МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БЕВЗ НАТАЛІЯ ЛЕОНІДІВНА

УДК 636.4.03.084.1-048.34

ДИСЕРТАЦІЯ

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
20 «Аграрні науки та продовольство»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Н. Л. Бевз

Науковий керівник
ЛИХАЧ Вадим Ярославович,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Київ – 2026

АНОТАЦІЯ

Бевз Н. Л. Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2026.

Сучасне свинарство орієнтоване на підвищення продуктивності та біобезпеки із зменшенням використання антибіотиків. У цих умовах ключового значення набуває оптимізація технології виробництва свинини. Фітогенні кормові добавки є перспективною альтернативою, однак їх вплив на фізіологічний стан, продуктивність, поведінку і «*gut health*» ремонтного молодняку потребує комплексного наукового обґрунтування.

У дисертаційній роботі отримано науково обґрунтовані результати, які розширюють та поглиблюють сучасні уявлення про оптимізацію технології вирощування ремонтного молодняку свиней і підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислового свинарства за використання фітогенних кормових добавок.

Кваліфікаційна наукова робота, включно з проведенням експериментальних досліджень і виробничою перевіркою отриманих результатів, виконувалася у 2022–2026 рр. в умовах приватно-орендного підприємства (ПОП) «Вікторія» Баштанського району Миколаївської області, у наукових лабораторіях факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України, багатопрофільній діагностичній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»», лабораторії гістології, цитології та ембріології Чорноморського національного університету імені Петра Могили, а також на ветеринарно-санітарному забійному пункті господарства. Завдання дисертаційного дослідження вирішували шляхом проведення чотирьох науково-господарських дослідів, у яких використано 1571 голова ремонтних кнурів та

свинок, свиноматок першого опоросу і поросят-сисунів. Поголів'я піддослідних тварин було представлено чистопородними та помісними поєднаннями: велика біла (ВБ), ландрас (Л) селекції компанії «*PIC*» (Великобританія).

В рамках виконання дисертаційної роботи використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів досліджень, зокрема зоотехнічні, фізіолого-біохімічні, мікробіологічні, гістоморфологічні, етологічні та економічні методи, а також сучасні методи статистичної обробки експериментальних даних. Дослідження виконувалися в умовах промислового виробництва з дотриманням принципів біоетики та чинних нормативних вимог.

У дисертаційній роботі обґрунтовано ефективність використання фітогенної кормової добавки природного походження «Імуночасник» як інструменту оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку свиней і підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислового свинарства. Комплексні експериментальні дослідження охоплювали оцінку росту, розвитку, відтворювальних, біохімічних, мікробіологічних, морфофункціональних та економічних показників.

Встановлено, що згодовування фітобіотику «Імуночасник» у складі повнораціонних комбікормів позитивно впливало на власну продуктивність ремонтних свинок. За введення добавки у дозах 500, 1000 і 1500 г/т комбікорму середньодобові прирости зростали відповідно на 9,43; 9,87 і 8,54 % порівняно з контролем. Найвищу біологічну та технологічну ефективність забезпечувала доза 1000 г/т. Рівень вибракування у контрольній групі становив 15,0 %, що перевищувало показники дослідних груп на 7,5–10,0 %. Контроль вгодованості засвідчив формування оптимальних резервів тіла ремонтних свинок перед поросністю без надмірного ожиріння. Значення селекційного індексу коливалися в межах 42,56–44,19 бала, з максимальними показниками у тварин III групи, що свідчить про їх найбільш збалансований розвиток. Це зумовило вищий рівень запліднення у свиноматок III (94,4 %) та IV (91,2 %) груп. За результатами науково-господарського досліду оптимальною дозою добавки для періоду вирощування та підготовки до осіменіння визначено 1000 г/т комбікорму.

Застосування кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % від маси корму в раціонах ремонтних свинок генотипу (ВБ × Л) забезпечувало достовірне переважання за живою масою та середньодобовими приростами, починаючи з 17-го тижня вирощування ($p \leq 0{,}001$), що зберігалося до 28–тижневого віку. Приріст живої маси перевищував контроль на 9,88 кг, а збереженість поголів'я становила 95 %, що на 10 % більше порівняно з контрольною групою. Отримані дані підтверджують ростостимулюючий і профілактичний ефекти фітогенної добавки.

Біохімічні дослідження крові виявили оптимізацію білкового та мінерального обміну, підвищення вмісту альбумінів і білкового коефіцієнта, зниження активності *GGT* та рівня непрямого білірубіну, що свідчить про гепатопротекторну дію та покращення метаболічної адаптації. Зростання концентрації кальцію, фосфору й заліза вказує на активацію процесів кісткоутворення й еритропоезу, а підвищення глюкози – на стабільніший енергетичний баланс.

Мікробіологічні дослідження товстого кишківника ремонтних свинок показали зсув мікробіоти у бік корисних анаеробних бактерій. У дослідній групі збільшувалася частка *Lactobacillus amylovorus*, *L. reuteri*, *Clostridium butyricum* та *Eubacterium rectale*, тоді як кількість *Staphylococcus spp.* і *Streptococcus suis* зменшувалася у 3–4 рази. Така реконфігурація мікробіому сприяє підвищенню продукції коротколанцюгових жирних кислот, зокрема бутирату, що покращує бар'єрну функцію кишківника та антиоксидантний статус. Дію добавки реалізовано через механізм «*feed–microbiota–metabolism axis*».

Гістоморфологічний аналіз тонкого кишківника ремонтних свинок підтвердив посилення всмоктувальної, секреторної та імунної функцій: збільшення розмірів ентероцитів, площі їх цитоплазми й ядер; розширення крипт, зростання кількості бокалоподібних клітин і активності клітин Панета; морфологічну перебудову ворсинок; посилену лімфоцитарну інфільтрацію та активізацію перистальтики. Виявлені зміни мають адаптивний характер і свідчать про підвищення метаболічної та імунної активності травної системи.

У свиноматок першого циклу відтворення використання добавки «Імуночасник» у дозі 1 кг/т комбікорму забезпечувало найвищий індекс відтворювальних якостей – 40,85 бала, проти 33,21 бала у контролі та 36,14 і 37,67 бала у групах із дозами 0,5 і 1,5 кг/т. Добавка сприяла підвищенню багатоплідності, збереженості приплоду та енергії росту поросят-сисунів.

Згодовування фітобіотику ремонтним кнурцям забезпечувало інтенсифікацію росту, починаючи з 17–тижневого віку ($p \leq 0,05$), з більш вираженою відповіддю у тварин породи ландрас. Додавання кормової добавки «Імуночасник» зумовлювало зниження товщини шпику у кнурів великої білої породи та незначне її збільшення у кнурів породи ландрас. Встановлено породні особливості спермопродуктивності: у кнурів породи ландрас був більший об'єм еякуляту, але нижча концентрація сперміїв. Вірогідний вплив умов годівлі виявлено для виживаності сперміїв, особливо у кнурів породи ландрас.

Фітогенна добавка не впливала на абсолютні показники тривалості основних проявів статевої поведінки кнурів ($p > 0,05$), однак змінювала співвідношення між окремими поведінковими параметрами. Аналіз головних компонент показав, що перша компонента (*PC*1), яка пояснює 26,1 % загальної мінливості, характеризує особливості статевої поведінки ремонтних кнурів і чітко розмежовує тварин контрольної та дослідної груп, тоді як друга компонента (*PC*2), що описує 22,1 % мінливості, відображає характеристики еякуляту та диференціює кнурів за породною належністю. Це вказує на те, що фітогенна добавка впливала переважно на співвідношення між окремими поведінковими показниками, зокрема між тривалістю еякуляції та часом від досягнення ерекції до її початку, а не на їх абсолютний рівень.

У ремонтних свинок згодовування кормової добавки «Імуночасник» зумовлювало виражену модифікацію поведінкових реакцій. У проеструсі та еструсі відзначено достовірне скорочення тривалості агресивних взаємодій (28,35–40,40 хв проти 50,80–59,85 хв у контролі; $p \leq 0,01$–$0,001$), у діеструсі – істотне зниження рухової активності (73,50 проти 215,75 хв; $p \leq 0,001$) за одночасного збільшення часу відпочинку (1301,4 проти 1141,25 хв; $p \leq 0,05$).

Динаміка виплигувань свідчила про більш рівномірний перебіг еструсу: пік на 2-й день був нижчим (56,9 % проти 78,4 %), а передчасні прояви статевого збудження зменшувалися більш ніж утричі (2,8 % проти 9,5 %).

Економічна оцінка засвідчила зниження собівартості 1 кг приросту живої маси поросят до 150,61 грн у III групі (на 29,01 грн менше контролю). Чистий прибуток зростав з 3,00 тис. грн у контролі до 4,02–6,26 тис. грн у досліді, а рівень рентабельності досягав 65,99 %, що на 27,58 % перевищувало контроль. У цілому результати підтверджують доцільність використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» як ефективного, безпечного та економічно обґрунтованого елемента ресурсоефективних і безантибіотикових технологій промислового свинарства.

За результатами проведених досліджень надано пропозиції виробництву, щодо використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у раціонах свиней як складову безантибіотикових технологій з метою оптимізації приростів, стабілізації поведінки, підвищення репродуктивних показників, підтримання здоров’я травного тракту, зниження стресових реакцій та підвищення збереженості поголів’я.

Ключові слова: відтворювальні ознаки, гістоструктура кишківника, годівля, мікробіота, поведінка, порода, продуктивність, ремонтний молодняк, свиноматка, технологія, утримання, фітогенна кормова добавка.

ABSTRACT

Bevz N. L. Optimization of technology for raising replacement young pigs. Qualification scientific work on manuscript rights.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 204 «Technology of production and processing of livestock products». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2026.

Modern pig farming is focused on increasing productivity and biosafety while reducing the use of antibiotics. In these conditions, optimizing pork production

technology becomes crucial. Phytogenic feed additives are a promising alternative, but their impact on the physiological condition, productivity, behavior, and gut health of replacement young stock requires comprehensive scientific justification.

The dissertation presents scientifically substantiated results that expand and deepen current understanding of the optimization of replacement piglet rearing technology and the improvement of sow productivity in industrial pig farming using phytogenic feed additives.

Qualification scientific work, including experimental research and production verification of the results obtained, was carried out in 2022–2026 at the private lease enterprise (PLE) «Victoria» in the Bashtansky district of the Mykolaiv region, in the scientific laboratories of the Faculty of Animal Husbandry and Aquatic Bioresources of the National University of Bioresources and Environmental Management of Ukraine, the multidisciplinary diagnostic laboratory of the Expert Center Biolights LLC, the laboratory of histology, cytology, and embryology of the Petro Mohyla Black Sea National University, as well as at the veterinary and sanitary slaughterhouse of the farm. The tasks of the dissertation research were solved by conducting four scientific and economic experiments, in which 1,571 breeding boars and sows, first-parity sows, and suckling piglets were used. The test animals were purebred and crossbred combinations: Large White (LW), Landrace (L) selected by PIC (UK).

In the course of the dissertation, a set of general scientific and special research methods was used, including zootechnical, physiological-biochemical, microbiological, histomorphological, ethological, and economic methods, as well as modern methods of statistical processing of experimental data. The research was carried out in industrial production conditions in compliance with the principles of bioethics and applicable regulatory requirements.

The dissertation substantiates the effectiveness of using the natural phytogenic feed additive «Imunochasnyk» as a tool for optimizing the technology of growing replacement piglets and increasing the productivity of sows in industrial pig farming. Comprehensive experimental studies covered the assessment of growth, development, reproductive, biochemical, microbiological, morphofunctional, and economic

indicators.

It has been established that feeding the phytobiotic «Imunochasnyk» as part of complete feed had a positive effect on the productivity of replacement sows. When the supplement was added in doses of 500, 1000, and 1500 g/t of feed, the average daily gains increased by 9.43, 9.87 and 8.54 %, respectively, compared to the control. The highest biological and technological efficiency was achieved with a dose of 1000 g/t. The culling rate in the control group was 15.0 %, which exceeded the indicators of the experimental groups by 7.5–10.0 %. Control of fatness showed the formation of optimal body reserves in replacement sows before farrowing without excessive obesity. The selection index values ranged from 42.56 to 44.19 points, with the highest values in animals of group III, indicating their most balanced development. This resulted in higher fertilization rates in sows of groups III (94.4 %) and IV (91.2 %). According to the results of the scientific and economic experiment, the optimal dose of the supplement for the growing period and preparation for insemination was determined to be 1000 g/t of compound feed.

The use of the feed additive «Imunochasnyk» at a dose of 0.10 % of the feed weight in the diets of replacement sows of the genotype (LW × L) provided a significant advantage in live weight and average daily gains, starting from the 17th week of rearing ($p \leq 0.001$), which persisted until 28 weeks of age. The live weight gain exceeded the control by 9.88 kg, and the survival rate was 95 %, which is 10 % higher than in the control group. The data obtained confirm the growth-stimulating and prophylactic effects of the phytogenic supplement.

Biochemical blood tests revealed optimization of protein and mineral metabolism, an increase in albumin content and protein coefficient, a decrease in GGT activity and indirect bilirubin levels, indicating a hepatoprotective effect and improved metabolic adaptation. An increase in the concentration of calcium, phosphorus, and iron indicates the activation of bone formation and erythropoiesis processes, while an increase in glucose indicates a more stable energy balance.

Microbiological studies of the large intestine of repair pigs showed a shift in the microbiota towards beneficial anaerobic bacteria. In the experimental group, the

proportion of Lactobacillus amylovorus, L. reuteri, Clostridium butyricum, and Eubacterium rectale increased, while the number of Staphylococcus spp. and Streptococcus suis decreased by 3–4 times. This reconfiguration of the microbiome contributes to an increase in the production of short-chain fatty acids, in particular butyrate, which improves the barrier function of the intestine and antioxidant status. The effect of the supplement is realized through the «feed–microbiota–metabolism axis» mechanism.

Histomorphological analysis of the small intestine of repaired pigs confirmed the strengthening of absorptive, secretory, and immune functions: an increase in the size of enterocytes, the area of their cytoplasm and nuclei; expansion of crypts, an increase in the number of goblet cells and the activity of Paneth cells; morphological restructuring of villi; enhanced lymphocytic infiltration and activation of peristalsis. The changes identified are adaptive in nature and indicate an increase in the metabolic and immune activity of the digestive system.

In sows of the first reproductive cycle, the use of the «Imunochasnyk» supplement at a dose of 1 kg/t of compound feed provided the highest reproductive performance index – 40.85 points, compared to 33.21 points in the control group and 36.14 and 37.67 points in the groups with doses of 0.5 and 1.5 kg/t. The supplement contributed to increased fertility, litter survival, and growth energy in suckling piglets.

Feeding the phytobiotic to replacement boars ensured growth intensification starting from 17 weeks of age ($p \leq 0.05$), with a more pronounced response in Landrace animals. The addition of the feed supplement «Imunochasnyk» led to a decrease in backfat thickness in Large White boars and a slight increase in Landrace boars. Breed characteristics of sperm productivity were established: Landrace boars had a larger ejaculate volume but a lower sperm concentration. A significant effect of feeding conditions was found on sperm survival, especially in Landrace boars.

The phytogenic supplement did not affect the absolute indicators of the duration of the main manifestations of boars' sexual behavior ($p > 0.05$), but it did change the ratio between individual behavioral parameters. Principal component analysis showed that the first component (PC1), which explains 26.1 % of the total variability,

characterizes the sexual behavior of replacement boars and clearly distinguishes between animals in the control and experimental groups, while the second component (PC2), which describes 22.1 % of the variability, reflects the characteristics of ejaculate and differentiates boars by breed. This indicates that the phytogenic supplement mainly affected the relationship between individual behavioral indicators, in particular between the duration of ejaculation and the time from erection to its onset, rather than their absolute level.

In replacement sows, feeding the feed supplement «Imunochasnyk» caused a pronounced modification of behavioral responses. In proestrus and estrus, a significant reduction in the duration of aggressive interactions was noted (28.35–40.40 min vs. 50.80–59.85 min in the control; $p \leq 0.01$–0.001), and in diestrus, a significant decrease in motor activity (73.50 vs. 215.75 min; $p \leq 0.001$) with a simultaneous increase in rest time (1301.4 vs. 1141.25 min; $p \leq 0.05$). The dynamics of jumping indicated a more uniform course of estrus: the peak on the 2nd day was lower (56.9 % vs. 78.4 %), and premature manifestations of sexual arousal decreased more than threefold (2.8% vs. 9.5 %).

The economic assessment showed a decrease in the cost of 1 kg of live weight gain of piglets to 150.61 UAH in group III (29.01 UAH less than the control). Net profit increased from 3.00 thousand UAH in the control group to 4.02–6.26 thousand UAH in the experimental group, and the profitability level reached 65.99 %, which was 27.58 % higher than in the control group. Overall, the results confirm the feasibility of using the phytogenic feed additive «Imunochasnyk» as an effective, safe, and economically sound element of resource-efficient and antibiotic-free technologies in industrial pig farming.

Based on the results of the studies, proposals were made to the production regarding the use of the phytogenic feed additive «Imunochasnyk» in pig diets as part of antibiotic-free technologies to optimize growth, stabilize behavior, improve reproductive performance, maintain digestive tract health, reduce stress reactions, and increase herd survival.

Key words: reproductive performance, intestinal histostructure, feeding,

microbiota, behavior, breed, productivity, replacement young stock, sow, technology, husbandry, phytogenic feed additive.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, що включені до міжнародних науково-метричних баз (*Scopus*):

1. Lykhach V., **Bevz N.**, Lykhach A., Balanchuk I., Faustov R., Shaposhnik V. Influence of a garlic-based additive on performance parameters and intestinal morphology of replacement gilts under commercial conditions in Ukraine. *Veterinary World*. Vol. 19(3): P. 1229–1245. (*Lykhach V. розроблення схеми досліду, наукове керівництво дослідженням, формулювання висновків. Bevz N. проведення аналізу сучасних наукових джерел щодо використання фітобіотиків у свинарстві, організація та виконання експериментальних досліджень у виробничих умовах, збір, обробка та інтерпретація даних з оцінки гістоструктури кишківника за використання добавки «Імуночасник», написання основного тексту статті. Lykhach A. участь у постановці мети, завдань і виборі методологічного підходу, консультаційний супровід під час проведення експерименту у виробничих умовах, щодо впливу кормової добавки на гістоструктури кишківника. Balanchuk I. аналізу результатів, наукове й літературне редагування тексту статті. Faustov R. консультаційна допомога при проведенні експерименту в умовах виробництва й аналізі результатів досліджень. Shaposhnik V. збір, обробка та інтерпретація даних з оцінки гістоструктури кишківника, наукове й літературне редагування тексту статті*).

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Повод М. Г., Лихач А. В., Бондарська О. М., Лихач В. Я., Ченцов М. М., **Бевз Н. Л.**, Глухенький С. Л., Ярощук Д. А. Вітчизняний та світовий ринок свинини: підсумки 2022 року та прогнози. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2023. №130. С. 307–319. (оглядова стаття).

(*Повод М. Г. проведено літературний науковий пошук. Лихач А. В. проаналізовано статистичні дані розвитку свинарства в Україні. Бондарська О. М. проведено аналіз розвитку свинарства, сформовано перспективи подальших досліджень. Лихач В. Я. сформульовано актуальність досліджень, скореговано висновки. Ченцов М. М. представлено аналітику розвитку свинарства. Бевз Н. Л. здійснено аналіз розвитку свинарства. Глухенький С. Л. проведено аналіз літературних джерел, збір даних зі статистичних звітів, узгоджено з рештою співавторів висновки, підготовлено публікацію до друку відповідно до вимог видання. Ярощук Д. А. представлено аналітику розвитку свинарства у світі*).

3. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Оптимізація технології вирощування ремонтних свинок за використання природного стимулятора росту «Імуночасник». *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Вип. 140. С. С. 373–383. (*Бевз Н. Л. проведено аналітичний огляд літератури, розроблення схеми та методики експерименту, виконання дослідної частини роботи у виробничих умовах, щодо впливу кормової добавки на продуктивність ремонтних свинок, збір, систематизація та статистична обробка експериментальних даних, підготовка таблиць, написання основного тексту статті та формулювання висновків. Лихач В. Я. наукове керівництво дослідженням, участь у формуванні мети та завдань роботи, консультаційна допомога при проведенні експерименту в умовах виробництва й аналізі результатів, методичне та наукове редагування рукопису статті*).

4. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Підвищення продуктивних ознак свиноматок за використання кормової добавки «Імуночасник». *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. Вип. 1(46). С. 11–18. (*Бевз Н. Л. проведення аналізу сучасних наукових джерел щодо використання фітобіотиків у свинарстві, розроблення схеми досліду, організація та виконання експериментальних досліджень на свиноматках у виробничих умовах, збір, обробка та інтерпретація даних з оцінки відтворних ознак за використання добавки «Імуночасник», формулювання висновків і написання основного тексту*

статті. Лихач В. Я. наукове керівництво дослідженням, участь у постановці мети, завдань і виборі методологічного підходу, консультаційний супровід під час проведення експерименту у виробничих умовах, щодо впливу кормової добавки на відтворювальні ознаки свиноматок та аналізу результатів, наукове й літературне редагування тексту статті).

5. **Bevz N.**, Lykhach V. The effect of a phytogenic preparation on productivity, biochemical blood status, and intestinal microbiota of replacement gilts. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. Vol. 21(6). P. 128–143. (*Бевз Н. Л. здійснено аналіз і узагальнення наукових джерел, розроблено схему та методику експериментальних досліджень, виконано експериментальну частину роботи у виробничих умовах з вивчення впливу кормової добавки на продуктивні показники ремонтних свинок, стан мікробіоти та біохімічні показники крові. Проведено відбір лабораторних зразків, систематизацію й статистичну обробку отриманих результатів, підготовку табличного матеріалу, написання основного тексту статті та формулювання висновків. Лихач В. Я. здійснював наукове керівництво дослідженням, брав участь у визначенні мети й завдань роботи, надавав консультативну підтримку під час проведення експерименту у виробничих умовах та аналізу результатів, а також виконав методичне і наукове редагування рукопису статті*).

6. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Вплив фітогенної кормової добавки на ріст, розвиток та спермопродуктивність ремонтних кнурів. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2026. №147. Т. 1. С. 267–281. *(Бевз Н. Л. проведення аналізу наукових джерел щодо впливу фітобіотиків на інтенсивність росту та репродуктивну функцію свиней, розробка дизайну досліду та проведення експериментальних досліджень на ремонтному молодняку кнурів, збір, систематизація та інтерпретація результатів оцінки динаміки живої маси, морфометричних показників та якісних характеристик спермопродукції за використання добавки «Імуночасник», підготовка висновків і первинного тексту статті. Лихач В. Я. наукове керівництво дослідженням,*

участь у формуванні концепції, постановці мети і завдань та виборі методологічного підходу, консультаційний супровід під час проведення експерименту у виробничих умовах щодо оцінки впливу кормової добавки на показники росту та спермогенезу ремонтних кнурів, аналіз отриманих результатів, наукове та літературне редагування рукопису).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

7. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Застосування природного стимулятору росту в раціонах молодняку свиней. *Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури*: зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 20 жовт. 2022 р. Дніпро : Дніпровський ДАЕУ, 2022. С. 9–13. (*Бевз Н. Л. проведення огляду наукових джерел щодо використання природних стимуляторів росту у свинарстві, розроблення схеми та методики годівельного досліду, виконання експериментальних досліджень на молодняку свиней, збір, систематизація та аналіз експериментальних даних, підготовка та написання основного тексту. Лихач В. Я. наукове керівництво проведенням досліджень, консультаційна допомога під час планування експерименту та аналізу отриманих результатів, методичне забезпечення та наукове редагування матеріалу перед публікацією*).

8. Глухенький С. Л., **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Вітчизняне свинарство в цифрах. *Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 05–06 квіт. 2023 р. Київ : НУБіП України, 2023. С. 144–146. (*Глухенький С. Л. проаналізовано доступні наукові джерела літератури і виконано аналітичний пошук, порівняльний аналіз стану свинарства. Бевз Н. Л. проведено аналіз літературних джерел та аналіз стану свинарства. Лихач В. Я. визначено актуальність наукових досліджень, уточнено відповідні відмінності й узгодження*).

