Сирий протеїн, г	186,00	172,60	163,95	185,16	163,95
Перетравний протеїн, г	145,00	136,82	127,54	144,82	127,54
Лізин, г	8,00	8,09	7,15	8,55	7,15
Метіонін+цистин, г	4,80	4,55	4,39	4,77	4,39
Сира клітковина, г	70,00	94,59	108,69	86,64	108,69
Кальцій, г	9,30	7,33	6,85	7,17	6,85
Фосфор, г	7,60	6,54	7,02	7,75	7,02
Залізо, мг	116,00	125,48	111,48	113,54	111,48
Мідь, мг	17,00	5,93	7,87	5,94	7,87
Цинк, мг	87,00	31,24	30,98	3,71	30,98
Марганець, мг	47,00	28,80	28,85	42,86	28,85
Кобальт, мг	1,70	0,35	0,34	0,32	0,34
Каротин, мг	11,60	32,29	30,33	32,28	30,33
Вітаміни:Д, тис, МО	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Е, мг	41,00	74,87	67,21	64,19	67,21
В <sub>1</sub> , мг	2,70	17,28	8,85	9,46	8,85
В <sub>2</sub> , мг	7,00	7,33	7,05	7,61	7,05
В <sub>3</sub> , мг	23,00	27,23	21,48	23,93	21,48
В <sub>4</sub> , мг	1,16	1,57	1,31	1,48	1,31
В <sub>5</sub> , мг	81,00	32,29	35,74	43,41	35,74

Додаток Д

**Рівень поживних речовин в раціонах поросних і підсисних свиноматок**

Група тварин	Кількість тварин в групі	Згодовано корму на одну голову, всього, кг	Спожито, а середньому за добу							
			натурально го корму, кг	в тому числі		сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, МДж	Протеїну, г	
				комбікорму	зеленої маси				сирого	перетравного
Поросні свиноматки										
I (контрольна)	8	718,20	6,300	1,800	4,50	2,67	2,91	32,1	386,05	285
II	8	726,75	6,375	1,875	4,50	2,57	2,9	32,18	388,95	288,9
III	8	644,10	5,650	1,900	3,75	2,54	2,87	31,54	390,3	296,8
IV	8	726,75	6,375	1,875	4,50	2,57	2,9	32,18	388,95	288,9
Підсисні свиноматки										
I (контрольна)	8	1182,0	19,7	4,7	5,0	5,73	7,35	79,22	989	784
II	8	1212,0	20,2	5,2	5,0	6,1	7,37	80,64	1000,1	778
III	8	1176,0	19,6	4,6	5,0	5,38	6,98	77,33	998,4	780,6
IV	8	1212,0	20,2	5,2	5,0	6,1	7,37	80,64	1000,1	778

## Додаток Е

## Затрати кормів і поживних речовин для годівлі поросних і підсисних свиноматок

Група тварин	Одержано приросту за період, кг	Затрати на 1 кг приросту						
		натурального корму, кг	в тому числі комбікорму	сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, МДж	протеїну, г	
							сирого	перетравного
Поросні свиноматки								
I (контрольна)	60,6	10,58	3,02	4,49	4,86	53,93	648,56	478,8
II	60,6	10,71	3,15	4,32	4,87	54,06	653,44	485,35
III	72,4	7,96	2,68	3,58	4,05	44,47	550,32	505,2
IV	64,9	10,02	2,95	4,03	4,78	48,53	610,65	453,57
Підсисні свиноматки								
I (контрольна)	13,32	88,65	21,15	25,78	33,07	356,49	4450,5	3528
II	14,75	82,82	21,32	25,01	30,22	330,62	4100,41	3189,8
III	24,24	48,41	11,36	13,30	17,24	191,01	2466,05	1928,08
IV	6,32	192,30	49,50	58,07	70,16	767,69	9520,95	7406,56



## Додаток Є

## Затрати кормів і поживних речовин на приріст поросят від народження до відлучення

Група тварин	Періоди вирощування і відгодівлі	Приріст		Затрати на 1 кг приросту						
		всього, кг	середньодобовий, г	натурального корму, кг	в тому числі комбікорму	сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, МДж	протеїну, г	
									сирого	перетравного
I	5-45	9,58	240	2,56	0,77	21,31	2,88	32,07	525,46	458,53
	46-60	4,89	326	6,06	2,35	42,37	5,89	65,64	954,77	814,16
	В середньому	14,47	263	3,72	1,29	28,42	3,91	43,40	670,55	578,74
II	5-45	10,14	254	2,42	0,72	20,13	2,72	30,30	496,48	433,24
	46-60	5,04	336	5,88	2,28	41,12	5,72	63,71	926,78	790,30
	В середньому	15,18	276							
III	5-45	10,25	256	2,40	0,72	19,98	2,70	30,07	492,70	429,94
	46-60	5,23	349	5,65	2,19	39,47	5,49	61,15	889,46	758,47
	В середньому	15,48	281							
IV	5-45	10,08	252	2,43	0,73	20,29	2,74	30,53	500,26	436,54
	46-60	5,02	335	5,88	2,28	41,12	5,72	63,71	926,78	790,30
	В середньому	15,1	275							

Додаток Ж

**Затрати кормів і вартість раціонів за період поросності, лактації свиноматок та вирощування поросят до 2-місячного віку**