9. **Бевз Н. Л.**, Ченцов М. М., Ярощук Д. А. Фітобіотики у свинарстві. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти* : зб. матеріалів ІІІ-ої Міжнарод.

наук.-практ. конф., 09–10 лист. 2023 р. Одеса : ОДАУ. Навчально-науковий інститут біотехнологій та аквакультури, 2023. С. 19–21. (*Бевз Н. Л. проведено аналіз літературних джерел в контексті виявлення переваг використання фітобіотиків у свинарстві. Ченцов М. М. систематизація та аналіз даних формування висновків. Ярощук Д. А. проведено літературний науковий пошук, узгоджено та сформовано висновки, підготовлено публікацію до друку відповідно до вимог видання*).

10. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Фітогеник «Імуночасник» – інструмент у напрямку сталого розвитку галузі свинарства. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 21–22 лист. 2024 р. Київ : НУБіП України, 2024. С. 346–347. (*Бевз Н. Л. проведено літературний пошук, порівняльний аналіз досліджень та визначено відповідні узгодження і відмінності, формування висновків та перспектив подальших досліджень на основі літературного пошуку. Лихач В. Я. сформульовано новизну досліджень, скореговано висновки*).

11. **Bevz N. L.**, Lykhach V. Ya. Productive traits of sows with the use of feed additive «Imunochasnyk». *Актуальні питання фізіології продуктивності сільськогосподарських тварин* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 24–25 лют. 2025 р. Полтава : ПДАУ, 2025. С. 124–125. (*Бевз Н. Л. проведення аналізу літературних джерел щодо впливу фітогенних кормових добавок на продуктивність свиноматок, розроблення схеми досліду, виконання експериментальних досліджень у виробничих умовах, збір та статистична обробка даних щодо відтворних показників свиноматок; підготовка тексту тез англійською мовою. Лихач В. Я. участь у постановці мети, завдань і структури роботи, інтерпретація отриманих результатів, наукове редагування тексту та контроль відповідності матеріалу вимогам конференції*).

12. **Bevz N. L.**, Lykhach V. Ya. Growing of repair pigs with the use of feed additive «Imunochasnyk». *Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 06–07 берез. 2025 р. Київ : НУБіП України, 2025. С. 128–130. (*Бевз Н. Л. проведено аналіз результатів досліджень впливу кормової добавки на продуктивні ознаки ремонтних свинок, проведено статистичну обробку даних. Лихач В. Я.,*

сформульовано мету та новизну досліджень, проведено порівняльний аналіз наявних досліджень та визначено відповідні узгодження і відмінності, сформовано висновки).

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ ……..……... 19
ВСТУП…….……. 21
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ……..... 30
1.1. Стан, проблеми та стратегічні тенденції розвитку українського свинарства…….. 30
1.2. Біологічні особливості росту та розвитку ремонтного молодняку свиней……..…... 33
1.3. Формування продуктивних ознак свиноматок…… 38
1.4. Сучасні тенденції використання фітогенних кормових добавок на основі *Allium sativum* та *Carum carvi* у промисловому свинарстві.. 41
1.5. Обґрунтування постановки власних досліджень ….……..…….. 47
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ…….……. 50
2.1. Матеріал, місце та умови проведення досліджень……. 50
2.2. Загальні методики досліджень…….…… 52
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ…….…….. 65
3.1. Вплив фітогенного препарату «Імуночасник» на власну продуктивність, біохімічний статус крові, мікробіоту та гістоморфологію кишківника ремонтних свинок…….. 65
3.1.1. Продуктивність ремонтних свинок за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник»…….…… 65
3.1.2. Вплив кормової добавки «Імуночасник» на біохімічний статус крові та мікробіоту кишківника ремонтних свинок …….. 71
3.1.3. Вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на гістоморфологію кишківника ремонтних свинок...…..……. 78

3.2. Продуктивні ознаки свиноматок за використання кормової добавки «Імуночасник»…..…….. 89
3.3. Вплив фітобіотику «Імуночасник» на ріст, розвиток та спермопродуктивність ремонтних кнурів……..…….. 93
3.4. Поведінкові патерни ремонтного молодняку свиней за згодовування фітогенної кормової добавки……. 111
3.5. Розробка стратегій ефективних практик підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок……. 122
3.6. Економічна ефективність результатів досліджень…. 125
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ……. 128
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ …… 144
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….…….…….. 147
ДОДАТКИ……. 172

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АФ – агрофірма;

АЧС – африканська чума свиней;

БВМД – білково-вітамінно-мінеральні добавки;

ВБ – велика біла порода;

ЄС – Європейський союз;

ЗП – зрівняльний період;

Л – порода ландрас;

НААНУ – Національна академія аграрних наук України;

ОР – основний раціон;

ПАТ – публічне акціонерне товариство;

ПП – приватне підприємство;

ПрАТ – приватне акціонерне товариство;

СВК – сільськогосподарський виробничий кооператив;

СП – спільне підприємство;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

PC – головна компонента;

PIC 337 – термінальна лінія кнурів генетичної компанії PIC*;*

$\overline{X}$ – середня арифметична величина;

df – число ступенів свободи;

F – критерій Фішера;

MS – помилка дисперсії;

n – кількість тварин;

p – рівень значущості;

SS – дисперсія;

$S_{\overline{X}}$ – похибка різниці середніх арифметичних величин;

η^2 – сила впливу фактора на досліджувану ознаку;

* – $p \leq 0{,}05$;

** – $p \leq 0{,}01$;

*** – $p \leq 0{,}001$.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний розвиток свинарства спрямований на підвищення ефективності виробництва та біобезпеки при одночасному зменшенні застосування антибіотиків, що відповідає стратегічним вимогам ЄС та України щодо переходу до технологій без антибіотиків [9, 13, 81, 164]. В таких умовах особливого значення набуває вдосконалення технології вирощування ремонтного молодняку свиней, оскільки саме від фізіологічної зрілості, імунного статусу та рівня розвитку організму ремонтних свинок та кнурів залежить продуктивність майбутнього основного стада. Оптимізація технології годівлі в цей критичний період є ключовою передумовою формування репродуктивного потенціалу, стабільного росту та профілактики метаболічних порушень [10, 97, 106].

Одним із інноваційних напрямів підвищення ефективності вирощування молодняку в сучасному свинарстві є застосування фітогенних кормових добавок, які здатні забезпечити природну, ефективну підтримку травної системи, регулювати мікробіоту, посилювати імунну відповідь та знижувати вплив стресових факторів. Наукові дані свідчать про високу ефективність фітобіотиків, однак їх вплив саме на ремонтний молодняк досліджений недостатньо, що створює прогалину між теоретичними напрацюваннями та практичними потребами галузі. Особливо актуальним є комплексне вивчення змін у продуктивності, біохімічних показниках крові та мікробіологічному профілі кишківника як складових концепції «*gut health*» [67, 71, 74, 186].

Отже, дослідження є своєчасним і має важливе науково-практичне значення, оскільки спрямоване на розроблення й обґрунтування ефективних рішень для оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку свиней та підвищення конкурентоспроможності галузі.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідних робіт кафедри технологій у тваринництві Національного університету біоресурсів і

природокористування України на 2023–2026 рр., і виконана згідно з темами: «Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней» (номер державної реєстрації 0123U100264; 2023–2026 рр.); «Розробка та впровадження інноваційних методів виробництва конкурентоздатної продукції свинарства за оптимізації генотипових та паратипових факторів в умовах промислової технології», (номер державної реєстрації 0122U201293; 2023–2027 рр.); «Удосконалення технології у промисловому свинарстві за принципів благополуччя», (номер державної реєстрації 0122U201294; 2023–2027 рр.).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є наукове обґрунтування та комплексна експериментальна перевірка ефективності оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку свиней і підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислової технології за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник».

Для реалізації визначеної мети було поставлено наступне коло завдань:

- дослідити вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на ріст і власну продуктивність ремонтних свинок;
- оцінити зміни біохімічного статусу крові ремонтних свинок за згодовування фітогенної кормової добавки;
- вивчити вплив фітогенної кормової добавки на кількісний і якісний склад мікробіоти кишківника ремонтних свинок, як ключового елемента концепції «*gut health*»;
- дослідити гістоморфологічні зміни слизової оболонки кишківника ремонтних свинок за використання фітогенної кормової добавки;
- визначити вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивні ознаки свиноматок першого опоросу;
- оцінити вплив фітобіотика на ріст, розвиток і спермопродуктивність ремонтних кнурів;
- дослідити особливості поведінкових патернів ремонтного молодняку свиней (рухова, кормова, соціальна та статева поведінка) за згодовування фітогенної кормової добавки;

- розробити та науково обґрунтувати практичні стратегії підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок у системі промислового свинарства з використанням фітогенних кормових добавок;
- оцінити економічну ефективність проведених досліджень.

Об'єкт дослідження – процес оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку та підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислової технології за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник».

Предмет дослідження – технологічні умови використання фітогенної кормової добавки, ростові параметри ремонтного молодняку свиней, відтворювальні ознаки свиноматок першого опоросу, показники статевої поведінки ремонтного молодняку, показники спермопродуктивності ремонтних кнурів, біохімічний статус крові, мікробіота та гістологічна будова кишківника ремонтних свинок, економічна ефективність проведених досліджень.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі використовували наступні методи: технологічні (породність, різні технологічні групи свиней, використання фітогенної кормової добавки за різних доз уведення в раціон); зоотехнічні (постановка дослідів, оцінка продуктивних ознак свиней); етологічні (візуальне та відеоспостереження за руховою, кормовою, ігровою, статевою та соціальною поведінкою); морфологічні та біохімічні (оцінка морфологічного та біохімічного складу крові свиней); мікробіологічні (визначення кількісного та якісного складу мікрофлори товстого відділу кишківника); гістологічні (гістологічна будова тонкого відділу кишківника); статистичні та економіко-математичні (біометрична обробка отриманих даних і встановлення достовірності різниць між середніми показниками по групах, дисперсійний аналіз, аналіз кореляційних залежностей і визначення факторних навантажень головних компонент, розрахованих із використанням варіаційно-коваріаційної матриці із застосуванням сучасних комп'ютерних програм); економічна ефективність проведених досліджень; аналітичні (огляд літератури, аналіз і узагальнення результатів досліджень).

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі отримано науково обґрунтовані результати, які розширюють та поглиблюють сучасні уявлення про оптимізацію технології вирощування ремонтного молодняку свиней і підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислового свинарства за використання фітогенних кормових добавок, та характеризуються такою науковою новизною.

Уперше:

- експериментально обґрунтовано комплексний вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на власну продуктивність ремонтних свинок з урахуванням ростових показників, біохімічного статусу крові, складу мікробіоти та гістоморфологічної будови кишківника в умовах промислової технології виробництва продукції свинарства;
- встановлено взаємозв'язок між модуляцією мікробіоти кишківника та формуванням фізіологічної зрілості ремонтних свинок, що визначає реалізацію їх подальшого репродуктивного потенціалу;
- доведено вплив фітогенної кормової добавки на поведінкові патерни ремонтного молодняку, зокрема зниження проявів стрес-індукованої та стереотипної поведінки;
- обґрунтовано можливість цілеспрямованого використання фітобіотика як елемента безантибіотикової технології вирощування ремонтного молодняку з одночасним підвищенням продуктивності та благополуччя тварин.

Набуло подальшого розвитку:

- наукові положення щодо ролі фітогенних кормових добавок у регуляції обмінних процесів, адаптаційних можливостей та резистентності організму ремонтного молодняку свиней;
- дослідження про вплив якості вирощування ремонтних свинок на продуктивні ознаки свиноматок першого опоросу, зокрема багатоплідність, масу гнізда та збереженість приплоду;
- концепція «*gut health*» у промисловому свинарстві, доповнена експериментальними даними щодо морфофункціональних змін кишківника

під впливом фітогенних біоактивних сполук;

- наукові підходи до інтеграції фітогенних кормових добавок у систему технологічних рішень, спрямованих на зниження негативного впливу стресових факторів інтенсивного виробництва.

Одержано нові дані:

- щодо впливу фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на спермопродуктивність ремонтних кнурів, що розширює уявлення про можливості її застосування у племінному свинарстві;
- про біохімічні маркери функціонального стану організму ремонтного молодняку за використання фітобіотика в раціонах;
- щодо економічної ефективності застосування фітогенної кормової добавки у технології вирощування ремонтного молодняку та використання свиноматок в умовах промислових комплексів.

Практичне значення одержаних результатів. У кваліфікаційній науковій праці наведено вирішення виробничих завдань, спрямованих на оптимізацію технології вирощування ремонтного молодняку та підвищення продуктивності свиноматок першоопоросок в умовах промислової технології за використання фітогенної кормової добавки «Імунночасник».

У виробничих умовах доведено, що введення фітогенної кормової добавки до раціонів ремонтних свинок сприяє підвищенню середньодобових приростів живої маси на 0,18–5,36 % порівняно з контрольною групою. Жива маса ремонтних свинок у кінці періоду вирощування була вищою на 6,49–8,35 %, що забезпечувало досягнення оптимальних кондицій тіла без надмірного жировідкладення. Коефіцієнт конверсії корму покращувався на 0,28–5,16 %, що має безпосереднє економічне значення для промислових підприємств. Селекційний індекс варіював у межах 42,56–44,19 балів, що засвідчує найбільш збалансований та прогресивний розвиток ремонтних свинок ІІІ групи. Встановлено оптимальну норму введення кормової добавки «Імуночасник» до основного раціону ремонтних свинок у період вирощування та підготовки до осіменіння – 1000 г/т комбікорму.

Використання фітогенної кормової добавки забезпечило стабілізацію біохімічних показників крові, які характеризують білковий, енергетичний та ліпідний обміни. У дослідних тварин відмічено: оптимізацію білкового й мінерального обміну; зниження рівня маркерів метаболічного навантаження печінки в межах фізіологічної норми; відсутність ознак порушення функціонального стану нирок. Ці дані свідчать про фізіологічно безпечний характер дії добавки та її адаптогенний потенціал.

Застосування фітогенної кормової добавки сприяло зменшенню чисельності умовно-патогенної мікрофлори товстого відділу кишківника на 18–27 % при одночасному зростанні частки корисних мікроорганізмів. Гістоморфологічні дослідження показали: збільшення висоти ворсинок слизової оболонки кишківника на 7,5–11,2 %; покращення співвідношення «ворсинка : крипта», що свідчить про підвищення абсорбційної здатності кишківника свиней дослідних груп.

Встановлено, що свиноматки першого опоросу, сформовані з ремонтних свинок, які отримували фітогенну кормову добавку, характеризувалися: підвищенням багатоплідності на 8,47–22,73 %; зростанням маси гнізда при відлученні на 15,46–39,36 %; підвищенням збереженості приплоду на 0,45–2,15 %. Для оцінки відтворювальних якостей свиноматок застосовано селекційний та встановлено, що найвищі значення індексу отримано у свиноматок III групи, які до основного раціону отримували 1000 г фітобіотику «Імуночасник» (40,85 бала), що вірогідно перевищувало показник контролю (33,21 бала; $p \leq 0{,}001$). У тварин II (ОР+500 г добавки) та IV (ОР+1500 г добавки) груп індекс був нижчим (36,14 і 37,67 бала) та поступався III дослідній групі. Отримані результати підтверджують довготривалий продуктивний ефект оптимізованої технології вирощування ремонтного молодняку.

Введення фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % від маси корму в раціонах ремонтних кнурів сприяє підвищенню інтенсивності їх росту, ефективності використання кормів і селекційно цінних ознак ремонтних кнурів незалежно від породи, забезпечуючи формування більш вираженого

м’ясного типу тілобудови до 26–тижневого віку. Найбільш виражений вплив введення фітогенної кормової добавки до основного раціону на абсолютні та середньодобові прирости живої маси спостерігався у віці 84–119 діб, передусім у ремонтних кнурів породи ландрас. У ремонтних кнурів породи ландрас, які отримували фітогенну кормову добавку «Імуночасник» відмічається збільшення об’єму еякуляту на 2,21 %. Встановлено вірогідний вплив введення фітогенної кормової добавки «Імуночасник» до раціону кнурців на виживаність сперміїв (p = 0,008). При цьому у кнурців великої білої породи різниця між контрольною та дослідною групами перебувала на межі статистичної значущості, тоді як у кнурців породи ландрас тварини дослідної групи достовірно ($p < 0,05$) переважали контроль за цим показником майже на 10,1 години. Це створює передумови для підвищення ефективності штучного осіменіння у племінних господарствах.

Етологічні спостереження показали, що згодовування фітогенної добавки «Імуночасник» вірогідно не впливало на абсолютні показники статевої поведінки ремонтних кнурів ($p > 0,05$), однак змінювало співвідношення між окремими поведінковими параметрами. У ремонтних свинок добавка сприяла зниженню агресії та стереотипної поведінки на 20–35 %, стабілізації еструсу та загальній нормалізації поведінкових реакцій, що свідчить про позитивний адаптаційний ефект та зниження рівня хронічного стресу і покращення благополуччя тварин в умовах інтенсивної технології.

Розроблені практичні стратегії мають чітку прикладну спрямованість, є економічно доцільними та відповідають сучасним вимогам до безантибіотикових і сталих технологій виробництва свинини. Економічні розрахунки показали, що використання фітогенної кормової добавки: забезпечує зниження витрат кормів на 1 кг приросту; формує додатковий прибуток на одну голову; підвищує рентабельність виробництва свинини на 3,22–27,58 % залежно від технологічної групи.

Результати наукових досліджень, отримані в дисертаційній роботі, були впроваджені у технологічний процес промислового виробництва свинини в

умовах відповідних господарств: ПОП «Вікторія» (акт № 3/1 від 14.01.2026 р., додаток А); СВК «Агрофірма «Миг-Сервіс-Агро» Миколаївської області (акт № 12/1 від 14.01.2026 р., додаток Б), у освітніх програмах дисциплін: «Технологія виробництва продукції свинарства», «Благополуччя тварин» кафедри технологій у тваринництві при підготовці здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» та «Магістр» зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України (акт від 28.01.2026 р., додаток В).

Особистий внесок здобувача. Дисертантом самостійно обґрунтовано роль фітогенних кормових добавок в сучасному свинарстві та вплив цих функціональних кормових засобів на продуктивні якості і патерни поведінки свиней різних технологічних груп, а також чинників годівлі на морфологічний і біохімічний склад крові, гістологічну будову кишківника та характеристику мікробіоти. Автором визначено мету та завдання дисертаційного дослідження, здійснено опрацювання спеціалізованих і наукових джерел за тематикою роботи, а також виконано основну частину експериментальних досліджень. Проведено систематизацію, аналіз і статистичну обробку отриманих результатів, їх наукову інтерпретацію та практичне впровадження у виробничі умови, підготовлено публікації за матеріалами досліджень. У роботі використано частину результатів спільних наукових досліджень, одержаних за погодженням зі співавторами. Вибір напряму досліджень, методичні підходи та формування висновків здійснювалися у співпраці з науковим керівником. Частка особистого внеску здобувача у виконання дисертаційної роботи становить понад 93 %.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури», (м. Дніпро, 20 жовтня 2022 р.); 77-ї міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів

факультету тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми» (м. Київ, 05–06 квітня 2023 р.); ІІІ Міжнародній науково-практичній конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» (м. Одеса, 09–10 листопада 2023 р.); Міжнародній науковій конференції «Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток» (м. Київ, 21–22 листопада 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання фізіології продуктивності сільськогосподарських тварин» (м. Полтава, 24–25 лютого 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті», присвяченої 95–річчю від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УААН Г. О. Богданова (м. Київ, 06–07 березня 2025 р.).

Публікації. Основні положення і результати дисертації викладено у 12 публікаціях, із них: одна стаття у науковому віснику, що індексується у міжнародній науково-метричній базі «*Scopus*», п’ять статей у фахових наукових виданнях категорії «Б», затверджених МОН України, шість публікацій у матеріалах міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота викладена на 192 сторінках комп’ютерного тексту та містить зміст, перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень і термінів, вступ, огляд літератури за темою дослідження з обґрунтуванням вибору напряму роботи, загальну характеристику методики та основних методів досліджень, результати власних експериментальних досліджень, їх аналіз і узагальнення, висновки, список використаних джерел і додатки. Матеріали дисертації проілюстровано 25 таблицями, 20 рисунками та 11 додатками. Бібліографічний список включає 216 найменувань, з яких 91 – праці іноземних авторів.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Стан, проблеми та стратегічні тенденції розвитку українського свинарства

Свинарство належить до ключових сегментів тваринницького виробництва, оскільки істотно впливає на продовольчу безпеку держави та рівень харчування населення. Частка м'ясної продукції у структурі продовольства перевищує 45 %, і значна її частина припадає саме на свинину, яка традиційно посідає провідні позиції за харчовою цінністю, смаковими властивостями та універсальністю використання. Незважаючи на нижчу вартість порівняно з яловичиною та бараниною, свинина має високий попит серед споживачів, а тому галузь свинарства відіграє вагому роль як у продовольчому забезпеченні населення, так і у функціонуванні переробної промисловості та раціональному використанні земельних ресурсів [46, 68, 73].

Утім, наукові джерела [4, 62, 76] акцентують, що фактичний рівень розвитку галузі не відповідає її потенціалу. Сучасні виклики передбачають необхідність активізації зусиль держави, науковців та виробників для забезпечення структурної модернізації та підвищення ефективності галузі.

Одним із пріоритетних напрямів подальшого розвитку виступає перехід до виробництва високоякісної конкурентоспроможної м'ясної свинини. Інтенсифікація галузі неможлива без упровадження новітніх технологій, модернізації виробничих процесів і застосування сучасних методів організації кормової бази, відтворення та менеджменту стада [5, 16, 120, 180, 192].

Україна стикається із системною проблемою недостатнього виробництва білка тваринного походження, що є важливою складовою продовольчої безпеки. Зниження обсягів виробництва м'яса пов'язане з нестабільністю ринкових реформ, кризовим станом багатьох сільськогосподарських підприємств та падінням доходів сільського населення. Додатковим фактором, що ускладнює

стан галузі, стали наслідки повномасштабної військової агресії та запровадження воєнного стану, які загострили наявні диспропорції [28, 41, 44, 56, 82].

Незважаючи на труднощі, свинарство зберігає статус однієї з найбільш мобільних та перспективних галузей тваринництва [80–85, 96, 108, 124]. Специфіка біологічного циклу свиней дозволяє оперативно нарощувати поголів'я та збільшувати виробництво м'яса, що особливо важливо в умовах кризових явищ. Традиційно свинарство забезпечувало істотну частку внутрішнього виробництва м'яса, хоча в останні роки негативні тенденції призвели до зменшення пропозиції.

Структура галузі представлена двома основними групами виробників – домогосподарствами та промисловими підприємствами. Якщо в минулі десятиліття присадибний сектор відігравав значну роль, то нині його внесок стрімко скорочується. За даними літератури [4, 68, 124], чисельність свиней у господарствах населення зменшилася з 3,6 млн голів у 2015 році до близько 2,0 млн у 2022 році, а темпи зниження у 2019–2022 рр. досягали 7,7–9,1 % на рік. За прогнозами, до 2026 року поголів'я може скоротитися до 1,5 млн голів.

Паралельно спостерігається зміцнення промислового сектору. На початок 2022 року підприємства промислового типу утримували понад 3,5 млн свиней, що становило близько двох третин загального поголів'я [4, 30, 84, 192]. Проте кількість операторів ринку скорочується: лише найефективніші виробники залишаються конкурентоспроможними. Особливо помітно зменшилася частка малих ферм (100–1000 голів), тоді як кількість підприємств з великим поголів'ям зростає. Це зумовлено негативним впливом девальвації гривні, зниженням купівельної спроможності, поширенням африканської чуми свиней та змінами в законодавстві.

У структурі промислового свинарства виокремлюються великі високотехнологічні компанії, які зосереджують до 60 % промислової пропозиції свинини та значну частку маточного поголів'я (СП ТОВ «Нива Переяславщини», ТзОВ «Гудвеллі Україна», ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс», ПАП «Агропродсервіс» та ін.). Їхні виробничі показники демонструють

здатність до зростання навіть у складних умовах [4, 73, 84].

Події 2022 року суттєво змінили ринкову кон’юнктуру. Частина операторів ринку опинилася у зонах бойових дій, що призвело до зменшення внутрішньої пропозиції та значних регіональних коливань цін. Дефіцит продукції спричинив активізацію імпорту свіжої та замороженої свинини, обсяги якого зросли на 15–16 % [4, 83, 192] порівняно з попередніми роками. При цьому експорт залишається обмеженим через ризики, пов’язані з війною та епізоотичними загрозами. Рівень споживання свинини в Україні коливається в межах 18–21 кг на особу на рік [28, 30] і значною мірою залежить від економічної ситуації. Серйозним конкурентом свинини виступає м’ясо птиці, яке вирізняється нижчою ціною. Дослідники [14, 15, 31, 58, 84, 94] підкреслюють важливість корекції споживчих стереотипів і позиціонування свинини як національного продукту, що може підсилити попит.

Собівартість виробництва свинини в Україні перевищує аналогічні показники країн Північної Америки та Бразилії, проте наближена до середньоєвропейської. Частина виробників, що працює з низькою інтенсивністю, має собівартість, значно вищу за європейську. У 2022 році собівартість виробництва 1 кг приросту збільшилася на 10–11 % унаслідок здорожчання логістики та імпортних кормових добавок, а також зростання витрат на енергоресурси, і становила 42–57 грн/кг [4, 28, 30, 31, 85].

За даними Асоціації свинарів України [4, 84, 85] та опитування підприємств галузі свідчить, що лише близько 20 % виробників мають намір розширювати потужності, тоді як інші зосереджені на оптимізації діяльності. Це відображає загальну обережність бізнесу в умовах підвищених ризиків. У післявоєнний період для стабілізації та нарощування виробництва свинини необхідною умовою є державна підтримка у формі ринкових інтервенцій, кредитування та стимулювання модернізації. Такі заходи дадуть змогу підвищити конкурентоспроможність галузі та забезпечити внутрішній ринок продукцією відповідно до науково обґрунтованих норм споживання.

Матеріали даного підрозділу викладені у публікації: [28, 85].

1.2. Біологічні особливості росту та розвитку ремонтного молодняку свиней

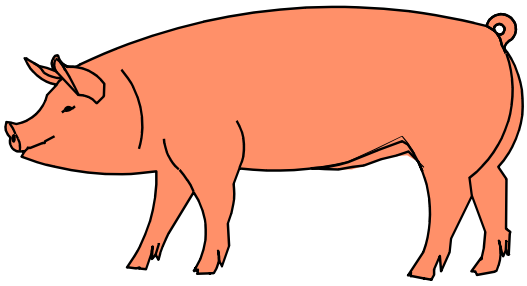
Ремонтні свинки є основою формування високопродуктивного маточного поголів'я, що визначає інтенсивність відтворення та рентабельність галузі свинарства. Вони посідають ключове місце у відтворенні поголів'я, а тому їх вирощування розглядається як один із найбільш відповідальних елементів сучасних технологій свинарства [7, 20, 34, 96].

Науковці відзначають [52, 110, 111, 121, 176, 180], що потенційна продуктивність свиноматки значною мірою визначається перебігом ростових і морфофункціональних процесів у період її дорощування та підготовки до першого осіменіння. Саме на цьому етапі закладаються передумови досягнення оптимальної маси тіла, розвитку статевої системи, формування енергійності статевих циклів, а також здатності забезпечувати повноцінний розвиток ембріонів у поросності та ефективну лактацію.

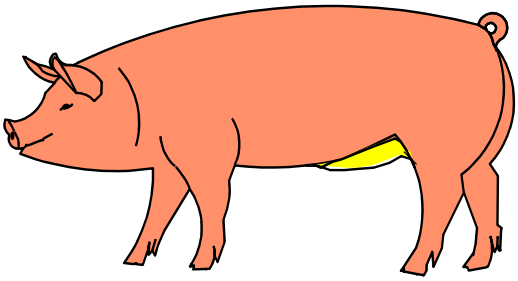
Біологічні особливості росту ремонтних свинок тісно пов'язані з темпами формування м'язових, жирових і кісткових тканин. Дослідження різних авторів [7, 18, 19, 33, 36, 37] засвідчують, що інтенсивність цих процесів є неоднорідною впродовж онтогенезу та залежить від генетичного походження, умов вирощування й забезпеченості поживними речовинами. На перших етапах росту переважає розвиток м'язової тканини, що визначає майбутню конституцію тіла та загальну міцність організму. У подальшому збільшується частка жирової тканини, яка, з одного боку, є енергетичним резервом, а з іншого – може негативно впливати на репродуктивну функцію за надмірного відкладання. При надмірній годівлі спостерігається явище – ожиріння виміні (молочної залози) (рис. 1.1), що в подальшому знижує відтворювальні ознаки свиноматок при першому опоросі.

Формування статевої системи свинок відбувається у тісному взаємозв'язку з обміном речовин, ендокринною регуляцією та умовами довкілля. Наукові джерела підкреслюють, що оптимальні темпи росту сприяють своєчасному

настанню статевої зрілості, збалансованій роботі гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової системи та узгодженій циклічній діяльності репродуктивних органів.



Нормальний стан молочної залози



Ознаки ожиріння

Рис. 1.1. **Стан молочної залози ремонтних свинок,** [22, 108]

Водночас як надмірно прискорений, так і сповільнений ріст можуть призводити до порушень овуляторних процесів, асинхронії статевих циклів або низької запліднюваності під час першого осіменіння. Так, за практичними рекомендаціями генетичних компаній [4, 21–23, 25, 109] при вирощуванні ремонтного молодняку слід дотримуватися високих норм годівлі до досягнення живої маси 80–90 кг, (в період, коли у тварин інтенсивно ростуть кістки і м'язова тканина), але обмежувати годівлю в період від 80–90 кг до 120 кг свинок і до 150 кг кнурців. З метою попередження надмірного споживання кормів і ожиріння із збільшенням живої маси в раціонах ремонтного молодняку знижують концентрацію обмінної енергії за рахунок їх насичення клітковиною (до 8 % від сухої речовини). Оптимальний середньодобовий приріст для

ремонтної свинки становить від 682 до 773 г, якщо можливо, то не слід осіменяти свинок з середньодобовим приростом вище 818 г і нижче 591 г за період від народження до першого осіменіння [59, 105, 108].

Важливим чинником, що визначає біологічну повноцінність розвитку ремонтних свинок, є годівля. Її якість впливає не лише на темпи росту, а й на формування імунної реактивності, життєздатність, резистентність до хвороб та здатність до адаптації у стресових ситуаціях. Дослідники [13, 45, 73, 77] наголошують, що енергетична цінність раціону, рівень сирого протеїну, амінокислотний склад, вітамінно-мінеральне забезпечення та частка клітковини повинні відповідати віковим потребам тварин. Незбалансована годівля призводить до зниження інтенсивності росту, затримки статевого розвитку, зменшення маси яєчників і зниження кількості овуляційних фолікулів.

Умови утримання також мають суттєвий вплив на ріст і розвиток ремонтного молодняку. У літературі [86, 91–93, 108, 175] неодноразово зазначається, що мікроклімат приміщень, щільність посадки, тип підлоги, рівень вентиляції та тривалість світлового дня впливають на процеси терморегуляції, обмін речовин, поведінкові реакції та стійкість організму до зовнішніх подразників. Несприятливі умови можуть спричинювати хронічний стрес, який, у свою чергу, пригнічує секрецію статевих гормонів, знижує активність імунної системи та погіршує адаптивні можливості тварин.

Оптимальними параметрами щодо утримання ремонтного молодняку можна вважати такі: ремонтних кнурців і свинок утримують окремо в приміщеннях групами по 10 (10–25) голів; загальна площа станка з розрахунку на 1 голову повинна становити 1,9 м^2, а фронт годівлі – 30 см; підлога в станках бетонна, решітчаста, або частково решітчаста під якою влаштовують гнойові канали (ванни) для видалення гною; температура повітря в приміщеннях для молодняку повинна становити 18–22 °С, відносна вологість – не вище 75 %, гранична концентрація вуглекислоти 0,2 %, аміаку – 20 мг/м^3, сірководню – 10 мг/м^3; освітленість приміщення повинна бути 30–75 лк [86, 107, 108].

Окрему увагу приділяють впливу стресових факторів на організм

ремонтних свинок. До найпоширеніших стресорів відносять різкі коливання температури, зміну груп, переміщення між секціями, вакцинацію, неправильне поводження з тваринами та конкурентну боротьбу за корм. Реакція на стрес проявляється активацією глюкокортикоїдної системи, що може призводити до тимчасового пригнічення апетиту, затримки росту, порушення гормонального балансу та зниження репродуктивної активності. Дослідники [64, 88, 93, 101] наголошують, що мінімізація стресу є необхідною умовою забезпечення фізіологічної стабільності й максимального розкриття продуктивного потенціалу майбутніх свиноматок. За даними В. Я. Лихач та ін. [175] встановлено, що у тварин контрольної групи частіше відмічали стереотипну поведінку (фіктивне жування, ознаки голоду, кусання обладнання), що вказує на підвищений стрес і кормову мотивацію. У дослідних групах такі прояви були поодинокими, завдяки кращій насиченості та стабілізації фізіологічного стану при застосуванні кормових добавок. Отже, використання комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» сприяє підвищенню благополуччя свиноматок і зниженню стресу в умовах групового утримання.

Формування функціональних систем організму ремонтних свинок, зокрема імунної, травної, статевої та ендокринної, відбувається поступово й потребує належного технологічного супроводу. У літературі [19, 37, 39, 114] описано, що в цей період відбувається інтенсивне становлення системи природної резистентності, збільшується кількість лімфоїдних структур, активізується мікрофлора кишківника, що відіграє важливу роль у травленні та імунній регуляції. Здорова мікробіота сприяє кращому засвоєнню поживних речовин, стабілізації обміну речовин та підвищенню стресостійкості.

У процесі вирощування ремонтного молодняку зростає значення генетичних особливостей, оскільки сучасні високопродуктивні породи та лінії відзначаються підвищеною чутливістю до середовища. Це потребує точнішого підбору раціонів, оптимізації технологічних операцій та індивідуального підходу до менеджменту груп. Дослідження [113, 117, 122, 192] свідчать, що генетичний потенціал може реалізуватися лише за умов повного забезпечення тварин

поживними речовинами та дотримання вимог біобезпеки.

Узагальнюючі літературні дані та практичні рекомендації можна виділити основні контрольні точки формування якісного ремонтного молодняку [37, 107, 108, 114]: спермії у сім'яниках кнурців з'являються на початку 4 міс. життя, їх виділення відбувається у 5-місячному віці (в цей період є обов'язковим розподіл за статтю, початок привчання на фантом ремонтних кнурців). Найінтенсивніше статева система у кнурців розвивається від 4 до 7–8-міс. віку, і при досягнені 10–11-міс. віку – статева система повністю розвинута. В процесі використання кнурів є обов'язковим дотримання режиму статевого використання. Свинки у 3–4-місячному віці виявляють ознаки статевого збудження, що відбуваються у вигляді поведінкових патернів – гри. Перша овуляція і статева охота у більшості свинок настає до 6–7-місячного віку. Оптимальний вік першого парування свинок 8–9 міс., при досягнені живої маси 120–140 кг. Статева охота у молодих свинок триває 40–50 год., у повновікових тварин – 50–60 год., овуляція відбувається через 24–30 год. від початку охоти і її тривалість – 2–3 год. Після овуляції яйцеклітини зберігають здатність до запліднення протягом 6–8 год.

Біологічні особливості розвитку ремонтних свинок визначають їхню майбутню продуктивність у період поросності та лактації. Зокрема, від якості вирощування залежить кількість народжених живими поросят, їх маса при народженні, рівень молочності свиноматки та тривалість її господарського використання. Дослідники [7, 10, 114] підкреслюють, що правильно сформована свинка має кращу витривалість, ефективніше використовує корм, легше переносить поросність та забезпечує більш рівномірний розвиток потомства.

Отже, результати численних досліджень свідчать, що ріст і розвиток ремонтного молодняку є складним багатофакторним процесом, на який одночасно впливають генотип, умови годівлі, технологія утримання, мікроклімат, біобезпека та рівень стресових навантажень. Системний підхід до вирощування молодняку, що передбачає оптимізацію середовища й забезпечення потреб організму на різних етапах онтогенезу, є ключовим чинником формування здорового та продуктивного маточного поголів'я.

1.3. Формування продуктивних ознак свиноматок

Продуктивність свиноматок є ключовим чинником ефективності галузі свинарства, оскільки саме від рівня їх відтворювальної здатності, життєздатності приплоду та тривалості господарського використання залежить економічна доцільність виробництва свинини [69, 80, 93, 112].

Формування продуктивних ознак свиноматок є складним багатофакторним процесом, що визначається взаємодією генетичних, фізіологічних та технологічних чинників. До основних продуктивних ознак свиноматок належать багатоплідність, великоплідність, маса гнізда при народженні та відлученні, молочність, відсоток збереженості поросят, вирівняність гнізда при народжені та відлученні, інтервал між опоросами та тривалість репродуктивного використання. Багато дослідників [29, 60, 82, 98, 108] зазначають, що відтворювальні ознаки мають найменший рівень успадкування та найбільш чутливими до умов утримання і годівлі, що підкреслює важливість технологічних підходів до їх формування.

Генетичні фактори відіграють визначальну роль у формуванні потенційної продуктивності свиноматок. Порода, лінія, поєднання батьківських форм та рівень селекційної роботи впливають на багатоплідність, масу новонароджених поросят і адаптаційні властивості організму, тощо [24, 53, 63, 169]. Водночас реалізація генетичного потенціалу можлива лише за умови оптимальних паратипових факторів, зокрема повноцінної годівлі, належних умов утримання та ефективної ветеринарної профілактики [27, 56, 59, 180]. За результатами досліджень [69, 73] встановлено, що свиноматки данської селекції відзначалися вищою на 11,1 % багатоплідністю, більшою на 9,0 % кількістю поросят при відлученні та кращими на 7,6–9,1 % комплексними індексами відтворювальних якостей, а свиноматки канадського походження мали меншу частку мертвонароджених поросят (–2,0 %), більшу масу поросят при народженні й відлученні (+10,9 та +7,5 %) і вищу збереженість приплоду (+2,1 %).

Важливе значення у формуванні продуктивних ознак має період

вирощування ремонтних свинок. Рівень росту, розвиток репродуктивних органів та своєчасне настання статевої зрілості безпосередньо впливають на подальшу відтворювальну здатність. Недостатній або надмірний рівень годівлі у цей період може призвести до порушень обміну речовин, зниження овуляційної активності та скорочення терміну продуктивного використання свиноматок [96, 102, 113].

Годівля є одним із ключових чинників, що визначає рівень реалізації продуктивних ознак свиноматок у різні фізіологічні періоди. У період поросності раціони повинні забезпечувати оптимальний розвиток плодів і підтримання кондиції тіла, тоді як у лактаційний період – високу молочність і мінімальні втрати живої маси. Порушення балансу поживних речовин негативно позначається на багатоплідності, масі поросят та інтервалі між опоросами [82, 96, 108, 131, 197].

Окрему увагу в сучасних дослідженнях [57, 81, 154] приділяють якості кормів і наявності в них небажаних домішок, зокрема мікотоксинів. Навіть субклінічні рівні контамінації можуть пригнічувати імунну та репродуктивну функції, знижувати апетит і погіршувати загальний фізіологічний стан свиноматок.

У зв’язку з цим застосування кормових добавок, зокрема адсорбентів мікотоксинів, розглядається як ефективний інструмент стабілізації продуктивних показників та підвищення благополуччя тварин. За даними В. І. Рєзніченко та ін. [93, 175] встановлено, що введення комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» (сорбент мікотоксинів) у дозі 0,15 % до раціону свиноматок запобігає надмірній втраті живої маси в критичний період, сприяє покращенню відтворювальних показників. Крім того, використання «Гепасорбекс» скорочувало кількість непродуктивних днів на 1,71–5,0 доби, що підтверджує його технологічну та економічну доцільність.

Умови утримання та рівень технологічного стресу також істотно впливають на формування продуктивних ознак. Групове утримання, зміна соціальної ієрархії, обмежений доступ до корму та простору можуть спричиняти розвиток стресових реакцій, що проявляються зниженням споживання корму,

порушенням репродуктивного циклу та агресивною або стереотипною поведінкою. Хронічний стрес негативно впливає на гормональну регуляцію, що безпосередньо відбивається на результатах відтворення [56, 80, 101, 119]. В дослідженнях С. Л. Глухенького зі співавторами [27] в залежності від умов утримання в період поросності та лактації прослідковується зміна показників продуктивності свиноматок. Свиноматки що утримувалися групами під час поросності та напівфіксованим способом в період лактації поступалися в продуктивних ознаках аналогам за індивідуального утримання, але мали при цьому вищий показник індексу оцінки благополуччя.

Як зазначає А. А. Садовий та ін. [95] застосування системи охолодження з випарними панелями нормалізує мікроклімат, знижує температуру до рівня термокомфорту, стабілізує швидкість руху та вологість повітря. Це покращило фізіологічний стан свиноматок, зменшило втрати маси, підвищило споживання корму, молочну продуктивність і збереженість приплоду, забезпечивши вищі прирости поросят та кращі відтворні показники свиноматок.

Значну роль у формуванні продуктивності свиноматок відіграє їх фізіологічний та імунний статус. Стан обміну речовин, функціонування ендокринної системи та резистентність організму визначають здатність тварин адаптуватися до інтенсивних технологій виробництва. Підтримання оптимального мікроклімату, профілактика захворювань і зниження впливу стрес-факторів сприяють підвищенню стабільності репродуктивних показників.

Отже, формування продуктивних ознак свиноматок є результатом комплексної взаємодії спадкових і паратипових чинників. Сучасні наукові дослідження підтверджують доцільність системного підходу, що поєднує селекційні методи, оптимізацію годівлі, удосконалення умов утримання та використання функціональних кормових добавок. Реалізація таких підходів забезпечує підвищення відтворювальних ознак свиноматок, ефективності відтворення, покращення їх благополуччя та конкурентоспроможності галузі свинарства загалом.

1.4. Сучасні тенденції використання фітогенних кормових добавок на основі *Allium sativum* та *Carum carvi* у промисловому свинарстві

Останнім часом у тваринництві, зокрема свинарстві активно вивчають та використовують кормові добавки природнього походження, оскільки глобальна проблема антибіотикорезистентності загострює потребу контролю застосування антибіотиків у свинарстві та сприяє пошуку природних альтернативних засобів, що мали б подібну протимікробну й стимулюючу дію [3, 4, 9, 12, 47, 49]. Разом з цим, виникає питання про забезпечення потреб населення у більш екологічно безпечній продукції, що, в свою чергу, спонукає науковців, практиків і виробників кормових добавок до пошуку натуральних («чистих») добавок природного походження, котрі у своєму складі містять біологічно активні речовин, що підвищують продуктивність, зміцнюють імунітет та покращують процеси травлення у свиней різних технологічних груп [61, 70, 71, 75, 81, 179].

Оцінюючи можливі альтернативи субтерапевтичному застосуванню антибіотиків, слід враховувати не лише відносні коротко- та довгострокові витрати, але й і їх здатність впливати на стимуляцію росту, як антибіотиків без побічних ефектів, зокрема. Такий вплив мають трави, оскільки містять широке різноманіття активних фіторечовин, включаючи флавоноїди, терпеноїди, поліфеноли, каротиноїди, кумарини, сапоніни, рослинні стерини тощо [10, 40, 48, 50, 74, 138, 167]. До того ж, протягом століть трави використовуються у якості їжі та лікарських цілях.

Прогресивні товаровиробники в галузі свинарства поступово переходять з хімічних до фітогенних стимуляторів росту, оскільки останні володіють рядом переваг: нижчою вартістю виробництва, зниженим ризиком токсичності, мінімальною небезпекою для здоров’я людини, як споживача та екологічністю для довкілля [12, 123, 165]. Так, за даними низки авторів [134, 142, 185] встановлено, що застосування у годівлі молодняку свиней рослинних добавок на основі *Allium sativum L.* сприяло збільшенню продуктивності на 14,7 % та підвищувалися якісні показники м’яса.

Як вказують *Sun H. Y., Kim I. H.* [201], які вивчали вплив фітобіотиків на основі часнику, що згодовування даної кормової добавки позитивно вплинуло на масу тіла, добовий приріст і засвоюваність сухої речовини, знизилися викиди сірководню і не відмічалося негативного впливу на параметри якості м'яса, пов'язані з його прийнятністю для споживачів.

Дослідження провідних українських та закордонних науковців та практиків [133, 136, 198, 204] довели, що застосування фітогенних кормових добавок показують багатообіцяючі результати стосовно збільшення маси тіла, енергії росту, конверсії корму, підвищення збереженості, зменшення непродуктивних днів в репродуктивному циклі свиноматок та ін.

Разом з тим, *Grela E. R., et al.* [162] встановили, що альтернативою використанню антибіотиків є препарати з використанням екстракту *Allium sativum*, відмічено збільшення маси тіла, зменшення рівню холестерину в крові. Піддослідні тварини характеризувалися вищими приростами маси тіла, підвищувалася збереженість свиней, а також нормалізувалася концентрація тригліцеридів і загального холестерину в плазмі крові.

За глибоким переконанням дослідника *Agarwal K. C.* [126] часник, як природна кормова добавка в живлені тварин та птиці може мати велику користь і цінність. Це пов'язано з антибактеріальними, протизапальними, антисептичними, протипаразитарними та імуномодулюючими властивостями часнику. За матеріалами літературного пошуку, даних стосовно використання часнику в якості природного стимулятору росту свиней різних технологічних груп на території України недостатньо, що викликає зацікавленість у подібних експериментах науковців і практиків та підтверджується даними зарубіжних дослідників [142, 157].

Як було наголошено, свинарство на сучасному етапі розвитку вирізняється підвищеними вимогами до продуктивності, біобезпеки та збереження здоров'я тварин, водночас передбачаючи мінімізацію застосування антибіотиків і синтетичних стимуляторів росту [211]. В умовах переходу до безантибіотикових технологій виробництва, що активно підтримуються як на рівні Європейського

Союзу, так і в Україні, особливого значення набуває застосування натуральних засобів, здатних забезпечити стабільний ріст і розвиток молодняку, зміцнити імунну систему та підвищити адаптаційні можливості організму [9, 129, 153, 154]. Одним із перспективних напрямів таких рішень є використання фітогенних кормових добавок, або фітобіотиків, які містять біологічно активні сполуки рослинного походження – ефірні олії, фенольні речовини, флавоноїди, терпеноїди, алкалоїди та інші компоненти з антимікробною, антиоксидантною і протизапальною дією [160, 170, 183].

За останнє десятиріччя інтерес до фітогенних кормових добавок значно зріс, що підтверджують результати численних досліджень у різних видах тваринництва [129, 152, 163]. Фітогенні препарати показали здатність позитивно впливати на травлення, стимулювати секрецію ферментів, стабілізувати мікробіоту кишечнику, покращувати засвоєння поживних речовин, регулювати імунну відповідь і знижувати рівень окисного стресу [143, 165, 213]. Відомо, що введення фітогенних компонентів у годівлю свиней сприяє підвищенню середньодобових приростів живої маси, поліпшенню конверсії корму, зниженню частоти шлунково-кишкових розладів і підтриманню стабільного фізіологічного стану організму [135]. Такі ефекти зумовлені наявністю у складі ефірних олій та екстрактів речовин із вираженими біологічними властивостями – карвакролу, тимолу, аліцину, лімонену тощо, які проявляють широкий спектр антимікробної активності проти патогенних бактерій і грибів [178].