Показник	Група тварин											
	I			II			III			IV		
	Добове споживання корму, кг	Спожито корму за період, кг	Вартість корму, грн	Добове споживання корму, кг	Спожито корму за період, кг	Вартість корму, грн	Добове споживання корму, кг	Спожито корму за період, кг	Вартість корму, грн	Добове споживання корму, кг	Спожито корму за період, кг	Вартість корму, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Поросні свиноматки</b>												
В середньому за період поросності	6,3	718,20	44,46	6,375	726,75	44,48	5,65	644,10	41,87	6,375	726,75	43,31
Вартість 1 ц раціону	-	-	6,19	-	-	6,12	-	-	6,50	-	-	5,96
Середньодобова вартість раціону	-	-	0,39	-	-	0,39	-	-	0,367	-	-	0,38
<b>Лактуючі свиноматки</b>												
В середньому за період поросності	19,7	1182,0	60,05	20,2	1212,0	69,57	19,6	1176,0	65,97	20,2	1212,0	68,96
Вартість 1 ц раціону	-	-	5,08	-	-	5,74	-	-	5,61	-	-	5,69
Середньодобова вартість раціону	-	-	1,00	-	-	1,16	-	-	1,1	-	-	1,15

Продовження додатку												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Поросята на вирощуванні												
5–45 днів	0,613	24,52	7,20	0,613	24,52	2,00	0,613	24,52	2,00	0,613	24,52	2,00
Вартість 1 ц раціону	-	-	29,36	-	-	8,16	-	-	8,16	-	-	8,16
Середньодобова вартість раціону	-	-	0,18	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,05
Поросята на вирощуванні												
46–60 днів	1,974	29,61	6,60	1,974	29,61	2,70	1,974	29,61	2,70	1,974	29,61	2,70
Вартість 1 ц раціону	-	-	22,29	-	-	9,12	-	-	9,12	-	-	9,12
Середньодобова вартість раціону	-	-	0,44	-	-	0,18	-	-	0,18	-	-	0,18
В середньому за підсосний період (55 днів)												
Всього	0,98	54,13	13,80	0,98	54,13	4,70	0,98	54,13	4,70	0,98	54,13	4,70
Вартість 1 ц раціону	-	-	25,49	-	-	8,68	-	-	8,68	-	-	8,68
Середньодобова вартість раціону	-	-		-	-		-	-		-	-	
По досліді												
Разом	-	1954,33	118,31	-	1992,88	118,75	-	1874,23	112,54	-	1992,88	116,97
Вартість 1 ц раціону	-	-	6,05	-	-	5,96	-	-	6,00	-	-	5,87
Середньодобова вартість раціону	-	-		-	-		-	-		-	-	

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів для поросят на  
дорощуванні**

Показник	Норма	Групи тварин			
		I	II	III	IV
Пшениця, %		30,49	19,87	19,48	19,87
Овес, %		13,41	10,60	-	10,60
Ячмінь, %		27,44	29,80	25,33	29,80
Макуха соняшникова, %		4,89	-	-	-
Кормові боби, %		-	13,91	27,27	13,91
Сироватка, %		6,71	7,28	7,14	7,28
Зелена маса, %		17,06	18,54	20,78	18,54
Сіль кухонна, %		-	-	-	-
Сапоніт, %		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		4,63	4,33	4,57	4,33
Кормових одиниць	1,30	1,11	1,34	1,12	1,34
Обмінної енергії, МДж	14,40	12,20	14,81	12,69	14,81
Сухої речовини, кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Сирого протеїну, г	200,00	165,47	205,31	169,34	205,31
Перетравного протеїну, г	156,00	126,62	156,64	129,20	156,64
Лізину, г	9,00	8,07	9,04	8,78	9,04
Метіоніну+цистину, г	5,40	4,22	4,95	4,58	4,95
Сирої клітковини, г	52,00	119,42	136,28	123,36	136,28
Кальцію, г	9,30	7,98	9,45	7,99	9,45
Фосфору, г	7,60	6,30	7,02	6,73	7,02
Заліза, мг	93,00	335,75	410,61	341,67	410,61
Міді, мг	12,00	9,35	9,73	8,76	9,73
Цинку, мг	58,00	33,35	39,25	38,21	39,25
Марганцю, мг	47,00	214,39	255,75	236,50	255,75
Кобальту, мг	1,20	0,88	0,99	0,79	0,99
Каротину, мг	8,00	53,24	65,49	61,31	65,49
Вітамінів: Д, тис., МО	0,41	5,76	7,08	8,03	7,08
Е, мг	35,00	86,33	117,70	87,59	117,70
В <sub>1</sub> , мг	2,30	11,51	13,27	11,68	13,27
В <sub>2</sub> , мг	3,50	6,47	7,96	8,76	7,96
В <sub>3</sub> , мг	17,00	15,11	17,70	29,20	17,70
В <sub>4</sub> , г	1,16	1,44	1,77	1,46	1,77
В <sub>5</sub> , мг	70,00	42,45	46,90	45,26	46,90

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів для молодняка  
свиней у перший період відгодівлі (жива маса 31-60 кг)**