Серед різноманіття фітогенних добавок значну увагу привертають продукти на основі часнику (*Allium sativum L.*) та кмину (*Carum carvi L.*), які містять ефірні олії, сірковмісні сполуки, флавоноїди й органічні кислоти, що мають синергічний ефект у нормалізації мікрофлори кишківника, стимулюванні травлення, активації ферментативних процесів і підвищенні резистентності організму [187]. Доведено, що введення екстракту або порошку часнику у раціон молодняку свиней сприяє покращенню приростів, зменшенню рівня холестерину в сироватці крові, підвищенню антиоксидантної активності та нормалізації вмісту глюкози й сечовини [162, 183]. Додавання кмину, у свою чергу, підсилює

секреторну активність травних залоз, стимулює апетит, пригнічує розвиток патогенної мікрофлори та сприяє заселенню кишківника корисними лактобактеріями [179].

Попри велику кількість досліджень, присвячених застосуванню фітогенних добавок у годівлі свиней, питання їх ефективності у ремонтному молодняку залишається недостатньо вивченим. Більшість наукових праць стосується періоду відлучення або відгодівлі [193, 201], тоді як дані про вплив таких добавок на свинок у період вирощування до першого осіменіння – обмежені. Саме в цей період відбуваються активні процеси росту, формування органів репродуктивної системи та становлення фізіологічної зрілості, що потребує оптимальної підтримки обмінних процесів та імунної системи. Недостатньо досліджено також реакцію організму ремонтних свинок на фітогенні стимулятори з погляду біохімічних показників крові, функціонального стану печінки та нирок, а також змін у складі мікробіоти товстого відділу кишківника, яка відіграє ключову роль у підтриманні метаболічного гомеостазу.

Важливою сучасною тенденцією є застосування комплексного підходу до оцінки ефективності кормових добавок, що включає не лише продуктивні показники, а й фізіологічні, біохімічні та мікробіологічні параметри [207]. Такий підхід відповідає сучасній концепції «*gut health*» – інтегрованого розуміння здоров’я травного тракту, як основи ефективного росту і продуктивності тварин. Вивчення взаємозв’язку між складом мікробіоти, метаболічними процесами та станом імунної системи дозволяє обґрунтувати нові підходи до технології годівлі, спрямовані на профілактику стресових станів і підвищення природної резистентності організму [203]. Саме тому актуальними є дослідження, що поєднують оцінку росту, біохімічних показників і мікробіологічних характеристик кишечнику.

Особливу наукову цінність має проведення досліджень у реальних умовах господарства, де на результати впливають фактори мікроклімату, технології утримання, генетичні особливості тварин та практичні аспекти годівлі [194]. Це забезпечує практичну спрямованість і підвищує значущість отриманих

результатів для виробництва. Крім того, використання сучасних лабораторних методів – автоматичного біохімічного аналізатора для дослідження сироватки крові та *MALDI-TOF MS* для ідентифікації мікрофлори – забезпечує достовірність і точність отриманих даних, що відповідає сучасним міжнародним вимогам до експериментальних робіт у галузі ветеринарної науки та технології виробництва продукції тваринництва.

Фітоекстракти та суміші ефірних олій, зокрема продукти на основі часнику (*Allium sativum*) та кмину (*Carum carvi*), демонструють потенціал як природні стимулятори росту та модулятори мікробіоти кишківника. Це вимагає всебічної оцінки їх впливу не тільки на показники продуктивності (жива вага, середньодобовий приріст, виживаність), але й на морфофункціональні параметри травного тракту для визначення якості травлення та засвоєння поживних речовин [138, 151].

Недавні систематичні огляди *Faustov et al.* [154], *Szabó et al.* [202] та *Madesh et al.* [178] підтверджують, що фітогенні добавки загалом мають позитивний вплив на показники продуктивності тварин, покращують травлення, стабілізують структуру кишкової мікробіоти та зменшують запальні реакції. У роботах *Pandey et al.* [189] та *Wang et al.* [210] підкреслюється роль цих сполук як перспективної альтернативи антибіотичним стимуляторам росту: вони підвищують ефективність перетворення корму, сприяють набору живої ваги та покращують здоров'я шлунково-кишкового тракту. Більше того, ці добавки все частіше визнаються ключовими елементами стратегій виробництва без антибіотиків в ЄС та Азії, де препарати на основі часнику та трав включені до рекомендацій щодо сталого тваринництва [165, 168].

Численні експерименти довели, що часник та його екстракти збільшують середньодобовий приріст, покращують засвоєння поживних речовин та зменшують патогенне навантаження кишкової мікрофлори. Кілька досліджень (включаючи експерименти на свинях та птиці) [67, 172, 201] зафіксували позитивний вплив різних форм часнику (порошок, екстракт, мікрокапсульований продукт) на показники продуктивності з різною ефективністю залежно від дози

та форми введення. Останні дані *Biswas & Kim* [135] продемонстрували, що включення екстракту часнику (0,5–1,0 %) до раціону покращує засвоюваність поживних речовин та архітектуру ворсинок кишківника у свиней на відгодівлі. Аналогічно, *Abdelfattah et al.* [125] повідомили про посилення антиоксидантного статусу та функції кишкового бар'єру у бройлерів, які отримували фітобіотики на основі часнику, що вказує на міжвидову ефективність сполук, отриманих з *Allium*.

Дослідження ефірних олій кмину (*Carum carvi*) та пов'язаних з ними компонентів показують антимікробні, спазмолітичні та стимулюючі травні властивості. У поєднанні з компонентами *Allium* такі суміші можуть посилювати секрецію травних ферментів і покращувати моторну активність кишечника, що призводить до кращого засвоєння та росту. В окремих експериментах на поросятах в умовах промислових комплексів було зафіксовано позитивні зміни в структурі ворсинок та зменшення частоти діареї в період після відлучення [3, 137, 161]. Останні дослідження [149, 151, 159] показують, що синергетична взаємодія між ефірними оліями та сполуками часнику сприяє ремоделюванню слизової оболонки та імунній компетентності кишківника, що сприяє поліпшенню конверсії корму та стійкості до термічного або окислювального стресу.

Систематичні огляди та експерименти останніх років [196] свідчать, що введення фітогенної добавки часто супроводжується збільшенням висоти ворсинок, зменшенням глибини крипт або збільшенням співвідношення ворсинок до крипт – маркерів поліпшення всмоктування та регенерації слизової оболонки. Такі зміни морфологічних параметрів відповідають збільшенню площі поверхні всмоктування та поліпшенню функціонального стану епітелію. Це безпосередньо корелює з поліпшенням показників ефективності в багатьох експериментах. Гістологічні результати були отримані в дослідженнях з використанням фітобіотиків на основі орегано та капсаїцину [181, 196], що ще більше підтверджує структурну основу підвищення ефективності роботи кишківника у тварин, яких годували фітобіотиками.

Незважаючи на загальну тенденцію до позитивного впливу фітогенних добавок, результати різних досліджень відрізняються, що пов’язано з різницею в якості сировини, стабільності біоактивних компонентів, технології виробництва кормів та умовах утримання тварин. Є потреба у стандартизованих дослідженнях з контролем мікробіоти, біохімічних маркерів та довгострокових ефектів, особливо щодо репродуктивної функції та економічної ефективності. Майбутні дослідження також повинні вивчати молекулярні механізми біоактивних компонентів, які відіграють важливу роль в антиоксидантному захисті та оновленні епітелію [185, 215].

Сучасна література [198, 208] підтверджує доцільність використання фітогенної кормової добавки на основі часнику та кмину як засобу підвищення продуктивності та поліпшення морфологічного і функціонального стану кишківника свиней. Механізми дії включають антимікробну активність, модуляцію мікробіоти та посилення секреторних і абсорбційних функцій слизової оболонки.

1.5. Обґрунтування постановки власних досліджень

Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку українського свинарства [4, 6, 35, 43, 85, 115, 124, 182] свідчить, що галузь перебуває в умовах високих економічних, технологічних і біобезпекових викликів. Скорочення поголів’я, зростання собівартості продукції, епізоотичні ризики та наслідки воєнних дій обмежують можливості екстенсивного розвитку й зумовлюють необхідність пошуку інноваційних, науково обґрунтованих рішень, спрямованих на підвищення ефективності виробництва. За таких умов ключового значення набуває оптимізація відтворення та підвищення продуктивності свиноматок, оскільки саме вони визначають інтенсивність формування поголів’я, рівень виходу продукції та економічну стійкість підприємств.

Результати літературного аналізу [88, 89, 109, 114, 118, 212] переконливо засвідчують, що формування високопродуктивного маточного поголів’я тісно

пов’язане з якістю вирощування ремонтного молодняку. Період росту та розвитку ремонтних свинок є критичним етапом онтогенезу, під час якого закладаються основи майбутньої відтворювальної здатності, молочності та тривалості господарського використання. Порушення темпів росту, дисбаланс годівлі, негативний вплив стресових факторів або субклінічні метаболічні розлади можуть мати віддалені наслідки, що проявляються зниженням багатоплідності, підвищенням непродуктивних днів та передчасним вибракуванням свиноматок.

У сучасних умовах інтенсифікації виробництва особливої актуальності набуває проблема збереження здоров’я тварин за мінімізації використання антибіотиків і синтетичних стимуляторів росту [4, 74, 81, 184, 186]. Це зумовлено як глобальними тенденціями щодо обмеження антибіотикорезистентності, так і зростаючими вимогами споживачів до безпечності та екологічності продукції. У цьому контексті фітогенні кормові добавки розглядаються як перспективний інструмент підтримання фізіологічного стану, стимулювання росту та підвищення адаптаційних можливостей організму свиней.

Огляд наукових джерел [40, 67, 125, 158] показує, що фітогенні кормові добавки на основі *Allium sativum* та *Carum carvi* характеризуються антимікробними, антиоксидантними, імуномодулюючими та стимулюючими травлення властивостями. Більшість проведених досліджень [169, 174, 191, 195, 203] підтверджує їх позитивний вплив на продуктивні показники свиней, стан кишкової мікробіоти та ефективність використання корму. Водночас переважна частина робіт зосереджена на поросятах у період відлучення або тваринах на відгодівлі, тоді як дані щодо впливу таких добавок на ремонтних свинок є фрагментарними та недостатніми.

Недостатньо вивченими залишаються питання впливу фітогенних кормових добавок на обмінні процеси, біохімічний профіль крові, а також на формування мікробіоти і гістоморфологію кишківника ремонтного молодняку в умовах промислового виробництва. Крім того, обмеженою є інформація щодо можливого віддаленого ефекту таких добавок на подальшу продуктивність

свиноматок у період поросності та лактації.

Узагальнюючи наведене, доцільність проведення власних досліджень зумовлена необхідністю наукового обґрунтування використання фітогенної кормової добавки на основі *Allium sativum* та *Carum carvi* у годівлі ремонтного молодняку та свиноматок першого опоросу. Комплексна оцінка її впливу на ріст, фізіолого-біохімічний стан, мікробіологічні показники та передумови формування продуктивних ознак свиноматок дозволить розширити наукові уявлення про механізми дії фітобіотиків і розробити практичні рекомендації для підвищення ефективності промислового свинарства в Україні.

РОЗДІЛ 2
ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріал, місце та умови проведення досліджень

Кваліфікаційна наукова робота, включно з проведенням експериментальних досліджень і виробничою перевіркою отриманих результатів, виконувалася у 2022–2026 рр. в умовах приватно-орендного підприємства (ПОП) «Вікторія» Баштанського району Миколаївської області, у наукових лабораторіях факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України, багатопрофільній діагностичній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»», лабораторії гістології, цитології та ембріології Чорноморського національного університету імені Петра Могили, а також на ветеринарно-санітарному забійному пункті господарства.

Завдання дисертаційного дослідження вирішували шляхом проведення ***чотирьох науково-господарських дослідів***, у яких використано 1571 голова ремонтних кнурів та свинок, свиноматок першого опоросу і поросят-сисунів. Поголів'я піддослідних тварин було представлено чистопородними та помісними поєднаннями: велика біла (ВБ), ландрас (Л) селекції компанії «*PIC*» (Великобританія). Наукові дослідження проводилися відповідно до загальної схеми, що наведена на рис. 2.1.

У процесі виконання дисертаційних досліджень поводження з піддослідними тваринами повністю відповідало вимогам європейського законодавства щодо захисту с.-г. тварин та забезпечення їх благополуччя (Директива Ради ЄС № 95/58 «Про охорону сільськогосподарських тварин» від 20.07.1998 р. із поправками, внесеними Регламентом ЄС № 806/2003 від 14.04.2003 р.; Директива № 91/630 ЄС «Мінімальні стандарти захисту свиней» від 19.11.1991 р. із відповідними поправками) та узгоджувалося з чинним українським законодавством, зокрема положеннями «Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання» (Закон України «Про ветеринарну медицину», 2021) [42, 90, 144–147].

Рис. 2.1. **Загальна схема досліджень**

Експериментальні дослідження проводилися відповідно до протоколу, схваленого Біоетичною комісією Національного університету біоресурсів і природокористування України, з дотриманням вимог Належної клінічної практики (*GCP*) у частині охорони та гуманного ставлення до експериментальних тварин №039/2025 від 26.06.2025 р. (додаток Д).

2.2. Загальні методики досліджень

У першому науково-господарському досліді проводилися дослідження на 160 головах клінічно здорових двохпородних ремонтних свинках поєднання велика біла × ландрас (селекції компанії «*PIC*», Великобританія). На початку вирощування у віці 11 тижнів за середньої живої ваги 31,96–32,62 кг молодняк за принципом-аналогів розділили на чотири групи по 40 голів у кожній.

Протягом усього експерименту всі групи отримували стандартний основний раціон. Науково-господарському досліду передував зрівняльний період 7 діб, з 11 до 12 тижневого віку. Перша контрольна група (I) свинок, отримувала стандартні основні раціони (ОР) без додавання будь-якої добавки, друга дослідна група (II) до основного раціону в період вирощування отримувала природній стимулятор росту «Імуночасник» у кількості 500 г/тону комбікорму у віці 12–28 тижнів, третя дослідна група (III) свинок отримувала природній стимулятор росту у кількості 1000 г/тону корму, четверта дослідна група (IV) отримувала природній стимулятор росту у кількості 1500 г/тону корму (згідно настанови-використання виробника). Годівля піддослідних тварин різного фізіологічного стану здійснювалась спеціалізованими комбікормами таких видів: ОР «Ремонтні свинки I та II період» і ОР «Холості та поросні свиноматки», виготовленими у власному комбікормовому цеху відповідно до стратегій годівлі, розроблених у господарстві за методичними рекомендаціями генетичної та годівельної компаній (додаток Е, Ж) [22, 70]. Для балансування раціонів за поживними речовинами використовували премікси виробництва компанії ТОВ «Цехаве Україна».

Експериментальну кормову добавку вводили безпосередньо до раціону на комбікормовому заводі під час виробництва відповідних рецептів раціонів. Ремонтним свинкам до живої маси 60 кг згодовували раціон «Гроуер» у дозі 1,00–2,00 кг корму на голову/день (вміст сирого протеїну 166,00 г/кг та обмінна енергія 13,14 МДж/кг), з 60 кг живої ваги і до першого осіменіння згодовували повнораціонний корм «Ремонтний молодняк» у дозі 2,00–2,52 кг корму на голову/день з поживною цінністю: вміст сирого протеїну 155,00 г/кг та обмінна енергія 12,36 МДж/кг, відповідно схеми вирощування ремонтного молодняку (додаток Е). Склад 1 кг повнораціонного корму «Гроуер» містить такі інгредієнти (%): кукурудза (30), пшениця (30), ячмінь (15), соняшниковий шрот (5), соєвий шрот (16), вапнякове борошно (1), *Cechavit Pig Premix Grower* (2,5) (сертифікат якості згідно з ТУ 4508:2005). Склад 1 кг повнораціонного корму «Ремонтний молодняк» містить такі інгредієнти (%): кукурудза (35), пшениця (21), ячмінь (10), пшеничні висівки (12), соняшниковий шрот (10), соєвий шрот (7), *Cehavit sow premix* (5). Напування піддослідних тварин здійснювалось за допомогою ніпельних напувалок.

Склад «Імуночасник» (на 100 г продукту): часник, висушений (*Allium Sativum L*) – 95 г, Карум Карві (кмин) (*Carum Carvi L*) – 5 г, вироблено на замовлення «*Eagle Trading LLC*» (Україна), виробник: Аргано Органіс ТОВ. Юніт 2 Індастріал Істейт Захаранпур (Індія). «Імуночасник» – це кормова добавка рослинного походження, що належить до природних стимуляторів росту та містить ефірні олії. Її вводять до складу комбікормів з метою одержання комплексу позитивних ефектів, зокрема стимулювання формування здорової кишкової мікрофлори, стабілізації процесів травлення, підвищення інтенсивності росту та активації розвитку імунної системи. Кормова добавка «Імуночасник» містить ефірні олії лікарських рослин – часнику та кмину – у фіксованих концентраціях (згідно настанови-використання виробника) (додаток И) [61].

Осіменіння ремонтних свинок піддослідних груп проводили під час другої статевої охоти вагінальним методом із використанням одноразових катетерів

фірми «*MS Schippers*» (Нідерланди). Для осіменіння застосовували свіжу розведену сперму кнурів термінальної лінії *PIC* 337 (селекції компанії «*PIC*», Великобританія), які утримувалися в пункті штучного осіменіння господарства.

Власну продуктивність ремонтних свинок за період вирощування до першого осіменіння оцінювали за показниками: жива маса (кг), середньодобовий приріст (г), прижиттєва товщина шпику (мм), конверсія корму (кг), також визначали збереженість та відсоток вибракування свинок в період вирощування до першого осіменіння, частку запліднених свиноматок і перегулів у другу охоту за відповідними загальноприйнятими методиками [38, 55, 66, 103].

Оцінювання кондиції ремонтних свинок під час першого осіменіння здійснювали за показником товщини шпику в точці P_2 (рис. 2.2), що розташована на відстані 65 мм ліворуч і вниз від середньої лінії спини на рівні головки останнього ребра. Вимірювання товщини шпику проводили безпосередньо перед осіменінням із використанням ультразвукового сканера «*Renco*» (США) [22, 24].

Для оцінки власної продуктивності ремонтних свинок використовували селекційний індекс, запропонований А. А. Гетя та ін. [24]. Індекс являє собою рівняння, у якому враховується показники інтенсивності росту (помножене на константу) та товщина шпику комбінуються після їх коригування ваговими коефіцієнтами. Третій член рівняння застосовується для нівелювання впливу вагової варіації на товщину шпику між різними тваринами:

$$I = (60 \times СП) – (ТШР_2) + (0{,}1 \times ЖМ) \qquad (2.1)$$

де I – значення індексу; СП – середньодобовий приріст, кг; ТШР2 – товщина шпику в точці P_2, мм; ЖМ – жива маса, кг.

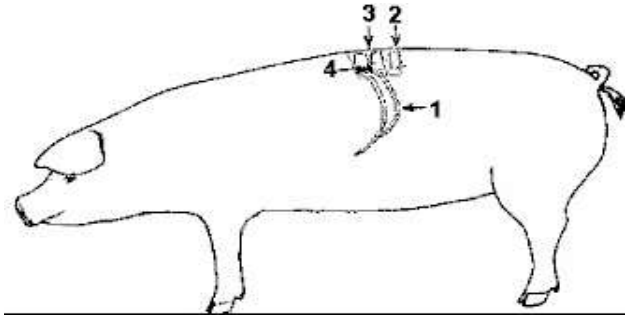


Рис. 2.2. **Схематичне відображення етапів визначення точки вимірювання товщини шпику у ремонтного молодняку,** [24]

Зазначений індекс може бути використаний виключно для порівняння тварин однієї групи, які утримувалися в однакових умовах.

На заключному етапі науково-господарського досліду досліджували вплив кормової добавки «Імуночасник» на кількісний і видовий склад мікробіоти товстого відділу кишківника ремонтних свинок. Матеріалом для вивчення мікробного складу слугували фекалії піддослідних свинок, які відбирали від 10 голів кожної групи на чистий субстрат, після чого зразки переносили у стерильні пластикові контейнери та направляли до незалежної лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»».

Мікробіологічні дослідження фекалій проводили з метою кількісного та якісного визначення мікроорганізмів шляхом їх ідентифікації за допомогою приладу *MALDI-TOF MS*. Суть методу матрично-активованої лазерної десорбції/іонізації полягає в наступному: підготовлений зразок наносять на слайд і поміщають у високовакуумне середовище, де наносекундний лазерний імпульс іонізує матрицю зі зразком. Під дією електричного поля іонізовані білкові молекули рухаються до детектора з прискоренням, обернено пропорційним їх молекулярній масі. Програмне забезпечення приладу фіксує час прольоту іонів та перетворює ці дані у спектр молекулярних мас (мас-спектр). Отримані мас-спектри порівнюють із референтною базою даних, що забезпечує точну ідентифікацію мікроорганізмів. Використання технології *MALDI-TOF MS* суттєво розширює можливості мікробіологічної діагностики, дозволяючи ідентифікувати понад 8000 видів мікроорганізмів із точністю до 99 % [54, 65].

Біохімічні дослідження крові ремонтних свинок піддослідних і контрольних груп проводилися з метою оцінки функціонального стану печінки, нирок, обміну білків, вуглеводів, мінеральних речовин та ферментативної активності організму.

Відбір проб крові здійснювали у ранкові години до годівлі, шляхом пункції яремної вени у п’яти клінічно здорових тварин з кожної групи. Зразки крові збирали у пробірки з активатором згортання, після чого здійснювали центрифугування для отримання сироватки. Біохімічні дослідження виконували

в незалежній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»» із використанням автоматичного біохімічного аналізатора *ERBA XL*-640 та відповідних сертифікованих реактивів [54].

У сироватці крові визначали такі показники: вміст альбумінів (*ALB*, *g/l*); лужна фосфатаза (*ALP*, *u/l*); аланінамінотрансфераза (*ALT*, *u/l*); аспартатамінотрансфераза (*AST*, *u/l*); альфа-амілаза (*AMY*, *u/l*); гама-глутамілтрансфераза (*GGT*, *u/l*); загальний білок (*TR*, *g/l*); глобуліни (*GLB*, *g/l* – розрахунково, як різниця між загальним білком і альбумінами); білковий коефіцієнт (*ALB*/*GLB*); загальний, прямий і непрямий білірубін (*TBIL*, *DBIL*, *IdBIL*, *µmol/l*); холестерин (*CHOL*, *mmol/l*); глюкоза (*GLUC*, *mmol/L*); креатинін (*CRE*, *µmol/l*); залізо (*Fe*, *µmol/l*); кальцій (*Ca*, *mmol/l*); фосфор (*P*, *mmol/l*); магній (*Mg*, *mmol/l*). Додатково розраховували індекс Рітіса (*AST*/*ALT*), який характеризує співвідношення активності печінкових трансаміназ, та співвідношення *Ca*/*P*, що відображає стан мінерального обміну. Отримані результати порівнювали з референтними (нормативними) значеннями для свиней відповідного віку [39, 54, 66].

В кінці періоду вирощування ремонтних свинок у віці 190 діб відбирали по 5 голів з контрольної групи і III дослідної груп клінічно здорових свинок для проведення гістологічного дослідження тонкого відділу кишківника. Забій тварин для відбору гістопрепаратів тонкого відділу кишківника відбувався на ветеринарно-санітарно-забійному пункті господарства.

Обробку первинного матеріалу для гістологічного дослідження тонкого кишківника проводили в лабораторії гістології, цитології та ембріології Чорноморського національного університету ім. Петра Могили за допомогою методики [26, 78, 79]. Схема виконання: фіксація – рідина Буена, 48 год., 20–30 °С; дегідратація – 100 % діетилендіоксид, 30 хв., 30 °С (три зміни); інтермедіатор – о-Ксилол, 20 хв., 30 °С; інкубація в пластичному середовищі – суміш парафіну (85–90 %) + ланолін (10–15 %), 25 хв., при 60 °С (дві зміни). Виконані на кутовому мікротомі авторської конструкції гістологічні зрізи були зафарбовані модифікованими барвниками (фукселіном Харта) і еозином *Y*.

Гістологічні препарати фіксували в канадському бальзамі. Загальні світлооптичні дослідження тканинних структур виконані за допомогою мікроскопа *E. Leitz* «*diaplan*» *Wetzlar*. Освітлення мікропрепаратів здійснювалося галогеновим освітлювачем «*Linvatec*–2» (потужність 10–240 Вт). Мікрознімки виконані камерою *Nikon F*–70 з використанням бінокулярної насадки 1,6× і комп'ютерного визначника експозиції зйомки *Minolta–EK*. Коригувальна обробка отриманих мікрознімків була проведена за допомогою комп'ютерної програми *FS Viewer*. Отримані результати обробляли за допомогою пакету програм поетапного синтезу зображення мікрофотознімків (*MICAM*, Бельгія) [75, 99].

У другому науково-господарському досліді використано 120 голів двопородних свиноматок першого циклу відтворення (велика біла (ВБ) × ландрас (Л)), за поєднання з кнурами термінальної лінії «*PIC* 337» (селекції компанії «*PIC*», Великобританія), які утримувались у господарстві ПОП «Вікторія» Миколаївської області. Виробництво продукції свинарства в умовах підприємства відповідає виробничо-технічним умовам і організовано відповідно технологічним процесам промислової технології.

Піддослідні тварини утримувалися в цехах відповідно до фізіологічних умов відповідної технологічної групи. Ремонтні свинки та свиноматки утримувалися згідно з ВНТП-АПК – 02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» та рекомендаціям генетичної компанії [17, 22]. Ремонтні свинки утримувалися групами по 20 голів у станку на бетонній щілинній підлозі у розрахунку 1,0–1,65 м^2 на голову. При переводі в цех відтворення на дільницю холостих свиноматок, де тварини утримувалася в індивідуальних станках (2,35×0,65 м) протягом 30 діб до встановлення/підтвердження поросності методом ультразвукової діагностики і споживали корм 2,8–3,1 кг на голову за добу за використання комбікорму типу «Холості та поросні свиноматки» за поживністю: сирий протеїн – 144,9 г/кг; метаболічна енергія – 2914,7 Ккал/кг [22, 70]. Після встановлення поросності свиноматки переводилися на дільницю поросних маток, де утримувалася в

індивідуальних станках, їм згодовували корм 2,5–2,7 кг на голову за добу за використання комбікорму типу «Холості та поросні свиноматки». За 5 діб до очікуваної дати опоросу поросних свиноматок переводили в цех опоросу на дільницю підсисних свиноматок, де вони утримувалися фіксовано у станках (2,205×0,6–0,8 м) і загальною площею – 4,32 м^2. Матки споживали корм уволю протягом підсисного періоду (за виключення дня опоросу – 1,0 кг/на голову) за використання комбікорму типу «Лактуючі свиноматки» за поживністю: сирий протеїн – 165,6 г/кг; метаболічна енергія – 2962,7 Ккал/кг. Підгодівлю поросят–сисунів, починаючи з 7 доби і до відлучення проводили стартерним комбікормом (ТОВ «Цехаве» (Україна)) у вигляді гранул з самогодівниць, за поживністю: сирий протеїн – 190,0 г/кг; метаболічна енергія – 2500,0 Ккал/кг (додаток К). Тривалість підсисного періоду складала – 28 діб. Після відлучення свиноматки поверталися на дільницю холостих маток і до моменту осіменіння споживали комбікорм типу «Лактуючі свиноматки».

Комбікорм основного раціону (ОР) вироблявся в умовах кормоцеху господарства ПОП «Вікторія», для балансування раціонів за поживними речовинами використовувалися премікси та білково-мінерально-вітамінні добавки виробництва компанії ТОВ «Цехаве» (Україна). Склад основного раціону: «Холості та поросні свиноматки», (%): пшениця – 34,0; ячмінь – 45,0; шрот соєвий – 3,00; соняшниковий шрот – 14,5; премікс «Цехавіт Соу Супорос» – 3,5; «Лактуючі свиноматки» (%): пшениця – 43,5; ячмінь – 30,0; соняшниковий шрот – 10,0; шрот соєвий – 11,50; премікс «Цехавіт Соу Лактація» – 5,0 (додаток Л).

Напування свиноматок здійснювалось за допомогою ніпельних, а поросят-сисунів з чашкових напувалок. В якості джерела локального обігріву в цеху опоросу для поросят-сисунів використовували комбінацію джерел локального обігріву (інфрачервона лампа розжарювання, електричний нагрівальний килимок і брудер) [72].

Свиноматки були поділені на чотири групи відповідно поділу їх в період вирощування аналогічно попередньому досліду з вивчення впливу кормової

добавки на продуктивність ремонтних свинок та на етапі їх осіменіння (за принципом аналогів) згідно загальноприйнятих методик [55, 66, 103]: перша контрольна група (І) свиноматок, продовжувала отримувати стандартні основні раціони (ОР) без додавання будь-якої добавки протягом холостого, поросного і підсисного періодів, друга дослідна група (ІІ) до основного раціону продовжила отримувати природній стимулятор росту «Імуночасник» у кількості 500 г/тону комбікорму, третя дослідна група (ІІІ) маток отримувала природній стимулятор росту у кількості 1000 г/тону корму, четверта дослідна група (IV) отримувала природній стимулятор росту у кількості 1500 г/тону корму (згідно настанови-використання виробника, додаток И), (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема використання кормової добавки «Імуночасник» для свиноматок піддослідних груп

№	Група	*n*	Породність		Умови годівлі
			свиноматок	кнура	
І	контрольна	25	ВБ × Л	*PIC* 337	ОР «Холості, поросні» та «Лактуючі свиноматки»
ІІ	дослідна	30	ВБ × Л	*PIC* 337	ОР «Холості, поросні» та «Лактуючі свиноматки» + 0,05% за масою корму «Імуночасник»*
ІІІ	дослідна	34	ВБ × Л	*PIC* 337	ОР «Холості, поросні» та «Лактуючі свиноматки» + 0,10% за масою корму «Імуночасник»*
IV	дослідна	31	ВБ × Л	*PIC* 337	ОР «Холості, поросні» та «Лактуючі свиноматки» + 0,15% за масою корму «Імуночасник»*

Примітка: ** – експериментальні кормові добавки уводили в раціон безпосередньо в кормоцеху господарства при виготовлені даних рецептів.*

Відтворювальні ознаки свиноматок зазначених груп оцінювали за показниками: загальна кількість поросят при народженні (гол.), багатоплідність

(гол.), частка мертвонароджених поросят (%), маса гнізда поросят при народженні та відлученні (28 діб); жива маса кожного поросяти при народженні (великоплідність) і відлученні (28 діб) (кг), кількість поросят у гнізді при відлученні (гол.), середньодобовий приріст поросят-сисунів (г), збереженість приплоду (%) за відповідними загальноприйнятими методиками [55, 66, 103].

Для узагальнення показників відтворювальних ознак свиноматок піддослідних груп, розрахований оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак [55]:

$$I = B + 2W + 35G \quad (2.2)$$

де I – індекс відтворювальних якостей; B – кількість поросят при народженні, гол; W – кількість поросят у 28–добовому віці, гол; G – середньодобовий приріст поросят до відлучення, кг.

В рамках третього науково-господарського досліду досліджували вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на показники власної продуктивності ремонтних кнурців та ознаки їх спермопродуктивності, відповідно загальноприйнятим методикам [38, 55].

Таблиця 2.2

Схема досліду з оцінки продуктивності ремонтних кнурів за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник», (*n* = 10)

Група	Порода	Умови годівлі
Вік 11–12 тижнів – зрівняльний період (ЗП)		
Вік 12–17 тижнів		
контрольна	велика біла	ОР «Гроуер»
	ландрас	
дослідна	велика біла	ОР «Гроуер» + 0,10 % за масою корму «Імуночасник»
	ландрас	
Вік 17–26 тижнів		
контрольна	велика біла	ОР «Ремонтний молодняк»
	ландрас	
дослідна	велика біла	ОР «Ремонтний молодняк» + 0,10 % за масою корму «Імуночасник»
	ландрас	

Науково-господарському досліду передував зрівняльний період 7 діб, з 11 до 12 тижневого віку, відповідно схеми досліду (табл. 2.2).

Контрольна група в кількості 20 кнурців обох порід, отримувала стандартні основні раціони (ОР) без додавання будь-якої добавки, друга дослідна група в кількості 20 кнурців обох порід до основного раціону в період вирощування отримувала природній стимулятор росту «Імуночасник» у кількості 1000 г/тону комбікорму. Ремонтним кнурам у період 12–17 тижнів згодовували раціон «Гроуер» у дозі 1,00–2,00 кг корму на голову/день (вміст сирого протеїну 166,00 г/кг; обмінна енергія 13,14 МДж/кг), з 17 тижнів і до 26 тижневого віку згодовували повнораціонний корм «Ремонтний молодняк» у дозі 2,00–2,52 кг корму на голову/день з поживною цінністю: вміст сирого протеїну 155,00 г/кг та обмінна енергія 12,364 МДж/кг, відповідно схеми вирощування ремонтного молодняку (додаток Е, Ж).

Власну продуктивність ремонтних кнурів порід велика біла та ландрас (селекції компанії «*PIC*», Великобританія) за період вирощування від відбору до 6-місячного віку оцінювали за показниками: жива маса (кг), середньодобовий приріст (г), прижиттєва товщина шпику (мм), конверсія корму (кг) [66, 103]. Для узагальненої оцінки власної продуктивності ремонтних кнурів використовували селекційний індекс (СІ) [55].

Кількісні та якісні параметри сперми оцінювали на основі «Інструкції зі штучного осіменіння свиней» й методичних рекомендацій генетичної компанії «*PIC*» [22]. Відбір сперми у кнурів проводився мануальним способом на фантом. Об’єм сперми визначають за допомогою градуйованого пластикового циліндра після фільтрування (мл). Концентрацію спермііів у еякулятах визначали фотометричним методом за допомогою спектрофотометра *Iberspectro V*11 (млн/мл). Прямолінійну поступальну рухливість спермііів визначали за допомогою мікроскопічного дослідження за допомогою мікроскопа «*MICROmed»* (*XS*-5520) при 200-кратному збільшенні (%). Виживаність спермііів визначали в годинах при температурі зберігання +16…+18 °С [38, 55].

Дослідження в рамках четвертого науково-господарського досліду

полягали у визначені патернів статевої поведінки ремонтних свинок та кнурів за використання в їх раціонах фітогенної кормової добавки «Імуночасник». Візуалізували статеву поведінку ремонтних кнурів різних порід (велика біла, ландрас) залежно від згодовування кормової добавки «Імуночасник» в дозі 0,10 % від маси корму при привчанні до отримання сперми мануальним способом на фантом. Статеву активність кнурців оцінювали за тривалістю індукції та реалізації послідовних копулятивних рефлексів, зокрема пошуку об'єкта, наближення до нього з проявами статевого збудження, стадії «залицяння», ерекції та висунення статевого члена, заплигування на об'єкт, виконання копулятивних рухів, що передують еякуляторному рефлексу, власне статевого акту та еякуляції, у процесі отримання сперми. Відбір сперми здійснювали за відсутності впливу еструсу свиноматок.

У ході досліджень визначали такі показники статевої активності кнурів: тривалість періоду від заведення кнура в манеж до прояву ерекції; інтервал від настання ерекції до початку еякуляції; тривалість еякуляції. Часові параметри прояву та реалізації статевих рефлексів фіксували за допомогою секундоміра з точністю до 1 с відповідно до загальноприйнятих методик [55, 80, 212].

Порівняльне дослідження статевої поведінки ремонтних свинок за використання фітобіотику проводили за загальноприйнятими методиками [55, 80, 212] у стадіях, що характеризувалися найвищою інтенсивністю проявів проеструса, еструса і діеструса. Ремонтні свинки поєднання (ВБ×Л) були розділені на дві групи: I (контрольна) група, які в процесі вирощування отримували ОР «Гроуер» та «Ремонтний молодняк» і II (дослідна група), яким при вирощувані згодовували вказані рецепти комбікормів з додаванням 0,10 % від маси корму фітогенної кормової добавки «Імуночасник».

Здійснювали облік частоти виплигувань на свиноматок у різні фази еструсу, а також аналізували поведінкові реакції після осіменіння. Тривалість статевого циклу встановлювали за інтервалом між початком послідовних тічок. Кількість виплигувань визначали шляхом безперервного спостереження. Отримані дані виражали у відсотках як середню кількість актів виплигування,

що припадала на одну свинку за відповідний період еструсу, приймаючи загальну кількість тварин у групі за 100 %. Для цього в групових станках для утримання ремонтних свинок фіксували шляхом відеоспостереження загальноприйняті елементи поведінки за допомогою етологічної «абетки» [80, 212].

Параметри мікроклімату у приміщенні для утримання піддослідних тварин забезпечувалися функціонуванням системи негативної вентиляції, до складу якої входив осьовий витяжний вентилятор, змонтований у стельовій частині будівлі, та припливні повітряні клапани, розташовані у стінах корпусу. Координація роботи елементів вентиляційної системи здійснювалася мікропроцесорним обладнанням, що забезпечувало автоматичне підтримання заданих параметрів мікроклімату. Видалення гною з приміщення проводили із застосуванням вакуумно-самопливної системи періодичної дії, яка передбачала наявність гнойових ванн, розміщених під усією площею станків, та мережі трубопроводів для транспортування гнойових стоків до гнойозбірників, розташованих за межами тваринницького приміщення. Годівля, напування, умови утримання, догляд і ветеринарно-профілактичні заходи в ході експерименту здійснювалися з дотриманням вимог чинного європейського та національного законодавства України щодо благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання [32, 92, 108].

Для визначення ступеня впливу умов годівлі (додавання до раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник»), а також породної належності ремонтних кнурів, було використано алгоритм двофакторного дисперсійного аналізу (із фіксованими факторами). Ступень вірогідності відмінностей між середніми оцінками окремих субгруп, виділених на підставі умов годівлі та породи ремонтних кнурців, було оцінено із використанням *post-hoc* аналізу на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера (при рівні вірогідності $p = 0{,}05$). Оскільки аналіз окремих ознак давав не однозначні результати було використано метод багатовимірного аналізу, а саме, Аналіз Головних Компонент (*PCA*) на підставі кореляційно-коваріаційної матриці всіх ознак одночасно. В

результаті проведених розрахунків було отримано оцінки факторних навантажень (*factor scores*) для перших двох Головних Компонент. Ці оцінки представляють собою міру кореляції між кожною із вихідних ознак та кожною з Головних Компонент, відповідно. Високі (вище 0,6–0,7 по модулю) оцінки факторних навантажень свідчать при суттєвий вклад відповідної ознаки в інтерпретацію Головної Компоненти. Отримані в ході досліджень результати опрацьовували статистичними методами із застосуванням сучасних засобів комп'ютерної техніки та пакета прикладних програм *STATISTICA v. 7.0* (*StatSoft Inc*., США) відповідно до загальноприйнятих методик [1, 2, 51, 104, 155].

Економічну ефективність проведених досліджень визначали на основі положень чинної «Методики визначення економічної ефективності наукових досліджень у свинарстві» [55].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив фітогенного препарату «Імуночасник» на власну продуктивність, біохімічний статус крові, мікробіоту та гістоморфологію кишківника ремонтних свинок

3.1.1. Продуктивність ремонтних свинок за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник». Вирощування ремонтного поголів'я є одним з важливих етапів у забезпечені основного стада високопродуктивними тваринами. В розрізі багатьох нуклеусів, племінних підприємств та товарних репродукторів відсоток вибракування основних свиноматок коливається в межах 40–55 %, отже на підготовку якісного ремонту повинно бути направлено максимально уваги за рахунок оптимізації технології вирощування ремонтних свинок.

Оцінка показників власної продуктивності ремонтних свинок піддослідних груп за використання природного стимулятора роста «Імуночасник» у різних дозах уведення до основного раціону в період вирощування представлено в таблиці 3.1.

Відповідно сформованих піддослідних груп тварин за принципом аналогів показники живої маси протягом зрівняльного періоду та початку експерименту не мали вірогідної різниці і були в межах 31,96–32,62 кг у віці 11 тижнів та 36,12–37,62 кг у віковому періоді 12 тижнів. Зафіксовано вибуття тварин в III дослідній групі – 2,5 %.

Загальний стан тварин чотирьох піддослідних груп протягом експерименту був задовільний, а щоденний огляд ремонтних свинок чотирьох груп показав, що клінічний стан тварин був задовільний, споживання корму протягом усього досліду, ріст та розвиток переважно відповідали нормативним показникам.

У віці 17 тижнів вже чітко прослідковувалася перевага в показниках живої маси і середньодобових приростів в розрізі піддослідних тварин.

Таблиця 3.1

Продуктивні ознаки ремонтних свинок при вирощуванні, (*n* = 40), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Ознака	Група / Вік			
	I	II	III	IV
11 тижнів				
Жива маса, кг	32,62±0,248	31,96±0,314	32,02±0,330	32,44±0,260
12 тижнів				
Жива маса, кг	36,80 ±0,434	36,12 ±0,331	37,62 ±0,404	37,23 ±0,387
Вибракування (травми, хвороби), %	0	0	2,5	0
17 тижнів				
Жива маса, кг	61,40 ±0,412	64,80 ±0,376**	66,22 ±0,384***	67,08 ±0,366***c
Середньодобовий приріст, г	731,43 ±4,562	819,43 ±3,480***	817,14 ±3,632**	852,86 ±3,442***c
Вибракування (травми, хвороби), %	5,0	2,5	2,5	2,5
22 тижнів				
Жива маса, кг	88,16 ±0,282	93,40 ±0,298***	95,22 ±0,314***b	94,82 ±0,264***
Середньодобовий приріст, г	764,57 ±4,082	817,14 ±3,510***	828,57 ±3,420***c	792,57 ±3,520***
Вибракування (травми, хвороби, інше), %	7,9	0	0	2,6
26 тижнів				
Жива маса, кг	108,20 ±0,308	115,32 ±0,287***	117,80 ±0,296***	116,84 ±0,302***
Середньодобовий приріст, г	715,71 ±3,502	782,86 ±3,244***	806,43 ±2,786***c	786,43 ±3,108***
Вибракування (травми, хвороби, інше), %	0	0	0	0
28 тижнів				
Жива маса, кг	118,64 ±0,282	126,32 ±0,244***	128,52 ±0,226***c	127,30 ±0,216***
Середньодобовий приріст, г	745,71 ±4,40	785,71 ±3,22***c	765,71 ±3,30**	747,14 ±2,51
Вибракування (травми, хвороби, інше), %	2,9	2,6	0	0
Збереженість, %	85,0	95,0	95,0	92,5

Примітки: (відношення I до II, III та IV групи) ** – $p \le 0,01$; *** – $p \le 0,001$); в порівняні (II, III та IV груп): b – $p \le 0,01$; c – $p \le 0,001$.

У цей віковий період вищим значенням показнику жива маса

характеризувалися свинки IV дослідної групи (ОР + 1,5 кг/т кормової добавки) – 67,08 кг, що на 9,3 % ($p < 0,001$) вище за контроль (I група). В цій же групі відповідно відмічається і вищі середньодобові прирости на рівні – 852,86 г, що вище за аналогів контрольної групи на 121,43 г ($p < 0,001$). В розрізі дослідних груп прослідковується перевага теж представників четвертої групи.

У віці 17 тижнів в розрізі піддослідних груп виявлена неоднорідна тенденція до вибуття по причинам хвороб. Так, зафіксовано вибракування тварин з контрольної групи у цей віковий період – 5,0 %, II, III та IV дослідної групи – 2,5 %. В більшості випадків причиною вибуття було шлунково-кишкові захворювання за діагнозом ветеринарної служби.

Використання природного стимулятору росту «Імуночасник» в кількості 1000 г/т комбікорму (III дослідна група) забезпечило найвище значення показнику живої маси у віці 22 тижня – 95,22 кг по відношенню до контролю і II та IV дослідних груп та середньодобового приросту – 828,57 г. Вибракування тварин з I контрольної групи посилилося і досягло 7,9 %, в четвертій групі воно становило – 2,6 % проте, в II і III дослідних групах вибуття тварин у цей віковий період не зафіксовано.

Загальна тенденція у перевазі дослідних груп які споживали кормову добавку «Імуночасник» над контролем за показниками живої маси та середньодобових приростів прослідковувалася і при досягнені 26 тижневого віку. В розрізі дослідних груп відмічаємо вищі значення вказаних показників власної продуктивності у ремонтних свинок III дослідної групи – 117,8 кг і 806,43 г. В цей віковий період не зафіксовано вибуття тварин в жодній з піддослідних груп.

Оптимальна маса тіла ремонтних свинок під час першого осіменіння важлива для забезпечення достатніх резервів організму для першої лактації. Тоді як надмірна маса тіла – зменшить виробничу тривалість життя та продуктивність [22, 108]. У віці 28 тижнів фіксувалася перша, ярко виражена охота у всіх свинок. Але щодо оптимальної живої ваги при першому осіменінні вона була характерна для свинок, які споживали додатково до основного раціону в період вирощування кормову добавку «Імуночасник», вищим значеннями характеризувалися свинки

третьої і четвертої дослідних груп – 128,52 і 127,30 кг, відповідно.

За весь період вирощування середні середньодобові прирости в розрізі піддослідних груп становили: I група – 732,21 г; II дослідна група – 801,29; III група – 804,46 і IV група – 794,75 г. Також відмічаємо і зниження загального рівня збереженості за весь період вирощування ремонтних свинок у I контрольній групі – 85,0 %, що нижче за аналогів II, III і IV груп на 10,0; 10,0 і 7,5 %, відповідно.

Свиноматки сучасних генотипів це високопродуктивні та багатоплідні тварини, але порушення у технологічних процесах годівлі та утримання ремонтних свинок приводить до зниження виробничих показників в подальшому у підсисних свиноматках в наступних циклах відтворення. Одним з ключових аспектів високопродуктивного стада основних свиноматок є вгодованість ремонтних свинок перед першим осіменінням. Осіменіння піддослідних свинок відбувалася у другу охоту у віці 200–220 діб за живої ваги 125–143 кг, в розрізі піддослідних груп.

Контроль вгодованості визначали за допомого ультразвукового приладу на рівні останнього ребра, точка P_2. Відповідно нормативного профілю кондиції свинки при першому осіменінні, який становить 13–15 мм товщини шпику в розрізі піддослідних груп отримані такі значення: I контрольна група – 12,87 мм, II – 15,88; III – 14,64 і IV групи – 15,02 мм. Тварини контрольної групи дещо відрізнялися від «ідеального» профілю ремонтної свинки при осіменінні.

Стосовно витрат кормів зазначаємо, що не виявлено істотної різниці у показниках конверсії корму, але більш ефективною вона була у дослідних групах при використанні до основного раціону кормової добавки «Імуночасник» за рахунок вищого значення приростів. Необхідно зазначити, що конверсія корму у ремонтних свинок не повинна бути надто низькою, як у відгодівельного молодняку (2,3–2,5), оскільки надто інтенсивний ріст призводить до раннього ожиріння, затримки розвитку репродуктивних органів та знижені відтворювальних ознак у майбутніх опоросах (синдром другого опоросу).

У таблиці 3.2 представлено результати оцінки власної продуктивності ремонтних свинок за період вирощування до 28-тижневого віку залежно від

дозування фітогеного препарату «Імуночасник». Представлені дані дають можливість комплексно оцінити вплив кормової добавки на ріст, розвиток і відбір ремонтного молодняку.