Показник	I	Групи тварин			
			II	III	IV
Пшениця, %		20,94	24,90	10,88	24,90
Овес, %		18,33	13,07	8,58	13,07
Ячмінь, %		26,25	21,27	27,44	21,27
Макуха соняшникова, %		6,15	-	-	-
Кормові боби, %		-	11,41	21,44	11,41
Сироватка, %		13,33	13,38	13,00	13,38
Зелена маса, %		15,00	15,97	18,66	15,97
Сіль кухонна		-	-	-	-
Сапоніт		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		3,40	3,33	3,48	3,33
Кормових одиниць	1,17	1,17	1,21	1,17	1,21
Обмінної енергії, МДж	12,90	13,14	13,52	12,99	13,52
Сухої речовини, кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Сирого протеїну, г	151,00	159,80	162,50	156,46	162,50
Перетравного протеїну, г	110,00	122,55	125,00	120,10	125,00
Лізину, г	7,00	6,81	7,71	7,71	7,71
Метіоніну+цистину, г	4,20	4,46	4,40	4,32	4,40
Сирої клітковини, г	66,00	111,27	101,50	107,66	101,50
Кальцію, г	8,40	7,79	7,69	7,69	7,69
Фосфору, г	7,00	5,83	5,30	5,46	5,30
Заліза, мг	87,00	278,92	286,75	272,05	286,75
Міді, мг	12,00	8,63	7,80	7,46	7,80
Цинку, мг	58,00	32,26	31,91	33,41	31,91
Марганцю, мг	47,00	178,92	179,50	174,64	179,50
Кобальту, мг	1,20	0,74	0,72	0,68	0,72
Каротину, мг	5,80	50,00	51,00	41,63	51,00
Вітамінів: Д, тис., МО	0,29	3,92	3,50	3,83	3,50
Е, мг	29,00	74,02	76,50	77,51	76,00
В <sub>1</sub> , мг	2,30	11,27	12,50	9,09	12,50
В <sub>2</sub> , мг	3,00	8,82	9,00	8,13	9,00
В <sub>3</sub> , мг	14,00	21,57	22,00	25,36	22,00
В <sub>4</sub> , г	1,00	1,47	1,50	1,44	1,50
В <sub>5</sub> , мг	58,00	40,20	38,50	43,06	38,50

## Додаток І

**Середньодобове споживання кормів та концентрація енергії,  
поживних та біологічно-активних речовин в 1 кг раціонів для молодняка  
свиней у другий період відгодівлі (жива маса 61-120 кг)**

Показник	Норма	Групи тварин			
		I	II	III	IV
Пшениця, %		29,82	24,23	11,05	24,23
Овес, %		16,08	11,36	11,43	11,36
Ячмінь, %		22,81	23,29	25,68	23,29
Макуха соняшникова, %		4,97	-	-	-
Кормові боби, %		-	8,54	17,00	8,54
Сироватка, %		13,94	13,43	13,50	13,43
Зелена маса, %		12,38	19,15	21,34	19,15
Сіль кухонна, %		-	-	-	-
Сапоніт, %		-	-	-	-
Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси		2,48	2,45	2,49	2,45
Кормових одиниць	1,22	1,23	1,25	1,23	1,25
Обмінної енергії, МДж	13,60	13,72	13,87	13,89	13,87
Сухої речовини, кг	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Сирого протеїну, г	140,00	148,15	149,32	147,49	149,32
Перетравного протеїну, г	103,00	113,13	114,63	112,04	114,63
Лізину, г	6,00	6,08	7,16	7,03	7,16
Метіоніну+цистину, г	3,60	4,40	4,38	4,18	4,38
Сирої клітковини, г	76,00	116,16	114,29	113,04	114,29
Кальцію, г	8,10	7,57	7,63	6,49	7,63
Фосфору, г	6,70	5,12	4,98	6,19	4,98
Заліза, мг	81,00	316,29	318,33	313,57	318,33
Міді, мг	12,00	9,43	8,16	7,69	8,16
Цинку, мг	58,00	32,56	32,55	31,00	32,55
Марганцю, мг	47,00	222,90	222,45	233,44	222,45
Кобальту, мг	1,20	0,78	0,79	0,75	0,75
Каротину, мг	5,20	56,57	57,14	44,15	57,14
Вітамінів: Д, тис., МО	0,26	6,73	6,46	4,01	6,46
Е, мг	29,00	75,08	76,87	62,88	76,87
В <sub>1</sub> , мг	2,00	9,76	9,86	9,70	9,86
В <sub>2</sub> , мг	3,00	8,75	8,84	8,70	8,84
В <sub>3</sub> , мг	14,00	32,32	30,61	31,77	30,61
В <sub>4</sub> , г	1,00	1,01	1,02	1,00	1,02
В <sub>5</sub> , мг	58,00	43,10	41,50	41,81	41,50

## Додаток І

## Рівень поживних речовин в раціонах свиней в період вирощування і відгодівлі

Група тварин	Періоди вирощування і відгодівлі, днів	Тривалість облікового періоду, днів	Згодовано корму на 1 голову, всього, кг	Спожито в середньому за добу						
				натурального корму, кг	в тому числі комбікорму	сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, мДж	протеїну, г	
									сирого	перетравного
I	61-120 днів	33	135,30	4,10	1,10	1,39	1,64	16,96	230	176
	I (30-60 кг)	67	513,40	7,55	1,55	2,04	2,39	26,80	326	250
	II (61-120 кг)	100	1105,58	10,43	2,10	2,97	3,66	40,76	440	336
	Всього	207	1754,28	8,47	1,76	2,41	2,92	32,38	336	282
II	61-120 днів	32	128,00	4,00	1,00	1,30	1,51	16,73	232	177
	I (30-60 кг)	65	487,50	7,50	1,50	2,00	2,41	27,04	325	250
	II (61-120 кг)	91	948,22	10,42	2,09	2,94	3,68	40,78	439	337
	Всього	188	1563,72	8,32	1,70	2,34	2,87	31,94	364	280
III	61-120 днів	33	132,00	4,00	1,00	1,37	1,54	17,39	232	177
	I (30-60 кг)	64	478,72	7,48	1,48	2,09	2,38	26,60	327	251
	II (61-120 кг)	86	908,16	10,56	2,06	2,99	3,67	39,14	441	335
	Всього	183	1518,88	8,30	1,66	2,38	2,83	30,83	364	277
IV	61-120 днів	32	128,00	4,00	1,00	1,30	1,51	16,73	232	177
	I (30-60 кг)	67	502,50	7,50	1,50	2,00	2,41	27,04	325	250
	II (61-120 кг)	100	1042,00	10,42	2,09	2,94	3,68	40,78	439	337
	Всього	199	1672,50	8,40	1,71	2,36	2,90	32,29	367	282