Таблиця 3.2

Оцінка власної продуктивності ремонтних свинок за результатами вирощування до 28 тижневого віку

Ознака	Група			
	I	II	III	IV
Жива маса, кг	118,6	126,3	128,5	127,3
Середньодобовий приріст, г	745,7	785,7	765,7	747,1
Товщина шпику, мм	12,9	15,9	14,6	15,0
Конверсія корму, кг	3,49	3,31	3,40	3,48
СІ, балів	43,70	43,87	44,19	42,56

Жива маса тварин у 28 тижнів коливалася від 118,6 до 128,5 кг, причому найбільших значень досягали свинки III групи. Аналогічну тенденцію відмічено й за середньодобовими приростами, що варіювали у межах 745,7–785,7 г. Показники товщини шпику на рівні останнього ребра свідчать про формування оптимальної вгодованості, який є важливим для майбутньої відтворювальної здатності, з коливаннями від 12,9 до 15,9 мм. Конверсія корму становила від 3,31 до 3,49 кг, що вказує на достатню ефективність використання поживних речовин у всіх групах, з певною перевагою у II групі. Селекційний індекс (СІ) змінювався в межах 42,56–44,19 балів, демонструючи кращий сумарний розвиток ремонтних свинок III групи.

Впровадження технологічного рішення – використання природного багатофункціонального природного стимулятора росту «Імуночасник» для оптимізації технології вирощування ремонтних свинок у виробничий процес вплинуло на кількість запліднених свинок при першому осіменінні. Скорочення непродуктивних днів є вагомим фактором підвищення рентабельності виробництва на фоні здороження кормів та інших оперативних статей

собівартості одиниці продукції.

Як бачимо застосування інноваційної кормової добавки «Імуночасник» компанії «*Eagle Trading LLC*» позитивно вплинуло на показники заплідненості свинок дослідних груп (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Відтворювальна здатність ремонтних свинок за результатами першого осіменіння

Показник		Група			
		I	II	III	IV
Кількість ремонтних свинок на осіменінні, гол.		34	38	38	37
Кількість свинок, покритих у другу охоту, гол.		29	34	36	34
Частка свинок від відбору на вирощування до першого осіменіння, %		85,3	89,5	94,7	91,9
Запліднено	гол.	25	30	34	31
	%	86,2	88,2	94,4	91,2

За весь період вирощування та підготовки ремонтних свинок до осіменіння шляхом оптимізації їх технології годівлі за використання інноваційної кормової добавки «Імуночасник» частка тварин на першому осіменінні була більшою від початкової кількості у ІІІ дослідній групі – 94,7 %, а меншою у представників контролю – 85,3 %.

На 21–28 добу після осіменіння шляхом ультразвукового дослідження було підтверджено поросність свиноматок в розрізі піддослідних груп та виявлено вищій відсоток запліднених у ІІІ групі – 94,4 % і IV – 91,2 %, що впевнено вказує на вищу відтворювальну здатність маток при застосуванні препарату «Імуночасник» у дозі 1000–1500 г/т комбікорму.

Висновок до підрозділу 3.1.1. Встановлено, що кормова добавка природний стимулятор росту «Імуночасник» позитивно впливає на показники власної продуктивності ремонтних свинок в процесі їх вирощування зокрема,

показники живої маси вірогідно були вищими у дослідних групах. Застосування природного стимулятору росту «Імуночасник» у кількості 500 г/тону (II група) у складі повнораціонного корму (основного раціону) гарантувало підвищення середньодобових приростів ремонтних свинок на 9,43 %, додавання «Імуночаснику» у кількості 1000 г/тону комбікорму – 9,87 % і у кількості 1500 г/тону комбікорму – 8,54 % у порівнянні з контролем, без введення кормової добавки. Рівень вибракування за весь період вирощування ремонтних свинок був вищим у I контрольній групі – 15,0 %, що вище за аналогів II, III і IV груп на 10,0; 10,0 і 7,5 %, відповідно. Контроль вгодованості показав, що застосування природного стимулятору росту дає можливість збільшити резерви власного тіла ремонтних свинок перед поросністю в межах нормативного значення. Селекційний індекс (СІ) варіював у межах 42,56–44,19 балів, що засвідчує найбільш збалансований та прогресивний розвиток ремонтних свинок III групи. Перевага вище зазначених показників обумовила вищий відсоток запліднення у III групі – 94,4 % і IV – 91,2 %, що впевнено вказує на вищу відтворювальну здатність маток при застосуванні препарату «Імуночасник» у дозі 1000–1500 г/т комбікорму. Визначено за результатами науково-господарського досліду оптимальну дозу уведення до основного раціону кормової добавки «Імуночасник» в період вирощування ремонтних свинок і підготовці їх до осіменіння у кількості 1000 г/т комбікорму.

Матеріали даного підрозділу викладені у публікаціях: [7, 9, 10, 133].

3.1.2. Вплив кормової добавки «Імуночасник» на біохімічний статус крові та мікробіоту кишківника ремонтних свинок. За попередніми даними визначено оптимальним дозування – 1000 г кормової добавки «Імуночасник» на одну тону комбікорму. Відповідно цього біохімічний статус крові та мікробіоту кишківника ремонтних свинок оцінювали у піддослідних тварин I та III груп.

Біохімічні показники сироватки крові відображають стан обміну речовин, функціональну активність органів та реакцію організму тварин на дію кормових

факторів. Аналіз отриманих даних засвідчив, що у свиней дослідної групи, яким згодовували кормову добавку «Імуночасник», відбулися позитивні зміни низки метаболічних показників порівняно з контролем (табл. 3.4).

Вміст альбумінів у дослідній групі становив 25,33 г/л, що відповідає фізіологічній нормі (25–45 г/л) та перевищував контроль на 2,99 г/л. Показники контролю були нижчими норми. Це свідчить про активізацію білкового синтезу у печінці та покращення пластичних процесів.

Загальний білок у тварин обох груп знаходився в межах норми (50–85 г/л), але у дослідних свинок відзначено тенденцію до його незначного підвищення (56,19 г/л проти 55,81 г/л). Вміст глобулінів у дослідній групі знизився (30,86 г/л проти 33,46 г/л у контролі), що призвело до підвищення білкового коефіцієнта з 0,72 до 0,84 – показника, який у дослідних тварин досяг оптимального діапазону (0,8–1,2). Це свідчить про кращу рівновагу між синтезом альбумінів і глобулінів, що відображає стабільний імунобіохімічний статус.

Активність аланінамінотрансферази (*ALT*) та аспартатамінотрансферази (*AST*) у свиней обох груп перевищувала референтні значення (12–54 та 12–42 *u/l* відповідно), що може бути пов’язано з інтенсивним білковим обміном у період активного росту.

Водночас у дослідній групі рівень *ALT* був вищим (69,76 *u/l*), а *AST* – на 14,39 *u/l* більший порівняно з контролем, що зумовило зростання індексу Рітіса до 0,92 (у межах норми 0,8–1,3). Це свідчить про відсутність патологічних змін у гепатоцитах і добру адаптацію печінки до дії фітодобавки.

Активність лужної фосфатази (*ALP*) у дослідній групі зросла на 21,86 *u/l*, що, ймовірно, пов’язано з підсиленням процесів росту кісткової тканини.

Гама-глутамілтрансфераза (*GGT*) у тварин дослідної групи знизилася (25,84 проти 31,31 *u/l*), що свідчить про зменшення навантаження на печінку.

Активність α-амілази залишалася в межах норми (до 3500 *u/l*) і мала тенденцію до зростання (3353,01 *u/l*), що може свідчити про стимуляцію ферментативної активності підшлункової залози.

Таблиця 3.4

Біохімічні показники крові ремонтних свинок за використання кормової добавки «Імуночасник», (*n* = 5), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Ознака	Норма	Група		+/- II до I
		I контрольна	II дослідна	
Вміст альбумінів (*ALB*), г/л	25–45	22,34 ± 0,821	25,33 ± 0,621	2,99*
Лужна фосфотаза (*ALPO₄*), *u/l*	30–150	258,37 ± 21,533	280,23 ± 20,819	21,86
Аланінамінотрансфераза (*ALT*), *u/l*	12–54	63,82 ± 3,961	69,76 ± 8,471	5,94
Альфа-амілаза (*AMY*), *u/l*	до 3500	2766,97 ± 351,098	3353,01 ± 399,331	586,04
Аспартатамінотрасфераза, (*AST*), *u/l*	12–42	51,80 ± 4,754	66,19 ± 10,437	14,39
Кальцій (*CALA*), *mmol/l*	2,0–3,0	2,41 ± 0,043	2,58 ± 0,035	0,17*
Холестерин (*CHOL*), *mmol/l*	1,1–3,4	2,50 ± 0,063	2,56 ± 0,138	0,06
Креатинін (*CRE*), *umol/l*	100–208	70,74 ± 3,992	83,54 ± 5,241	12,8
Прямий білірубін (*DBILC*), *umol/l*	0–5,3	0,26 ± 0,063	0,27 ± 0,030	0,01
Гама-глутамілтрансфераза (*GGT20*), *u/l*	10–60	31,31 ± 5,210	25,84 ± 5,045	-5,47
Глюкоза (*GLUC*)	2,5–8,1	5,25 ± 0,177	5,76 ± 0,363	0,51
Фосфор (*PHOS*), *mmol/l*	1,5–3,2	3,59 ± 0,122	3,70 ± 0,108	0,11
Залізо (*IRON*), *umol/l*	15–38	18,85 ± 1,643	28,72 ± 3,831	9,87*
Магній (*MG*), *mmol/l*	0,74–1,32	0,89 ± 0,021	0,96 ± 0,028	0,07
Загальний білірубін (*TBILG*), *umol/l*	0,1–6,84	2,44 ± 0,090	2,33 ± 0,039	-0,11
Загальний білок (*TR*), *g/l*	50–85	55,81 ± 3,408	56,19 ± 2,201	0,38
Вміст глобулінів (*GLB*)	20–35	33,46 ± 3,569	30,86 ± 1,952	-2,6
Білковий коефіцієнт	0,8–1,2	0,72 ± 0,086	0,84 ± 0,051	0,12
Індекс Рітіса	0,8–1,3	0,8 ± 0,032	0,92 ± 0,058	0,12
Ca/P	1,2–1,8	0,68 ± 0,037	0,70 ± 0,032	0,02
Непрямий білірубін (*IdBILC*)	1,7–8,6	19,38 ± 1,429	8,94 ± 0,914	-10,44**

Примітки: ** – $p \leq 0{,}01$; *** – $p \leq 0{,}001$.

Концентрація глюкози у сироватці крові свиней обох груп перебувала у межах фізіологічної норми (2,5–8,1 ммоль/л) і у дослідних тварин була дещо вищою (5,76 проти 5,25 ммоль/л), що може бути наслідком більш ефективного засвоєння поживних речовин при згодовуванні добавки «Імуночасник».

Уміст кальцію та фосфору в обох групах був на достатньому рівні, проте у дослідній групі відмічено підвищення кальцію до 2,58 ммоль/л при незначному зростанні фосфору до 3,70 ммоль/л. Незважаючи на це, співвідношення *Ca/P* залишалося нижчим за оптимальне (0,70 при нормі 1,2–1,8), що свідчить про певну диспропорцію мінерального балансу, характерну для молодняку в період активного росту. Уміст магнію перебував у межах норми (0,96 ммоль/л).

Рівень загального та прямого білірубіну знаходився в межах фізіологічної норми, тоді як концентрація непрямого білірубіну в дослідній групі (8,94 мкмоль/л) знизилася порівняно з контролем (19,38 мкмоль/л), що свідчить про зниження процесів гемолізу та стабілізацію функціонального стану печінки.

Рівень креатиніну у тварин обох груп був нижчим за референтні значення (83,54 проти 70,74 мкмоль/л), що може бути пов’язано з віковими особливостями росту та нижчим рівнем м’язового метаболізму у порівнянні з дорослими свиноматками. Концентрація заліза у дослідній групі суттєво перевищувала контроль (28,72 проти 18,85 мкмоль/л), що свідчить про покращення процесів кровотворення під впливом фітодобавки. Рівень холестерину залишався стабільним у межах норми (2,56 ммоль/л), що вказує на відсутність порушень ліпідного обміну.

Отримані результати засвідчили, що використання фітодобавки «Імуночасник» у годівлі ремонтних свинок позитивно вплинуло на обмін білків, вуглеводів і мінералів, сприяло стабілізації ферментативної активності печінки, покращенню білкового синтезу та метаболічної адаптації тварин у період вирощування.

Бактеріологічний аналіз зразків товстого кишківника ремонтних свинок показав наявність різноманітної коменсальної мікрофлори, представленої переважно грампозитивними коками та паличками родів *Streptococcus*,

Lactobacillus, *Enterococcus* і *Clostridium*. У контрольній групи переважали факультативні анаероби (*Streptococcus alactolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus spp.*), тоді як у дослідній – кислотоутворювальні та бутиратпродукуючі бактерії (*Lactobacillus amylovorus*, *L. reuteri*, *Clostridium butyricum*, *Eubacterium rectale*) (табл. 3.5).

Наявність *Streptococcus alactolyticus* у 100 % зразків обох груп підтверджує його роль як постійного домінанта у товстому відділі кишківника свиней. Як зазначає [210], *S. alactolyticus* сприяє ферментації вуглеводів і продукує коротколанцюгові жирні кислоти (КЛЖ), необхідні для енергетичного забезпечення ентероцитів.

У дослідній групі кількість лактобацил зросла більш ніж удвічі. Ймовірно, фітогенна добавка «Імуночасник», до складу якої входять екстракти часнику і кмину, стимулює ріст молочнокислих бактерій завдяки вмісту біологічно активних речовин, що мають пребіотичну дію.

Відмічене зниження частоти *S. aureus*, *S. epidermidis* і *S. suis* (у 3–4 рази) може бути пов’язане з антимікробною активністю ефірних олій, що пригнічують клітинну стінку грампозитивних бактерій. Також *L. reuteri* продукує реутерин, який проявляє бактеріостатичну дію щодо *Staphylococcus* і *E. coli*, що пояснює меншу частоту носійства опортуністів у дослідній групі.

Clostridium butyricum і *Eubacterium rectale* виявлялися у 40 % та 30 % дослідних зразків, що удвічі вище, ніж у контролі. Бутират є ключовим метаболітом для живлення епітелію товстого кишківника, регуляції апоптозу і протизапальних реакцій. Підвищення кількості цих бактерій свідчить про активацію анаеробної ферментації та нормалізацію мікробного гомеостазу.

Зниження частоти *E. coli* у дослідній групі до 15 % відображає позитивний вплив фітогену на баланс кишкової екосистеми. Очевидно, що підвищення концентрації *Lactobacillus* та бутират-продуцентів асоціюється з пригніченням росту *E. coli*, зменшенням гнилісних процесів і покращенням засвоєння поживних речовин.

Повний репертуар присутності/відсутності таксонів мікробіоти у

піддослідних зразках кишківника ремонтних свинок наведений на рисунку 3.1.

Таблиця 3.5

Зміни видового складу домінантної мікрофлори товстого відділу кишківника ремонтних свинок за дії фітогенної кормової добавки «Імуночасник», %

Таксон	Група, *n* = 10 гол.		Пояснення
	I контрольна	II дослідна	
Streptococcus alactolyticus	100	100	Домінантний коменсал товстого відділу кишківника, ферментує вуглеводи, підтримує стабільне *pH* середовище.
Lactobacillus amylovorus	40	90	Продуцент молочної кислоти, конкурентно пригнічує умовно-патогенну флору.
Lactobacillus reuteri	30	70	Продукує реутерин, зменшує адгезію *E. coli* і *Staphylococcus spp.*
Enterococcus faecalis	60	50	Постійний коменсал, надлишок пов'язують із запальними процесами.
Staphylococcus aureus	40	10	Опортуніст, інгібується під дією фітогенних фенолів
Staphylococcus epidermidis	30	10	Зниження носійства вказує на покращення гігієнічного статусу слизової кишківника.
Streptococcus suis	30	10	Потенційно патогенний, редукція носійства свідчить про профілактичний ефект.
Clostridium butyricum	20	40	Бутиратпродуцент, покращує епітеліальну регенерацію та енергетичний обмін.
Eubacterium rectale	10	30	Продукує бутират, бере участь у стабілізації бар'єрної функції кишківника.
Escherichia coli (непатогенні штами)	30	15	Менше гнилісних процесів і протеолітичної активності.

Рис. 3.1. **Присутність/відсутність таксонів видової мікробіоти у піддослідних груп ремонтних свинок**

Отримані результати демонструють класичну картину зміщення мікробного балансу від факультативних анаеробів до облігатних ферментаторів, що забезпечують стабільне середовище у товстому відділі кишківника. Такий напрям зміни відповідає сучасним уявленням про механізм дії фітогенних кормових добавок – стимуляція пробіотичної флори, інгібування патогенів і посилення колонізаційної резистентності кишківника.

Висновок до підрозділу 3.1.2. Результати дослідження підтверджують, що застосування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у складі раціону ремонтних свинок генотипу (ВБ × Л) у дозі 0,10 % від маси корму чинить виражений позитивний вплив на продуктивність, метаболічний статус і мікробіоту товстого кишківника. Починаючи з 17-го тижня вирощування, у тварин дослідної групи спостерігалося достовірне переважання за живою масою й середньодобовими приростами ($p \leq 0{,}001$), що зберігалося до завершення досліду. До 28 тижнів приріст живої маси перевищував контроль на 9,88 кг, а збереженість поголів’я становила 95 %, що на 10 % більше, ніж у контрольній

групі. Отже, «Імуночасник» проявляє ростостимулюючий і профілактичний ефекти, покращуючи життєздатність ремонтних свинок. Аналіз біохімічних показників свідчить про оптимізацію білкового й мінерального обміну, підвищення альбумінів і білкового коефіцієнта, зниження *GGT* і непрямого білірубіну, що вказує на гепатопротекторну дію та поліпшення метаболічної адаптації. Підвищення рівня кальцію, фосфору й заліза свідчить про активацію кісткоутворення та еритропоезу, а підвищена глюкоза – про стабільніший енергетичний баланс. Бактеріологічні дослідження показали, що використання «Імуночасника» зумовило зсув мікробіоти у бік корисних анаеробів. У дослідній групі зросла частка *Lactobacillus amylovorus*, *L. reuteri*, *Clostridium butyricum* і *Eubacterium rectale*, тоді як кількість потенційно патогенних *Staphylococcus* spp. та *Streptococcus suis* знизилася у 3–4 рази. Така мікробна реконфігурація підвищує продукцію коротколанцюгових жирних кислот, зокрема бутирату, що покращує бар'єрну функцію кишківника та антиоксидантний статус. Загалом, «Імуночасник» можна розглядати як ефективний і безпечний імуностимулюючий засіб для молодняку свиней, який реалізує дію через механізм «*feed–microbiota–metabolism axis*», забезпечуючи поліпшення росту, гомеостазу печінки, колонізаційної резистентності кишківника та загального фізіологічного статусу тварин. Отримані результати відкривають перспективи для розробки натуральних фітогенних композицій у промисловому свинарстві, що дозволяють підвищити продуктивність без використання антибіотиків і зберегти стабільність мікробіому.

Матеріали даного підрозділу викладені у публікаціях: [12, 134].

3.1.3. Вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на гістоморфологію кишківника ремонтних свинок. Встановлено, що включення цієї добавки в раціон ремонтних свинок у дозі 0,10 % від ваги корму забезпечило підвищення інтенсивності росту, середньодобового приросту та вищу виживаність стада. Це свідчить про її ефективність як імуностимулюючого та ростостимулюючого засобу в системі вирощування ремонтних свинок.

Для оцінки ефективності природного рослинного стимулятора росту «Імуночасник» на органи травлення ремонтних свинок контрольної та третьої дослідної групи було проведено порівняльний гістологічний аналіз тонкої кишки. За еталонну норму було взято мікроструктурну організацію тонкої кишки у свинок контрольної групи.

Було встановлено, що слизова оболонка тонкої кишки утворює складки, в структурі яких беруть участь всі шари слизової оболонки. Коли виступи ворсинок відповідають поздовжній осі, їх основи утворюють спільний рельєф поверхні. Ворсинки покриті одношаровим високим призматичним (каємчастим) епітелієм (рис. 3.2).

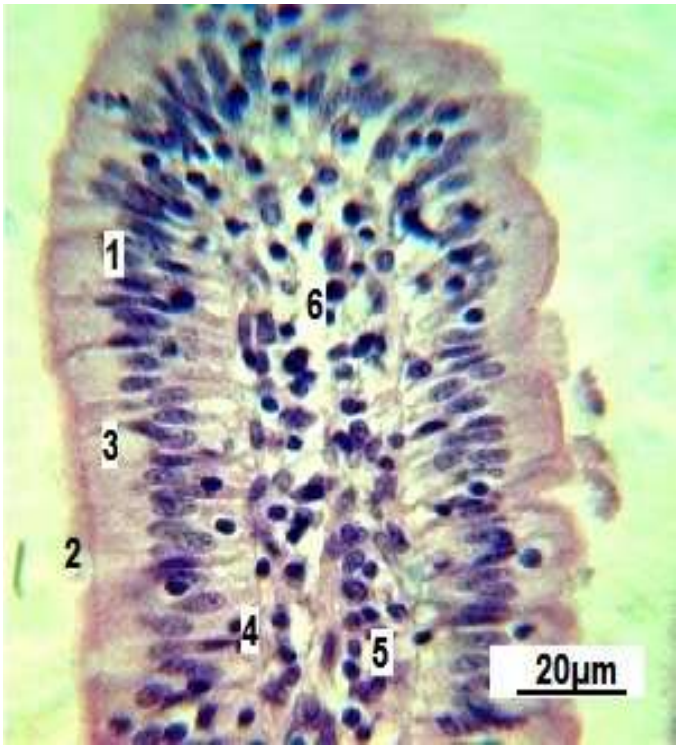


Рис. 3.2. **Ворсинка тонкої кишки ремонтної свинки (контроль)**

1 – одношаровий призматичний епітелій; 2 – щіткова кайма; 3 – бокалоподібний епітелій; 4 – базальна мембрана; 5 – сполучнотканинна строма; 6 – судинна сітка. Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×300

На рисунку 3.2 видно, що в загальному епітеліальному пласті зрідка трапляються бокалоподібні ентероцити. В ході спостережень було встановлено, що більшість з них зустрічається ближче до основи ворсинок. Строма ворсинки утворена рихлою сполучною і ретикулярною тканиною. Остання за допомогою

традиційних методів фарбування диференціюється нечітко. Також, в сполучнотканинній стромі спостерігаються окремі гладенькі міоцити (рис. 3.3).

Рис. 3.3. **Ворсинка тонкої кишки ремонтної свинки (контроль)**

1 – одношаровий призматичний епітелій; 2 – щіткова кайма; 3 – бокалоподібний епітелій; 4 – гладенькі міоцити; 5 – сполучнотканинна строма і судинна сітка; 6 – ліберкюнові крипти. Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×120

На представленому рисунку видно поздовжню орієнтацію гладеньких міоцитів. В окремих ворсинках можна спостерігати центральний лімфатичний простір, який проходить по осі ворсинки і є початком лімфатичної сітки кишківника. Строма ворсинок є похідною власного шару (пластинки) слизової оболонки. У товщі власної пластинки зустрічаються численні залози – ліберкюнові крипти, що представляють собою вростання епітелію у вигляді занурених у сполучну тканину трубочок (рис. 3.4).

Як видно з даного рисунка, підслизова основа і гранична м'язова пластинка слизової оболонки захоплена зрізом частково. В межах окремо взятого препарату частина ліберкюнових крипт трапляються одночасно в поздовжніх і сагітальних проекціях. З огляду на складчастість структури кишківника в цілому,

зустрічаються ділянки власної пластинки слизової також і з поперечними розрізами трубчастих залоз.