Додаток Й

## Затрати кормів і поживних речовин на вирощування і відгодівлю поросят з 2-місячного віку до ж. м. 120 кг

Група тварин	Періоди вирощування і відгодівлі	Приріст		Затрати на 1 кг приросту						
		всього, кг	середньодобовий, г	натурального корму, кг	в тому числі комбікорму	сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, мДж	Протеїну, г	
									сирого	перетравного
I	61-120 днів	12,98	392	10,45	2,80	3,55	4,16	43,05	588	448
	I (30-60 кг)	30,00	448	16,84	3,46	4,55	5,29	58,26	727	543
	II (61-120 кг)	60,00	600	17,42	3,51	4,96	6,10	68,02	735	560
	В середньому на відгодівлі	90,00	539							
	За дослідний період	102,98	515	17,13	3,49	4,76	5,69	63,14	731	551
II	61-120 днів	13,01	396	10,10	2,53	3,29	3,72	41,18	586	435
	I (30-60 кг)	30,00	459	16,43	3,27	4,36	5,13	56,12	708	516
	II (61-120 кг)	60,00	658	15,84	3,17	4,47	5,31	60,15	667	502
	В середньому на відгодівлі	90,00	577							
	За дослідний період	103,01	548	16,14	3,22	4,42	5,22	58,13	687	509
III	61-120 днів	13,00	390	10,26	2,56	3,51	3,91	44,14	595	449
	I (30-60 кг)	30,00	462	16,19	3,19	4,51	5,01	52,45	707	514
	II (61-120 кг)	60,00	697	15,15	2,94	4,28	5,07	57,31	631	472
	В середньому на відгодівлі	103,00	563							
	За дослідний період	90,00	600	15,67	3,07	2,26	5,04	54,88	669	493
IV	61-120 днів	13,02	396	10,10	2,53	3,29	3,83	42,47	586	449
	I (30-60 кг)	30,00	446	16,82	3,36	4,48	5,30	59,38	727	540
	II (61-120 кг)	60,00	600	17,37	3,49	4,91	5,90	65,26	732	548
	В середньому на відгодівлі	90,00	539							
	За дослідний період	103,02	518	17,10	3,43	4,70	5,60	62,32	730	544



## Перетравність поживних речовин тваринами

## 1 група

	Показник	Суша речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I тварина	З'їдено, г	2040	1977,5	325,8	75,7	227,0	1349
	Виділено з калом, г	319,9	419,2	50,1	35,1	119,0	215
	Перетравилось, г	1720,1	1558,3	275,7	40,6	108,0	1134
	Коефіцієнт перетравності, %	84,32	78,80	84,62	53,62	47,58	84,06
II тварина	З'їдено, г	2040	1977,5	325,8	75,7	227,0	1349
	Виділено з калом, г	321,3	405,7	49,8	35,9	121,0	199
	Перетравилось, г	1718,7	1571,8	276,0	39,8	106,0	1150
	Коефіцієнт перетравності, %	84,25	79,48	84,71	52,58	46,70	85,25
III тварина	З'їдено, г	2040	1977,5	325,8	75,7	227,0	1349
	Виділено з калом, г	321,8	407,8	50,8	36,0	128,0	193
	Перетравилось, г	1718,2	1569,7	275,0	39,7	99,0	1156
	Коефіцієнт перетравності, %	84,23	79,38	84,41	52,44	43,61	85,69
IV тварина	З'їдено, г	2040	1977,5	325,8	75,7	227,0	1349
	Виділено з калом, г	320,9	400,9	49,1	36,8	127,0	188
	Перетравилось, г	1719,1	1576,6	276,7	38,9	100,0	1161
	Коефіцієнт перетравності, %	84,27	79,73	84,93	51,39	44,05	86,06
	Середнє по групі	84,27	79,35	84,67	52,51	45,49	85,27

## 2 група

	Показник	Суша речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	311,0	360,2	47,1	26,1	109,0	178
	Перетравилось, г	1689,0	1576,8	277,6	31,2	94,0	1174
	Коефіцієнт перетравності, %	84,45	81,40	85,49	54,45	46,31	86,83
II тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	318,0	331,8	47,9	25,8	104,1	154
	Перетравилось, г	1682,0	1605,2	276,8	31,5	98,9	1198
	Коефіцієнт перетравності, %	84,10	82,87	85,25	54,97	48,72	88,61
III тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	312,5	341,7	47,3	24,9	106,5	163
	Перетравилось, г	1687,5	1595,3	277,4	32,4	96,5	1189
	Коефіцієнт перетравності, %	84,38	82,36	85,43	56,54	47,54	87,94
IV тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	309,1	335,7	47,5	26,7	108,1	153,4
	Перетравилось, г	1690,9	1601,3	277,2	30,6	94,9	1198,6
	Коефіцієнт перетравності, %	84,55	82,67	85,37	53,40	46,75	88,65
	Середнє по групі	84,37	82,33	85,39	54,84	47,33	88,01

## 3 група

	Показник	Суша речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I тварина	З'їдено, г	2090	1905,7	327,0	53,2	225,5	1300
	Виділено з калом, г	324,1	341,0	45,3	20,6	119,1	156
	Перетравилось, г	1765,9	1564,7	281,7	32,6	106,4	1144
	Коефіцієнт перетравності, %	84,49	82,11	86,1	61,28	47,18	88,00
II тварина	З'їдено, г	2090	1905,7	327,0	53,2	225,5	1300
	Виділено з калом, г	330,2	348,9	47,1	22,5	121,3	158
	Перетравилось, г	1759,8	1556,8	279,9	30,7	104,2	1142
	Коефіцієнт перетравності, %	84,20	81,69	85,6	57,71	46,21	87,85
III тварина	З'їдено, г	2090	1905,7	327,0	53,2	225,5	1300
	Виділено з калом, г	321,5	341,9	46,8	22,1	120,0	153
	Перетравилось, г	1768,5	1563,8	280,2	31,1	105,5	1147
	Коефіцієнт перетравності, %	84,62	82,06	85,69	58,46	46,78	88,23
IV тварина	З'їдено, г	2090	1905,7	327,0	53,2	225,5	1300
	Виділено з калом, г	319,8	346,2	47,0	21,0	123,2	155
	Перетравилось, г	1770,2	1559,5	280,0	32,2	102,3	1145
	Коефіцієнт перетравності, %	84,70	81,83	85,63	60,53	45,37	88,08
	Середнє по групі	84,50	81,92	85,76	59,50	46,39	

## 4 група

	Показник	Суша речовина	Органічна речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
I тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	310	354,8	55,1	27,7	119,0	153
	Перетравилось, г	1690	1582,2	269,6	29,6	84,0	1199
	Коефіцієнт перетравності, %	84,5	81,68	83,03	51,66	41,38	88,68
II тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	309,4	361,5	53,5	29,3	120,7	158
	Перетравилось, г	1690,6	1575,5	271,2	28,0	82,3	1194
	Коефіцієнт перетравності, %	84,53	81,34	83,52	48,87	40,54	88,31
III тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	308,9	362,8	54,2	28,3	120,3	160
	Перетравилось, г	1691,1	1574,2	270,5	29,0	82,7	1192
	Коефіцієнт перетравності, %	84,56	81,27	83,31	50,61	40,74	88,17
IV тварина	З'їдено, г	2000	1937	324,7	57,3	203,0	1352
	Виділено з калом, г	311,6	354,1	51,6	28,9	119,6	154
	Перетравилось, г	1688,4	1582,9	273,1	28,4	83,4	1198
	Коефіцієнт перетравності, %	84,42	81,72	84,11	49,56	41,08	88,61
	Середнє по групі	84,50	81,50	83,49	50,18	40,94	88,44

## Додаток Л

## Кількість ядер та фолікулів на 1 кв. мм у внутрішніх органах свиней, шт.

Група тварин		Печінка	Підшлункова залоза	Наднирники			
				клубочкова зона	пучкова зона	сітчаста зона	мозкова речовина
I (контрольна)		3090	5996	6895	6805	9115	5618
		3381	6113	6451	6812	8978	5410
		3315	5891	6409	7236	9288	4932
	Σ	9786	18000	19755	20853	27381	15960
	M±m	3262±88,19	6000±64,19	6585±155,66	6951±142,68	9127±89,80	5320±203,32
II		3299	6321	6395	7352	8799	5395
		3685	6028	6910	6988	9336	5428
		3213	6032	5784	7305	9447	4960
	Σ	10197	18381	19089	21645	27582	15783
	M±m	3399±145,31	6127±97,12	6363±325,83	7215±114,45	9194±200,32	5261±150,98
III		3805	6239	5791	7594	9508	5208
		3658	5899	6814	7301	9128	5328
		2893	6216	6328	7518	9018	5307
	Σ	10356	18354	18933	22413	27654	15843
	M±m	3552±291,76	6118±109,83	6311±295,79	7471±87,89	9218±160,96	5281±37,05
IV		3508	6321	6691	6886	8979	5514
		3416	5987	6456	7193	9003	5399
		3210	6022	5957	7347	9555	5020
	Σ	10134	18330	19104	21426	27537	15933
	M±m	3378±88,20	6110±106,11	6368±216,66	7142±187,68	9179±188,35	5311±149,42

## Додаток М

## Діаметр ядер, мкм

Група тварин		Печінка	Підшлункова залоза	Наднирники			
				клубочкова зона	пучкова зона	сітчаста зона	мозкова речовина
I (контрольна)		3,18	3,26	3,98	3,78	4,99	4,88
		3,34	3,98	4,05	3,94	5,04	5,01
		2,87	3,80	4,03	3,92	4,91	5,20
	Σ	9,39	11,04	12,06	11,64	14,94	158,09
	M±m	3,13±0,14	3,68±0,21	4,02±0,02	3,88±0,05	4,98±0,04	5,03±0,09
II		3,21	3,96	4,21	3,91	5,06	4,96
		3,16	3,48	4,18	3,89	4,85	5,19
		2,99	3,69	4,21	3,84	5,09	5,12
	Σ	9,36	11,13	12,60	11,64	15,00	15,27
	M±m	3,12±0,07	3,71±0,14	4,20±0,01	3,88±0,02	5,00±0,08	5,09±0,07
III		3,31	3,88	4,25	3,99	5,11	5,17
		3,05	3,74	4,28	3,64	5,00	5,14
		2,97	3,51	4,16	3,95	4,89	5,05
	Σ	9,33	11,13	12,69	11,58	15,00	15,36
	M±m	3,11±0,10	3,71±0,11	4,23±0,03	3,86±0,11	5,00±0,06	5,12±0,03
IV		2,89	3,77	4,19	4,06	4,93	5,04
		3,31	3,79	4,31	4,11	4,99	4,93
		3,43	3,57	4,13	3,53	5,05	5,18
	Σ	9,63	11,13	12,63	11,70	14,97	15,15
	M±m	3,21±0,16	3,71±0,07	4,21±0,05	3,90±0,08	4,99±0,03	5,05±0,08