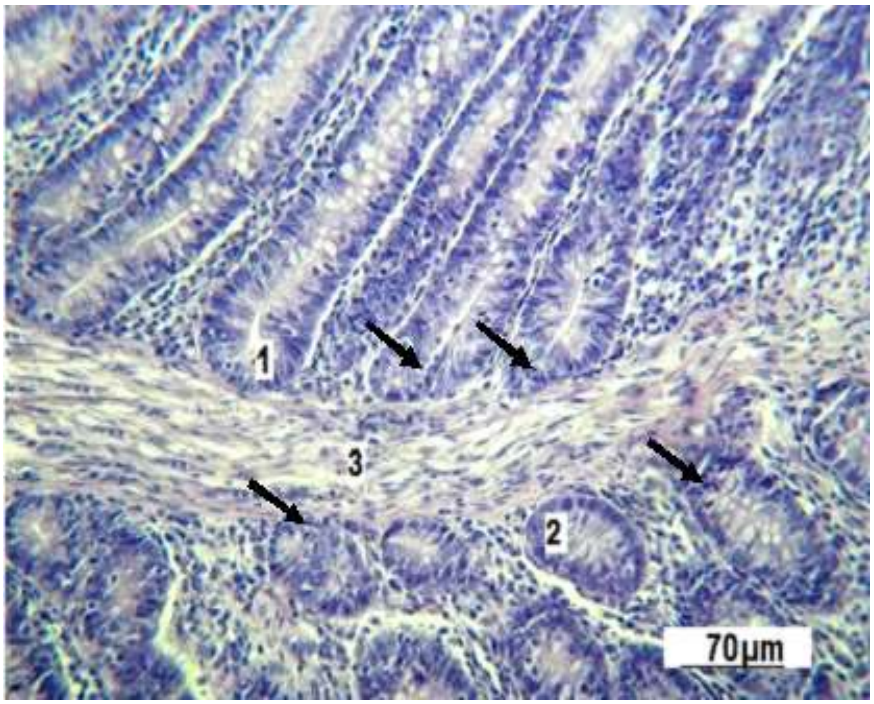


Рис. 3.4. **Ліберкюнові крипти тонкої кишки ремонтної свинки (контроль)**

1 – поздовжня проекція; 2 – сагітальна проекція, 3 – м'язова оболонка власної пластинки слизової; 4 – підслизова основа. Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×140

Згідно з даними рисунка 3.4 можна зробити висновок, що епітелій ліберкюнових крипт в морфологічному відношенні відповідає клітинному складу поверхні ворсинки. Порівняно зі слизовою оболонкою ворсинок, бокалоподібні клітини в залозах зустрічаються в меншій кількості. Біля основи залоз виявляються також особливі секреторні клітини з еозинофільною зернистістю.

М'язовий шар слизової оболонки розташовується безпосередньо під основами ліберкюнових крипт. Підслизова основа має значну товщину, утворена рихлою неоформеною сполучною тканиною і містить ганглії мейснерового сплетіння, численні кровоносні та лімфатичні судини.

М'язова оболонка тонкого кишківника складається з двох шарів. На гістозрізах між шарами трапляються парасимпатичні ганглії ауербахового

сплетіння (рис. 3.5).

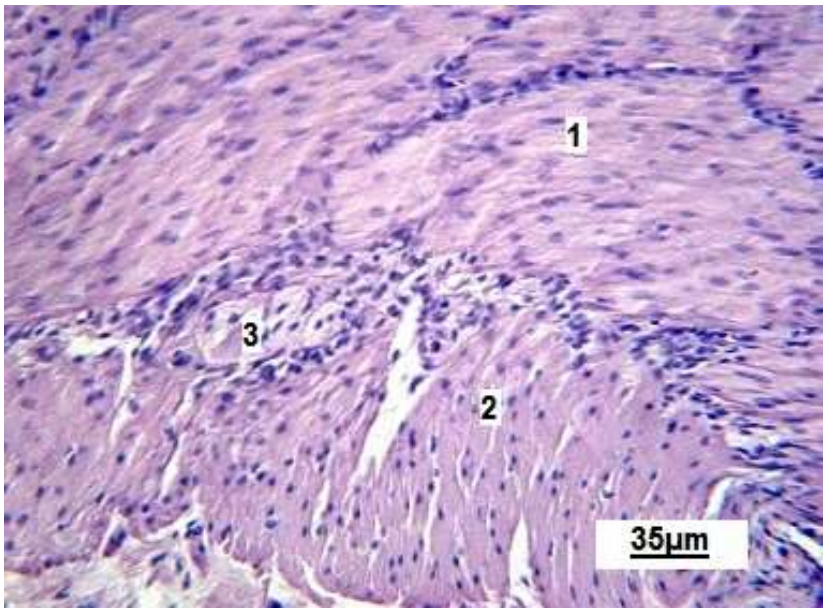


Рис. 3.5. **М'язова оболонка тонкої кишки ремонтної свинки (контроль)**

1 – циркулярний шар; 2 – поздовжній шар; 3 – ганглій ауербахового сплетіння. Гематоксилін Бьомера, еозин «Y». ×300

На гістопрепаратах циркулярний шар у порівнянні з поздовжнім виглядає дещо товстішим. Серозна оболонка складається з тонкого сполучнотканинного шару і мезотелію (рис. 3.6).

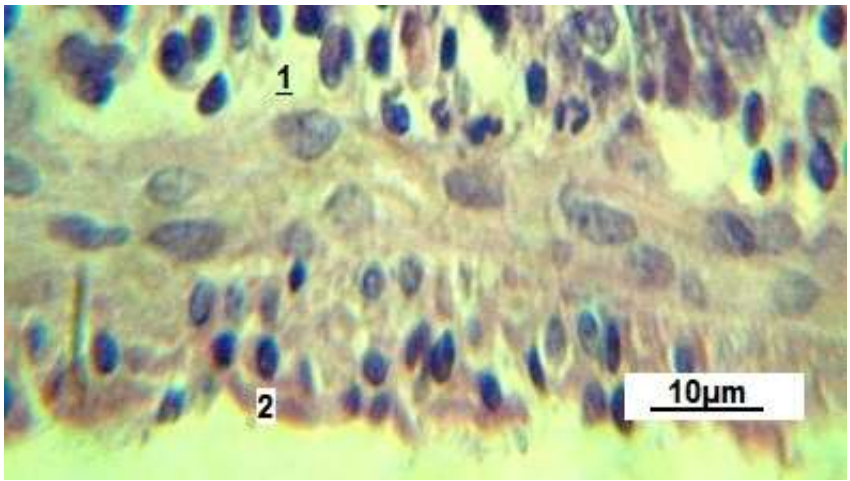


Рис. 3.6. **Серозна оболонка тонкої кишки ремонтної свинки (контроль)**

1 – сполучнотканинний шар; 2 – мезотелій. Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×. Масляна імерсія, ×800

Встановлено, що застосування природного рослинного стимулятора росту «Імуночасник» сприяє посиленню всмоктувальної активності, секреції та

перистальтики тонкого кишківника. Гістологічний аналіз дозволив отримати різноманітну картину морфологічних змін кишкової стінки, на підставі деталей якої можна зробити наступні висновки (рис. 3.7).

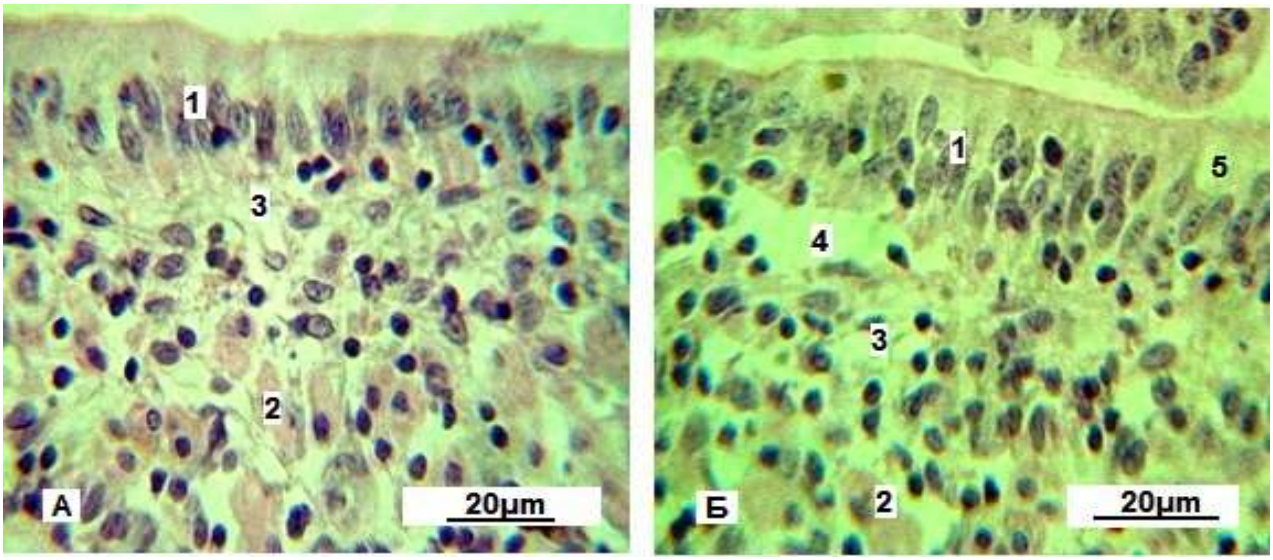


Рис. 3.7. **Поверхня ворсинки тонкої кишки ремонтних свинок**

А – контрольна група; Б – дослідна група;
1 – призматичний каймовий епітелій; 2 – поперечники гладеньких міоцитів; 3 – рихла сполучна тканина; 4 – лімфатичний капіляр; 5 – бокалоподібний епітелій. Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×600

На даному рисунку можна побачити, що у свинок контрольної групи призматичний каймовий епітелій в цілому відрізняється стабільністю полярності ядер, про що свідчить їх одиничне зміщення в каудальному напрямку. Дана обставина вказує на нормальний і стабільний характер всмоктування поживних речовин.

Встановлено, що кормова добавка «Імуночасник» стимулює у свинок всмоктування хімусу. Спираючись на дані рисунка 3.7 «Б», можна побачити певну хаотичність у розташуванні ядер – більшість з них має тенденцію зміщення в каудальному напрямку. При цьому закономірно відбувається збільшення апікальних просторів клітин, що вказує на інтенсивність всмоктування поживних речовин і подальшого їх накопичення в цитоплазмі. Ядро при цьому ніби відсувається в напрямку базальної мембрани. Дана обставина знаходить підтвердження в зміні цитологічних характеристик

призматичного епітелію (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Зміна цитологічної характеристики призматичного каємчатого епітелію кишківника ремонтних свинок за використання кормової добавки «Імуночасник», (*n* = 5), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Група	Лінійні розміри клітин, мкм		Площа, *S*, мкм^2			ЯЦВ
	$A \times B_{клітини}$	$A \times B_{ядра}$	клітини	ядра	цитоплазми	
I – контрольна	7,4×5,0 ±0,95	3,4×2,2 ±0,027	36,98 ±5,92	7,48 ±0,29	29,50 ±6,84	0,25 ±0,03
II – дослідна	8,1×5,6 ±1,12	3,5×2,8 ±0,024	44,25 ±7,43**	9,80 ±0,35*	34,75 ±4,86**	0,28 ±0,04**

Примітки: ** – $p \le 0,05$; ** – $p \le 0,01$.*

Аналіз даних представленої таблиці дозволяє зробити висновок, що збільшення значення площі клітин в 1,20 разів адекватно призводить до збільшення значення площі ядер (в 1,31 разів відповідно). Відзначається зсув показників ЯЦВ (константи Гертвіга) – 0,25–0,28 од., що статистично достовірно і є незаперечним доказом зростання всмоктувальної активності епітеліального шару.

В умовах ініційованої фітогенним препаратом «Імуночасник» поглинальної активності тонкого кишківника виникають модифікації в топографії ворсинок. Якщо в контрольному варіанті ворсинки прямого і укороченого виду (див. рис. 3.2), то в умовах оптимізованої годівлі вони набувають інших форм (рис. 3.8).

Аналізуючи дані рисунка 3.8 «А», можна зазначити, що потовщення і звивистість ворсинок слизової досягаються за рахунок припливу лімфи і крові. Якщо у тварин контрольної групи, що споживали лише основний раціон простори термінальних лімфатичних судин були оптично порожніми, то у

ворсинках кишківника свинок дослідної групи вони щільно заповнені лімфоцитами.

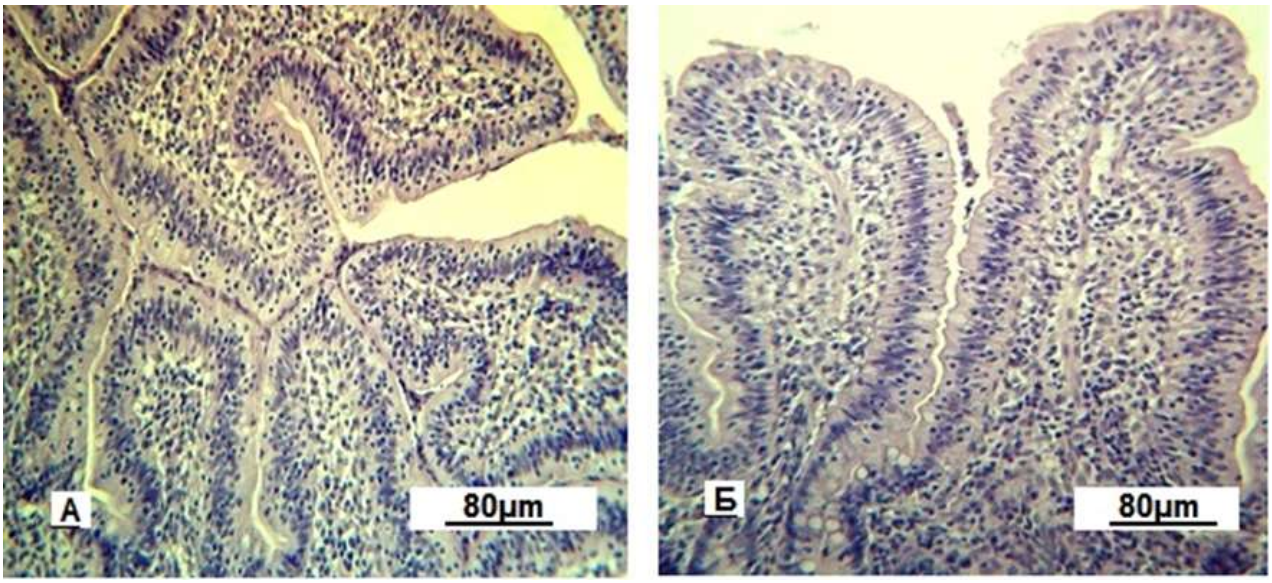


Рис. 3.8. **Ворсинки слизової оболонки тонкої кишки ремонтних свинок (дослідна група)**

А – звивиста форма; Б – фестончаста форма.
Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації).
Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×120

Згідно з спостереженнями, фестончастий вигляд ворсинок зустрічається рідше (див. рис. 3.8 «Б»). Він відзначається виключно у тварин дослідної групи і, як вважається, може бути адаптивним пристосуванням кишкової трубки у вигляді збільшення площі поверхні всмоктування ворсинок.

В умовах дослідних груп активізується секреція ліберкюнових крипт. Порівняльний аналіз отриманих гістопрепаратів дозволяє зробити наступний висновок (рис. 3.9).

Як видно з даних рисунка 3.9 «А», на поперечних зрізах ліберкюнових крипт свинок контрольної групи просвіти залоз переважно спавші. Бокалоподібних ентероцитів майже не видно. У свинок дослідної групи (рис. 3.9 «Б») просвіти залоз розширені, з’являються бокалоподібні клітини, що є показником стимуляції секреторної активності.

Важливим фактом, що свідчить про збільшення функціонального

потенціалу ліберкюнових крипт, є активація клітин Панета (рис. 3.10).

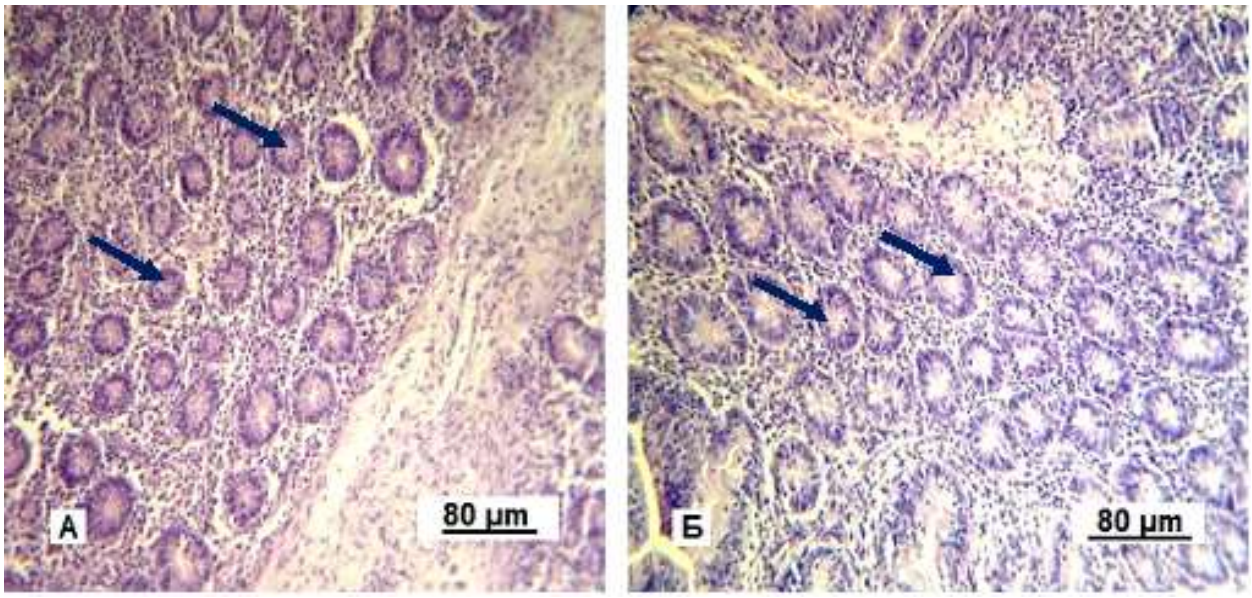


Рис. 3.9. **Ліберкюнові крипти слизової оболонки тонкої кишки ремонтних свинок**

А – контрольна група; Б – дослідна група.
Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації).
Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×120

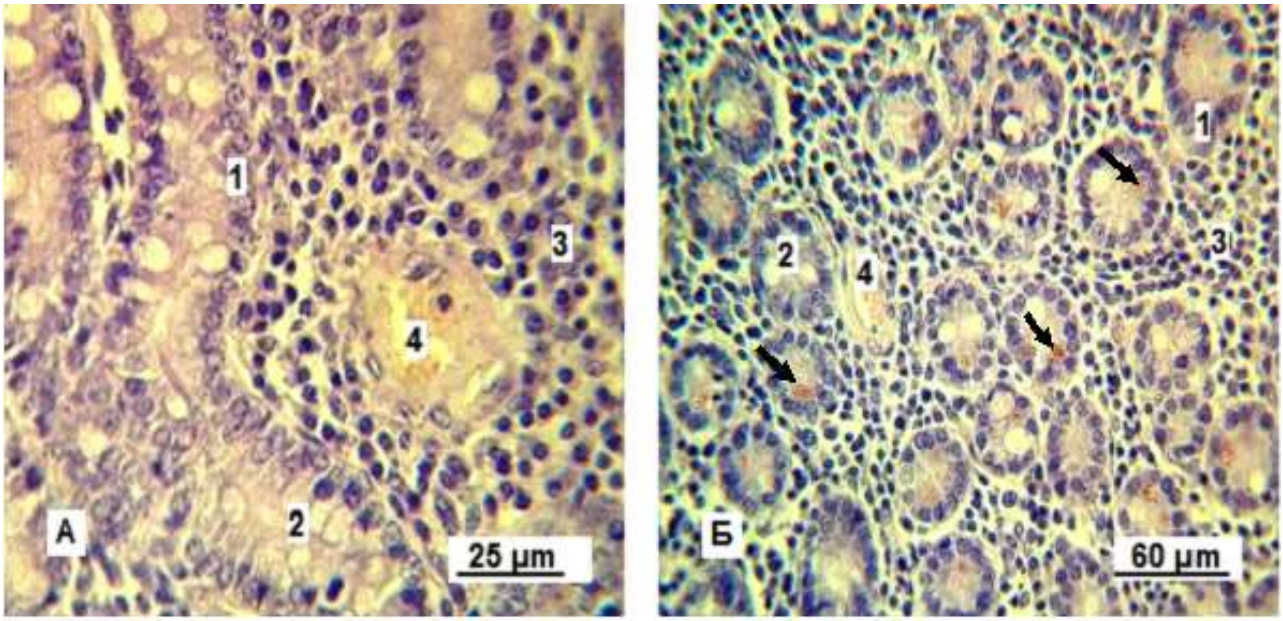


Рис. 3.10. **Клітини Панета слизової оболонки тонкої кишки ремонтних свинок**

А – контрольна група; Б – дослідна група. 1 – призматичний епітелій; 2 – бакалоподібний епітелій; 3 – лімфоїдна тканина; 4 – кровоносний капіляр; 5 – клітини Панета.
Гематоксилін Бьомера, фукселін Харта (у модифікації). Коригувальний фільтр ЖЗГМ 2,5×, ×300, ×180

Вони розташовуються поодинці або невеликими групами в основах залоз і відрізняються периферично орієнтованою ацидофільною гранулярністю цитоплазми. За графічними даними рис. 3.10 «А», клітини Панета слизової тварин контрольної групи мають пінисту або (рідше) слабоеозинофільну цитоплазму, що демонструє різні стадії вивільнення секрету з гранул. Можливо, в поточних (стандартних) умовах годівлі свинок (І група) існує необхідність у нормалізації мікрофлори кишківника, що адекватно пояснює безперервне вивільнення з гранул лізоциму і специфічних імунних білків. Подібного роду картина спостерігалася у всіх досліджених свинок відповідної групи.

Використання кормової добавки «Імуночасник» у складі кормосуміші дозволяє стабілізувати та оптимізувати склад мікрофлори кишківника. На рис. 3.10 «Б» чітко помітно, що в клітинах Панета дослідної групи присутні гранули на різних стадіях дозрівання (блідо забарвлені) і інтенсивно забарвлені – зрілі. Вважається, що клітини зі зрілими гранулами являють собою своєрідний резервний фонд. За його наявності, в умовах оптимально стабілізованого складу мікрофлори підтримується високий імунний і загальний фізіологічний статус, що є необхідним і затребуваним у практиці годівлі свиней.

Стан нейронів у гангліях ауербахового сплетіння дозволяє судити про перистальтичну активність кишкової трубки (рис. 3.11).

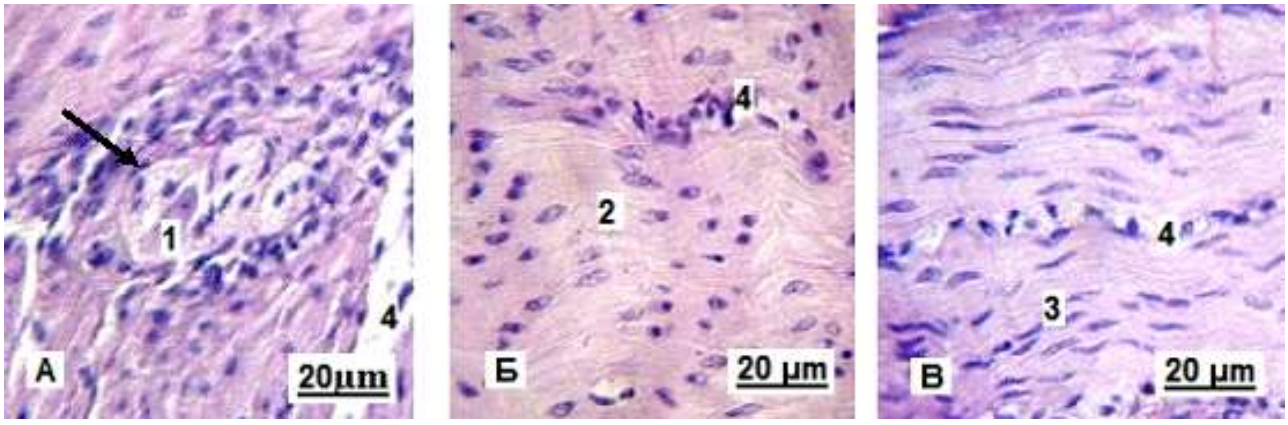


Рис. 3.11. **Нейрон ганглія ауербахового сплетіння (*А, вказано стрілкою*) і гладенька мускулатура циркулярного шару тонкої кишки**

Б – контрольна група; В – дослідна група.
1 – нейрон у збудженому стані; 2 – гладенькі міоцити в стані розслаблення; 3 – гладенькі міоцити в стані скорочення; 4 – кровоносні капіляри. Гематоксилін Бьомера, еозин «Y». ×500

Аналізуючи рисунок 3.11 «А», зазначаємо, що в стані збудження цитоплазма нейрона набуває гіперхроматичних властивостей. Гіперхроматоз є своєрідним індикатором посилення активності електрохімічного потенціалу. Сумарний нейронний потенціал провокує скорочення гладенької мускулатури кишківника. У контрольній групі (див. рис. 3.11 «Б») ядра гладеньких міоцитів еліптичні, що відповідає стану відносного спокою. У дослідній групі ядра витягнуті, іноді злегка звивисті, що вказує на різний ступінь скорочення клітин (див. рис. 3.11 «В»). Необхідно відмітити, що у ремонтних свинок скорочення м'язових шарів кишкової трубки локально відбувається в період голодування, безпосередньо перед відбором гістопрепаратів (забоєм). Досяжна за допомогою кормової добавки «Імуночасник» оптимізація і стабілізація стану мікрофлори кишківника дозволяє значно поліпшити і прискорити процес засвоєння поживних речовин. При існуючій методиці експеременту, у тварин виникає підвищена потреба в прийомі їжі, що власне і пояснює динамічність перистальтики кишкової трубки. Виходячи з вищесказаного, застосовувана кормова добавка достовірно дозволяє підвищити показники контрольованої енергії росту, при якісній мікробіоті кишківника.