## Додаток Н

## Показники панкреатичних острівців підшлункової залози свиней

Групи тварин	Кількість острівців на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	Площа острівців, мкм <sup>2</sup>	Кількість ядер в острівці, шт.	Діаметр ядер, мкм.
1 (контрольна)	3,20	4793	63	3,3
	3,30	4808	49	2,9
	3,04	4289	49	3,1
$\Sigma$	9,54	13890	161	9,3
M±m	3,18±0,08	4630±170,76	53,50±4,68	3,1±0,12
2 (дослідна)	3,10	4903	61	3,4
	3,00	4774	46	3,2
	3,14	4702	39	3,3
$\Sigma$	9,24	14379	146	9,9
M±m	3,08±0,04	4793±58,87	48,80±5,60	3,3±0,06
3 (дослідна)	3,40	5001	48	3,5
	3,10	5103	63	3,0
	2,90	4521	39	3,2
$\Sigma$	9,40	14625	150	9,7
M±m	3,12±0,14	4875±179,65	50,00±7,00	3,25±0,14
4 (дослідна)	3,10	4299	51	3,2
	3,00	4796	48	3,4
	3,30	4789	67	2,9
$\Sigma$	9,40	13884	166	9,5
M±m	3,15±0,09	4628±164,71	55,50±5,91	3,18±0,14

## Додаток О

## Показники щитовидної залози свиней

Групи тварин	Кількість фоліулів на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	Висота фолікулярного епітелію, мкм	Діаметр фолікула, мкм.
1 (контрольна)	50	3,21	5,08
	41	3,17	4,63
	44	3,01	4,99
$\Sigma$	135	9,39	14,70
M±m	45±2,65	3,13±0,06	4,90±0,26
2 (дослідна)	66	3,01	3,80
	59	2,09	3,39
	67	2,37	3,61
$\Sigma$	192	7,47	10,8
M±m	64±2,52	2,49±0,27	3,60±0,12
3 (дослідна)	68	1,97	3,09
	65	2,05	3,14
	75	2,16	3,07
$\Sigma$	208	6,18	9,30
M±m	69,5±2,97	2,06±0,06	3,10±0,02
4 (дослідна)	58	2,90	3,91
	63	2,52	3,87
	60	2,44	3,92
$\Sigma$	181	7,86	11,70
M±m	60,25±1,46	2,62±0,14	3,90±0,02

## Додаток П

## Забійні якості свиней, від яких проведено дослідження внутрішніх органів

Група тварин		Передзабійна жива маса, кг	Маса туші, кг	Забійна маса, кг	Вихід туші, %	Забійний вихід, %	Голова, кг	Ноги, кг	Внутрішній жир, кг	Шкура, кг
I		120	69,35	87,70	57,79	73,08	5,70	1,65	2,30	8,70
		116	69,30	85,27	59,74	73,51	5,30	1,32	0,80	8,55
		119	76,25	94,15	64,07	79,12	5,50	1,50	2,20	8,70
	Σ	355	214,90	267,12	181,60	225,71	16,50	4,47	5,30	25,95
	M±m	118,33±1,47	71,63±2,41	89,04±3,32	60,53±1,39	75,24±1,96	5,50±0,14	1,49±0,12	1,77±0,59	8,65±0,61
II		123	74,65	93,30	60,69	75,85	6,00	1,45	2,40	8,80
		118	74,64	92,04	63,20	78,00	5,65	1,55	1,65	8,55
		116	74,30	92,12	64,00	79,41	5,45	1,62	1,85	8,90
	Σ	357	223,59	277,46	187,89	233,16	17,10	4,62	5,90	26,25
	M±m	119,0±2,56	74,53±3,11	92,49±4,20	62,63±1,38	77,72±1,98	5,70±0,20	1,54±0,05	1,97±0,28	8,75±0,80
III		119	76,12	94,62	63,97	79,51	5,90	1,60	2,50	8,50
		119	75,6	93,80	63,53	78,82	5,85	1,40	1,60	9,35
		121	74,3	93,03	61,40	76,88	5,55	1,58	2,50	9,10
	Σ	359	226,02	281,45	188,9	235,21	17,30	4,58	6,60	26,95
	M±m	119,67±0,82	75,34±2,44	93,82±2,38	62,96±1,65	78,40±1,49	5,77±0,13	1,53±0,09	2,20±0,37	8,98±0,75
IV		117	71,95	89,25	61,49	76,28	5,60	1,40	1,70	8,60
		120	67,70	86,20	56,41	71,83	6,00	1,80	1,60	9,10
		119	75,55	93,58	63,49	78,63	5,80	1,63	1,70	8,90
	Σ	356	215,20	269,03	181,32	226,71	17,40	4,83	5,00	26,60
	M±m	118,67±1,08	71,73±2,09	89,68±2,51	60,44±1,27	75,57±1,48	5,80±0,14	1,61±0,14	1,67±0,04	8,87±0,18

## Додаток Р

## Показники якості м'яса підослідних свиней (через 24 години після забою)

Група тварин		Волога в наважці (0,3 мг), %	Загальна волога, %	Суха речовина, %	Вільна вода, %	Зв'язана вода, %	Інтенсивність забарвлення, е.1000	pH	Площа м'яса, см <sup>2</sup>	Площа вологої плями, см <sup>2</sup>
I		219,57	73,19	26,81	26,93	46,26	7,6	5,66	2,65	7,04
		236,46	78,82	21,18	23,87	54,95	8,5	5,58	2,57	6,72
		204,69	68,24	31,76	29,92	38,32	9,1	5,54	2,47	7,29
	Σ	660,72	220,25	79,75	80,72	139,53	25,2	16,78	7,69	21,05
	M±m	220,24±11,27	73,42±3,76	26,58±3,76	26,91±2,14	46,51±5,90	8,4±0,43	5,60±0,04	2,57±0,07	7,02±0,20
II		217,47	72,49	27,51	23,52	48,97	7,5	5,56	3,01	6,10
		226,47	75,49	24,51	25,48	50,01	12,6	5,60	2,47	6,87
		225,00	75,00	25,00	22,66	52,34	20,2	5,58	2,26	6,07
	Σ	668,94	222,98	77,02	71,66	151,32	40,3	16,74	7,74	19,04
	M±m	222,98±3,42	74,33±11,92	25,67±1,14	23,89±1,03	50,44±1,23	13,4±3,69	5,58±0,01	2,58±0,27	6,35±0,32
III		206,94	68,98	31,02	22,45	46,53	12,0	5,53	2,82	5,53
		215,52	71,85	28,15	28,92	42,93	16,2	5,59	2,70	7,42
		229,89	76,63	23,37	25,54	51,09	15,6	5,50	2,69	6,99
	Σ	652,35	217,46	82,54	76,91	140,55	43,8	16,62	8,21	19,94
	M±m	217,45±8,22	72,49±2,74	27,51±2,74	25,64±2,29	46,85±2,90	14,6±1,31	5,54±0,03	2,74±0,05	6,65±0,70
IV		221,34	73,78	26,22	24,97	48,81	7,9	5,60	2,90	6,58
		234,87	78,29	21,71	23,57	54,72	8,9	5,48	2,28	6,60
		204,45	68,15	31,85	28,76	39,39	9,6	5,50	2,50	7,00
	Σ	660,66	220,22	79,78	77,30	142,92	26,4	16,58	7,68	20,18
	M±m	220,22±10,80	73,41±3,60	26,59±3,6	25,77±1,90	47,64±5,48	8,8±0,56	5,53±0,05	2,56±0,12	6,73±0,17

## Додаток С

## Фізико – хімічні показники якості м'яса свиней

Групи тварин		Вміст жиру в в натуральній речовині, %	Вміст азоту натуральній речовині, %	Ніжність, см <sup>2</sup> /г	Мармуровість, коэф.	Вміст білку в натуральній речовині, %	Калорійність, кДж
I (контрольна)		1,3	4,41	200,30	3,50	22,96	5969
		1,3	3,83	223,67	4,50	18,60	4935
		0,9	5,57	147,82	1,94	28,95	7237
	Σ	3,5	13,81	571,79	9,94	70,51	18141
	M±m	1,2±0,23	4,60±0,88	190,60±22,45	3,30±0,75	23,50±3,01	6047±66,64
II		1,5	4,63	216,70	3,90	24,16	6336
		1,5	3,91	210,57	4,80	19,38	5198
		0,7	5,60	134,52	1,60	27,42	6791
	Σ	3,7	14,14	561,79	10,30	70,96	18325
	M±m	1,2±0,46	4,71±0,84	187,26±26,46	3,40±0,95	23,65±2,33	6108±47,43
III		0,9	5,17	181,82	3,2	26,55	6666
		1,02	4,23	212,77	3,5	21,35	5475
		1,0	4,70	197,30	3,5	23,95	6071
	Σ	2,92	14,10	591,89	10,2	71,85	18212
	M±m	1,0±0,60	4,70±0,47	197,30±15,52	3,40±0,15	23,95±2,61	6071±59,73
IV		0,9	4,60	152,04	2,50	22,45	5690
		0,9	3,30	230,30	3,70	28,97	7242
		0,9	3,90	236,17	3,10	18,86	4846
	Σ	2,7	11,80	618,51	9,30	70,28	17778
	M±m	0,9±0,00	3,93±0,65	206,17±5,88	3,10±0,60	23,43±0,98	5926±23,67



## Додаток Т

## Маса внутрішніх органів підслідних свиней

Групи тварин		Шлунок, кг	Тонкий кишечник		Товстий кишечник		Товщина шпику, мм
			маса, кг	довжина, м	маса, кг	довжина, м	
I (контрольна)		0,600	1,42	19,00	1,52	5,00	29
		0,580	2,00	20,10	1,51	5,30	29
		0,730	1,98	19,90	1,50	4,70	33
	Σ	1,910	5,40	59,00	4,53	15,00	91
	M±m	0,637±0,06	1,80±0,23	19,67±0,42	1,51±0,04	5,00±0,28	30,30±1,64
II		0,800	1,75	20,50	1,55	4,80	34
		0,668	2,09	19,00	1,50	4,50	30
		0,650	2,30	18,90	1,45	4,60	31
	Σ	2,118	6,14	58,40	4,50	13,92	95
	M±m	0,706±0,06	2,05±0,19	19,47±0,64	1,50±0,04	4,64±0,11	31,67±1,47
III		0,650	2,20	18,60	1,51	4,02	32
		0,600	1,50	19,62	1,46	5,50	34
		0,625	2,00	18,90	1,50	5,00	30
	Σ	1,875	5,70	57,12	4,47	14,52	96
	M±m	0,625±0,04	1,90±0,26	19,04±0,54	1,49±0,02	4,84±0,54	32,00±1,41
IV		0,725	2,00	19,20	1,80	4,50	31
		0,770	1,90	18,90	1,70	4,70	32
		0,710	2,00	19,50	1,80	4,51	30
	Σ	2,205	5,90	57,60	5,30	13,71	93
	M±m	0,735±0,03	1,97±0,04	19,20±0,19	1,77±0,04	4,57±0,18	31,00±0,71

## Маса внутрішніх органів піддослідних свиней

Групи тварин		Печінка, кг	Серце, кг	Нирки, кг	Селезінка, кг	Щитовидна залоза, г	Підшлункова залоза, г	Наднирники, г
I (контрольна)		1,55	0,30	0,26	0,17	13,2	100	6,1
		1,80	0,25	0,25	0,10	12,9	98	5,5
		2,00	0,35	0,40	0,20	13,2	90	5,7
	$\Sigma$	5,35	0,90	0,91	0,47	39,3	288	17,3
	M $\pm$ m	1,79 $\pm$ 0,16	0,30 $\pm$ 0,04	0,31 $\pm$ 0,06	0,157 $\pm$ 0,04	13,1 $\pm$ 0,12	96,00 $\pm$ 3,75	5,77 $\pm$ 0,22
II		1,95	0,35	0,15	0,15	13,4	110	6,1
		2,10	0,25	0,35	0,25	12,6	99	5,6
		1,70	0,30	0,30	0,15	14,0	121	5,4
	$\Sigma$	5,75	0,90	0,80	0,55	40,0	330	17,1
	M $\pm$ m	1,92 $\pm$ 0,14	0,30 $\pm$ 0,036	0,267 $\pm$ 0,07	0,183 $\pm$ 0,04	13,33 $\pm$ 0,49	110,00 $\pm$ 7,8	5,70 $\pm$ 0,25
III		2,20	0,25	0,25	0,15	12,6	115	6,0
		2,00	0,25	0,26	0,10	14,0	100	5,7
		2,00	0,30	0,25	0,15	14,0	110	5,5
	$\Sigma$	6,20	0,80	0,75	0,41	40,6	325	17,2
	M $\pm$ m	2,07 $\pm$ 0,08	0,27 $\pm$ 0,02	0,25 $\pm$ 0,01	0,14 $\pm$ 0,02	13,53 $\pm$ 0,57	108,34 $\pm$ 5,42	5,73 $\pm$ 0,18
IV		2,10	0,20	0,35	0,15	13,1	114	5,9
		2,20	0,30	0,35	0,16	13,6	122	5,7
		2,00	0,35	0,30	0,15	13,3	120	5,6
	$\Sigma$	6,30	0,85	1,01	0,45	40,0	356	17,2
	M $\pm$ m	2,10 $\pm$ 0,07	0,29 $\pm$ 0,05	0,34 $\pm$ 0,02	0,15 $\pm$ 0,01	13,33 $\pm$ 0,18	118,67 $\pm$ 2,95	5,70 $\pm$ 0,11

**Затрати кормів і поживних речовин на вирощування і відгодівлю порослят з 2-місячного віку до ж. м. 120 кг**

Група тварин	Періоди вирощування і відгодівлі	Приріст		Затрати на 1 кг приросту						
		всього, кг	середньодобовий, г	натурального корму, кг	в тому числі комбікорму	сухої речовини, кг	корм. од.	обмінної енергії, мДж	Протеїну, г	
									сирого	перетравного
I	61-120 днів	12,98	392	10,45	2,8	3,55	4,16	43,05	587,78	448,04
	I (30-60 кг)	30,0	440	17,16	3,52	4,63	5,43	60,84	739,54	568,29
	II (61-120 кг)	60,0	564	18,49	3,12	5,26	6,48	72,14	778,23	594,99
	В середньому на відгодівлі	90,0	517							
	За дослідний період	102,98	497	17,83	3,32	4,95	5,96	66,49	758,89	581,64
II	61-120 днів	13,01	396	10,10	2,53	3,29	3,72	41,18	586,45	434,95
	I (30-60 кг)	30,0	459	16,43	3,27	4,36	5,25	58,94	707,82	545,60
	II (61-120 кг)	60,0	658	15,84	3,17	4,47	5,61	61,98	666,66	512,03
	В середньому на відгодівлі	90,0	577							
	За дослідний період	103,01	548	16,14	3,22	4,42	5,43	60,46	687,24	528,82
III	61-120 днів	13,0	390	10,26	2,56	3,51	3,91	44,14	594,56	449,31
	I (30-60 кг)	30,0	462	16,19	3,19	4,51	5,14	57,45	707,03	542,81
	II (61-120 кг)	60,0	697	15,15	2,94	4,28	5,25	55,97	631,02	478,88
	В середньому на відгодівлі	103,0	563							
	За дослідний період	90,0	600	15,67	3,07	2,26	5,20	56,71	669,03	510,85
IV	61-120 днів	13,02	396	10,10	2,53	3,29	3,83	42,47	586,45	448,55
	I (30-60 кг)	30,0	446	16,82	3,36	4,48	5,40	60,59	727,31	560,62
	II (61-120 кг)	60,0	600	17,37	3,49	4,91	6,15	68,10	732,46	562,56
	В середньому на відгодівлі	90,0	539							
	За дослідний період	103,02	518	17,10	3,43	4,70	5,78	64,35	729,89	561,59

*Наукове видання*

**Бурлака Віктор Анатолійович  
Оксана Олександрівна Лавринюк**

**МОНОГРАФІЯ**

Редактор: д. с-г.н., Бурлака В.А.  
Технічний редактор: Лавринюк О.О.  
Комп'ютерний набір та верстка: Лавринюк О.О.  
Макетування: Сичевська Н.М.

Підписано до друку «\_\_»\_\_\_\_\_. 2016р.

Технічний редактор О.О.Лавринюк

Обкладинка С.Л. Логвиненко

---

Підписання до друку –

Формат

Гарнітура. Печать офсетна

Фіз. др. лист.      Умов. друк.

Тираж 300 екз. Заказ №

---

Житомирське видавництво «Рута», 2016 – с.