Висновок до підрозділу 3.1.3. Проведений гістоморфологічний аналіз тонкої кишки ремонтних свинок свідчить про достовірний позитивний вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % від маси корму на структурно-функціональний стан органів травлення та вказує на його ефективність як імуностимулятора та стимулятора росту. На рівні мікроструктури було встановлено, що застосування добавки «Імуночасник» сприяє: посиленню всмоктувальної здатності слизової оболонки, про що свідчать збільшені лінійні розміри ентероцитів, розширення їх апікальної частини та статистично достовірне зростання площі цитоплазми й ядер; активізації секреторної функції ліберкюнових крипт: розширення їх просвіту, збільшення кількості бокалоподібних клітин, інтенсифікація активності клітин Панета та наявність гранул на різних стадіях дозрівання; морфофункціональним змінам у ворсинках, які набували звивистої або фестончастої форми, що вказує на

збільшення ефективної поверхні всмоктування; посиленню лімфоцитарної інфільтрації та покращенню стану лімфатичних капілярів, що свідчить про активацію місцевих механізмів імунного захисту; підвищенню перистальтичної активності, зокрема за рахунок більш вираженого скорочення гладеньких міоцитів і зростання збудженості нейронів ауербахового сплетіння.

Отримані дані підтверджують, що використання рослинного стимулятора «Імуночасник» оптимізує мікробіоту та підсилює функціональну активність кишкової стінки, що створює сприятливі умови для інтенсивного росту і розвитку та збереженості ремонтних свинок, поліпшенню загального фізіологічного стану та потенційної репродуктивної продуктивності свинок. Виявлені морфологічні зміни мають адаптивний характер і свідчать про суттєве підвищення метаболічної та імунної активності травної системи під впливом фітогенної добавки.

Матеріали даного підрозділу викладені у публікації: [177].

3.2. Продуктивні ознаки свиноматок за використання кормової добавки «Імуночасник»

Проблематика уведення першоопоросок в основне стадо та низькі показники їх продуктивності на першому циклі відтворення є важливим питанням для прибутковості свинарства. Враховуючі достатньо високі показники вибракування свиноматок в межах 35–45 % на рік створюються значні вимоги для отримання вищих показників продуктивності свиноматок при першому опоросі. Підвищення продуктивності свиноматок при першому опоросі в сучасному свинарстві може бути досягнуто за допомогою декількох стратегій: забезпечення оптимальних умов годівлі та утримання, вірне планування відтворення, дотримання принципів благополуччя та ветеринарного догляду [22, 119, 212].

Результати науково-господарського досліду щодо вивчення впливу фітобіотику «Імуночасник» на відтворювальні ознаки свиноматок першого

опоросу представлено в таблиці 3.7.

Використання комплексної кормової добавки, фітобіотику «Імуночасник» за різних доз уведення у раціон в процесі вирощування ремонтних свинок в подальшому чинило позитивний вплив на їх відтворювальні ознаки при опоросі та протягом підсисного періоду. Так, загальна кількість поросят при народжені, багатоплідність були вищими у свиноматок за споживання фітобіотику у кількості 0,10% до основного раціону і становила – 12,62 гол. і 11,88 гол., що вище за контроль на 1,77 і 2,20 гол. ($p \leq 0{,}001$), відповідно. В розрізі дослідних груп матки III групи теж відзначалися вищими значеннями даних показників, за багатоплідністю перевищували аналогів з II та IV дослідних груп на 1,38 та 0,98 гол. ($p < 0{,}01$), відповідно.

Доведено, що використання фітобіотику «Імуночасник» в раціонах ремонтних свинок і в подальшому в раціонах поросних свиноматок I опоросу впливало на зменшення частки мертвонароджених поросят – 4,53–4,92 %. Меншою кількістю нежиттєздатних поросят та «мертвородів» характеризувалися свиноматки, які отримували комплексний препарат у кількості 1000 г/т комбікорму – 5,86 %, що нижче за контроль на 4,92 % ($p \leq 0{,}01$).

Показник частки мертвонароджених поросят у свиноматок III дослідної групи максимально був наближений до нормативного значення по господарству та стандартів генетичної компанії.

В розрізі піддослідних груп не встановлено вірогідної різниці за показниками великоплідності, його значення знаходилося у межах 1,34–1,44 кг. Враховуючі кореляційні зв’язки вище значення великоплідності відмічено за нижчих показників багатоплідності у контрольній групі – 1,44 кг.

В групах (III, IV) де додатково до основного раціону використовували фітобіотик на основі часнику та кмину у дозах 1000 і 1500 г/т комбікорму отримано вищі показники маси гнізда при народжені у свиноматок першого опоросу – 15,90 та 15,30 кг, тим самим визначено їх перевагу над контролем на 1,98 кг ($p \leq 0{,}01$) і 1,32 кг ($p \leq 0{,}05$), відповідно.

Таблиця 3.7

Відтворювальні ознаки свиноматок першого опоросу за використання кормової добавки «Імуночасник», $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Ознака	Група			
	I	II	III	IV
n	25	30	34	31
Загальна кількість поросят при народженні, гол.	10,85 ±0,201	11,20 ±0,280	12,62 ±0,244***	11,60 ±0,221*
Багатоплідність, гол.	9,68 ±0,184	10,50 ±0,232*	11,88 ±0,196***b	10,90 ±0,260**
Частка мертвонароджених поросят, %	10,78 ±1,144	6,25 ±0,860**	5,86 ±0,768**	6,03 ±0,960**
Маса гнізда поросят при народжені, кг	13,9 ±0,374	14,50 ±0,566	15,90 ±0,420***	15,30 ±0,527*
Великоплідність, кг	1,44 ±0,028	1,38 ±0,030	1,34 ±0,040	1,40 ±0,026
Молочність, кг	49,50 ±1,422	52,60 ±1,218	58,34 ±0,962***a	57,24 ±1,326***
Кількість поросят при відлученні у віці 28 діб, гол.	8,64 ±0,114	9,42 ±0,196**	10,86 ±0,250***c	9,86 ±0,188**
Середня жива маса одного поросяти при відлученні, кг	6,44 ±0,136	6,82 ±0,174	7,14 ±0,262*	7,04 ±0,217*
Жива маса гнізда поросят при відлученні, кг	55,64 ±1,120	64,24 ±1,262***	77,54 ±1,256***c	69,41 ±1,086***
Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г	178,57 ±2,054	194,29 ±2,330**	207,14 ±3,240***b	201,43 ±2,422***
Збереженість поросят, %	89,26 ±1,146	89,71 ±1,250	91,41 ±1,020	90,46 ±1,150
Індекс, балів	33,21 ±0,460	36,14 ±0,396**	40,85 ±0,488***b	37,67 ±0,480***

Примітки: (відношення I до II, III та IV групи) * – $p \le 0,05$; ** – $p \le 0,01$; *** – $p \le 0,001$); в порівняні (II, III та IV груп): a – $p \le 0,05$; b – $p \le 0,01$; c – $p \le 0,001$.

Уведення препарату «Імуночасник» у раціони свиноматок позитивно вплинуло на рівень молочності. Так, показник умовної молочності маток II, III та IV дослідних груп дорівнював – 52,60; 58,34 і 57,24 кг, що вище за контроль на 3,10; 8,84 та 7,74 кг ($p \leq 0{,}001$), відповідно. Отже, можна в певній мірі стверджувати, що вища молочність свиноматок дослідних груп зумовлена позитивним впливом добавки «Імуночасник» на імунний статус організму, стійкість до умовнопатогенної мікрофлори та синтез молока.

Жива маса гнізда при відлученні вважається достатньо вагомим критерієм відтворювальних якостей свиноматки адже, цей показник не тільки поєднує багатоплідність і велику плодючість, а й поєднує здатність свиноматок вигодовувати потомство для забезпечення інтенсивності росту, і збереження поросят. Отже, вищі значення показників середньої живої маси та кількості поросят при відлучені у свиноматок дослідних груп забезпечило отримання вищих значень маси гнізда у віці 28 діб. Показник маси гнізда при відлученні був вищим у свиноматки III групи – 77,54 кг, що перевищував контроль на 21,90 кг ($p \leq 0{,}001$) і аналогів II та IV групи на 13,30 і 8,13 кг ($p \leq 0{,}001$), відповідно.

Поросята контрольної групи відрізнялися нижчими показниками середньодобових приростів – 178,57 г. Енергія росту поросят-сисунів залежить першу чергу від спроможності свиноматок продукувати достатню кількість молока високої якості. Отже, поросята-сисуни отримані від свиноматок, в раціон яких не додавали природний фітобіотик на основі часнику та кмину «Імуночасник» гірше росли та розвивалися і, як наслідок, мали менші значення середньодобових приростів, що нижче за аналогів II, III та IV дослідних груп на 15,74 г ($p \leq 0{,}01$), 28,57 г ($p \leq 0{,}001$) та 22,86 г ($p \leq 0{,}001$), відповідно. Якщо порівняти прирости поросят в розрізі дослідних груп то відмічаємо, що поросята III групи переважали ровесників II та IV групи на 12,85 і 5,71 г ($p \leq 0{,}001$).

Стосовно збереженості поросят протягом підсисного періоду не встановлено вірогідної різниці в розрізі піддослідних груп, але значення були на достатньо високому рівні – 89,26–91,41 %, і вищою вона була у свиноматок за згодовування «Імуночаснику» в кількості 0,10 % (III група) – 91,41 %.

Індекс узагальнення відтворювальних якостей за обмеженою кількістю ознак (Лаша-Мольна у модифікації М. Д. Березовського) [55], також використовували для характеристики ознак у свиноматок піддослідних груп. Отримані дані свідчать, що він був вищим у свиноматок ІІІ групи – 40,85 балів, матки контрольної групи мали за бальною оцінкою значення – 33,21 балів, що вірогідно поступалися їм на 7,64 балів ($p \leq 0{,}001$). Тварини ІІ та ІV дослідної групи мали значення індексу на рівні – 36,14 і 37,67 балів і вірогідно поступалися аналогам ІІІ дослідної групи.

Висновок до підрозділу 3.2. Встановлено, що компоненти кормової добавки «Імуночасник» компанії «*Eagle Trading LLC*» (Україна) допомагають за уведення в раціони ремонтних свинок, поросних і лактуючих свиноматок першого опоросу підвищити їх продуктивні якості. Додавання одного кілограму кормової добавки «Імуночасник» (*Allium Sativum L. & Carum Carvi L.*) до раціону свиноматок під час поросності та лактації більш ефективно впливає на їх відтворювальні ознаки, це підтверджується вищим показником індексу відтворювальних якостей. Свиноматки ІІІ групи (1 кг/т) мали оціночний індекс 40,85 балів, в порівнянні з 33,21 балами у контрольній групі та 36,14 і 37,67 балами у тварин ІІ (0,5 кг/т) та ІV (1,5 кг/т) дослідних груп. За використання добавки «Імуночасник» в раціонах свиноматок першого циклу відтворення вдається створити оптимальні технологічні умови та запобігти негативним факторам жорсткої промислової технології і забезпечити кращі передумови для процесу запліднення, формування плодів і, отже, підвищити енергію росту поросят-сисунів за вищої збереженості під час опоросу.

Матеріали підрозділу викладені у публікаціях: [8, 132].

3.3. Вплив фітобіотику «Імуночасник» на ріст, розвиток та спермопродуктивність ремонтних кнурів

У сучасних умовах промислового свинарства особливої актуальності набуває пошук безпечних та ефективних альтернатив синтетичним

стимуляторам росту, зокрема фітобіотиків рослинного походження. Їх застосування спрямоване на підвищення інтенсивності росту, адаптаційної здатності та відтворної функції тварин [81]. Привчання ремонтних кнурців до садки на фантом та оцінка показників їх спермопродуктивності має важливе значення адже, відтворення свиней є одним із визначальних чинників економічної ефективності галузі, а реалізація генетично зумовленого репродуктивного потенціалу свиноматок значною мірою обумовлюється відтворювальною спроможністю кнурів [59, 212]. Представлено результати досліджень впливу фітобіотику «Імуночасник» на показники росту, розвитку (табл. 3.8, 3.9) та спермопродуктивності ремонтних кнурців (3.10) в умовах промислової технології.

Таблиця 3.8

Вікова динаміка показників живої маси та середньодобових приростів ремонтних кнурів за результатами вирощування до 26-тижневого віку, (*n* = 10), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Ознака	Група / Порода / Вік			
	Контрольна		Дослідна	
	Велика Біла	Ландрас	Велика Біла	Ландрас
11 тижнів				
Жива маса, кг	33,14±0,216	33,49±0,286	33,01±0,306	33,29±0,244
12 тижнів				
Жива маса, кг	37,40 ±0,718	37,90 ±0,722	37,60 ±0,859	38,20 ±0,940
17 тижнів				
Жива маса, кг	61,50 ±0,872	62,90 ±0,737	63,60 ±0,718	66,00 ±0,907
Середньодобовий приріст, г	708,82 ±21,680	735,29 ±15,808	764,71 ±20,092	817,65 ±13,725
22 тижнів				
Жива маса, кг	93,20 ±0,879	94,80 ±0,629	94,20 ±0,680	96,60 ±0,618
Середньодобовий приріст, г	808,70 ±13,630	824,64 ±14,076	820,29 ±18,484	846,38 ±11,268
26 тижнів				
Жива маса, кг	116,10 ±1,130	118,00 ±0,715	118,00 ±0,596	119,90 ±0,407
Середньодобовий приріст, г	811,34 ±11,810	825,77 ±7,904	828,87 ±7,402	842,27 ±6,881

Аналіз вікової динаміки живої маси та середньодобових приростів ремонтних кнурців свідчить про позитивний вплив фітобіотику «Імуночасник» на інтенсивність росту тварин упродовж усього періоду вирощування до 26-тижневого віку.

На початковому етапі досліджень, у 11–12-тижневому віці, між контрольними та дослідними групами кнурців обох порід істотних відмінностей за показниками живої маси не виявлено ($p > 0,05$). Жива маса тварин у цей період коливалася в межах 33,01–33,49 кг у 11 тижнів та 37,40–38,20 кг у 12 тижнів, що підтверджує однорідність сформованих груп і коректність подальших порівнянь.

Починаючи з 17–тижневого віку, у ремонтних кнурців дослідної групи відмічено виражену тенденцію до інтенсивних ростових процесів. Так, жива маса кнурців великої білої породи у дослідній групі перевищувала контрольні показники на 2,1 кг ($p \leq 0,05$), а у тварин породи ландрас – на 3,1 кг ($p \leq 0,05$). Відповідні зміни супроводжувалися достовірним зростанням середньодобових приростів, які у дослідній групі були вищими на 55,9–82,4 г, що становить 7,9–11,2 % порівняно з контролем ($p \leq 0,05$).

У 22–тижневому віці перевага ремонтних кнурців, які отримували фітобіотик «Імуночасник», зберігалася та посилювалася. Жива маса тварин дослідної групи перевищувала контроль на 1,0–1,8 кг ($p \leq 0,05$), а середньодобові прирости – на 11,6–21,7 г ($p \leq 0,05$). При цьому більш виражений ефект дії фітобіотику встановлено у кнурців породи ландрас, що може свідчити про вищу чутливість цієї породи до біологічно активних компонентів кормової добавки.

На завершальному етапі вирощування, у 26–тижневому віці, кнурці дослідної групи характеризувалися стабільно вищими показниками росту. Їх жива маса становила 118,0–119,9 кг і перевищувала контрольні аналоги на 1,6–1,9 кг ($p \leq 0,05$), тоді як середньодобові прирости були більшими на 2,1–2,4 % ($p \leq 0,05$). Отримані результати свідчать про пролонговану дію фітобіотику «Імуночасник» на метаболічні процеси та ріст ремонтних кнурців.

Узагальнені результати, наведені в таблиці 3.9, характеризують вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на показники власної

продуктивності ремонтних кнурців порід: великої білої (ВБ) та ландрас (Л), при вирощуванні до 26–тижневого віку.

Таблиця 3.9

Оцінка власної продуктивності ремонтних кнурів за результатами вирощування до 26-тижневого віку, (*n* = 10), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Ознака	Група			
	Контрольна		Дослідна	
	ВБ	Л	ВБ	Л
Жива маса, кг	116,10 ±1,130	118,00 ±0,715	118,00 ±0,596	119,90 ±0,407
Середньодобовий приріст, г	811,34 ±11,810	825,77 ±7,904	828,87 ±7,402	842,27 ±6,881
Товщина шпику, мм	14,2 ±0,467	11,8 ±0,512	12,5 ±0,671	12,2 ±0,327
Конверсія корму, кг	3,11	3,05	3,04	2,99
СІ, балів	46,09 ±0,674	49,55 ±0,528	49,03 ±0,714	50,33 ±0,424

Встановлено, що жива маса тварин дослідної групи на завершальному етапі оцінки була вищою порівняно з контрольними аналогами в обох породах. Так, у кнурців великої білої породи дослідної групи жива маса становила 118,00±0,596 кг, що на 1,90 кг (1,6 %) більше, ніж у аналогів контролю (116,10±1,130 кг). Аналогічна тенденція спостерігалася і у кнурців породи ландрас, де дослідна група переважала контрольну на 1,90 кг (1,6 %) (119,90±0,407 проти 118,00±0,715 кг).

Показники середньодобового приросту живої маси також свідчать про позитивний вплив досліджуваної добавки. У кнурів великої білої породи дослідної групи середньодобовий приріст у 26-тижневому віці становив 828,87±7,402 г, що на 17,53 г перевищувало контроль. У тварин породи ландрас

приріст у дослідній групі досягав 842,27±6,881 г, що на 16,50 г більше порівняно з контролем.

Аналіз товщини шпику показав, що використання фітогенної добавки сприяло формуванню більш м’ясного типу тілобудови. Зокрема, у кнурів великої білої породи дослідної групи товщина шпику була меншою на 1,7 мм (12,0 %) порівняно з контролем (12,5±0,671 проти 14,2±0,467 мм). У породи ландрас різниця на користь дослідної групи не прослідковується, однак також характерна для м’ясних генотипів.

Показник конверсії корму підтверджує підвищення ефективності використання поживних речовин у дослідних тварин. Так, у кнурців великої білої породи конверсія корму знизилася з 3,11 кг у контролі до 3,04 кг у дослідній групі, а у ландрасів – з 3,05 до 2,99 кг, що свідчить про більш економне використання комбікорму на одиницю приросту.

Інтегральна оцінка продуктивності, виражена селекційним індексом (CI), була вищою у тварин дослідної групи незалежно від породи. У великої білої породи значення селекційного індексу зросло з 46,09 до 49,03 бала, тоді як у ландрасів – з 49,55 до 50,33 бала, що підтверджує комплексне покращення ростових і м’ясних показників.

Отримані дані свідчать, що згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % за масою корму позитивно впливає на інтенсивність росту, кормову ефективність та селекційно значущі показники ремонтних кнурців, незалежно від породи, з формуванням більш бажаного м’ясного типу тілобудови до 26–тижневого віку.

Отримані результати експериментальних досліджень підтверджуються проведеним дисперсійним аналізом. У таблиці 3.10 наведено показники мінливості та результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу умов годівлі, породи та їх сумісної дії на живу масу ремонтних кнурів у різному віці. Відповідно до умов проведення експерименту, жива маса тварин на початку експерименту (84 доба) вірогідно не відрізнялася і варіювала в межах 37,4–38,2 кг для ремонтних кнурів різних груп.

Таблиця 3.10

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на живу масу ремонтних кнурів

Жива маса (кг) у віці	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
84 доби	37,4 ± 0,72a	37,9 ± 0,72a	37,6 ± 0,86a	38,2 ± 0,94a	0,09 (ns)	0,46 (ns)	0,01 (ns)
119 діб	61,5 ± 0,87a	62,9 ± 0,74a	63,6 ± 0,72a	**66,0** ± 0,91b	10,23 (0,003)	5,47 (0,025)	0,38 (ns)
154 доби	93,2 ± 0,88a	94,8 ± 0,63ab	94,2 ± 0,68a	**96,6** ± 0,62b	3,89 (0,056)	7,95 (0,008)	0,32 (ns)
182 доби	116,1 ± 1,13a	118,0 ± 0,71ab	118,0 ± 0,60a	**119,9** ± 0,41b	6,25 (0,017)	6,25 (0,017)	0,01 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *p* – його рівень значущості. *ns* – *p* > 0,05. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп (*p* < 0,05) на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

Але у віці 119 діб вже відмічається вірогідний вплив на живу масу ремонтних кнурів як умов годівлі (*p* = 0,003), так і породної належності тварин (*p* = 0,025). Найвищу середню живу масу в цьому віці мали ремонтні кнурці породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (66,0 кг).

Характерно, що додавання цієї кормової добавки збільшувала живу масу не пропорційно серед тварин різної породної належності. Для кнурів великої білої породи різниця із контролем складала в середньому 2,1 кг, тоді як для тварин породи ландрас ця різниця була у 1,5 рази вище.

У віці 154 доби також було відмічено вірогідний вплив на живу масу ремонтних кнурів породної належності тварин (*p* = 0,008), але лише певна тенденція (*p* = 0,056) для впливу умов годівлі. Знову ж, як і у попередньому випадку, найвищу середню живу масу в цьому віці мали ремонтні кнури породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку

«Імуночасник» (96,6 кг). І для кнурів породи ландрас додавання цієї кормової добавки більш суттєво проявлялося у зростанні живої маси у порівнянні із контролем (1,8 кг), ніж для кнурів великої білої породи (1,0 кг).

Нарешті, у віці 182 доби знову проявлявся вірогідний вплив як умов годівлі, так і породної належності кнурців (у обох випадках: $p = 0,017$).

Як і у попередніх випадках, найвищу середню живу масу в цьому віці мали ремонтні кнури породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (119,9 кг).

Але, на відміну від інших вікових груп, ремонтні кнури обох порід у віці 182 доби однаково реагували на додавання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» і для обох порід збільшення живої маси між контрольною і дослідною групами складало 1,9 кг.

Отже, тварини породи ландрас характеризувалися більш вираженою реакцію на додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у відношенні живої маси у віці 119 та 154 доби, але у віці 182 доби ця різниця між породами вже зникала.

У таблиці 3.11 наведено показники мінливості та результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу умов годівлі, породи та їх сумісної дії на абсолютні прирости живої маси ремонтних кнурів.

Був виявлений вірогідний вплив як умов годівлі ($p < 0,001$), так і породної належності ($p = 0,035$) ремонтних кнурів на мінливість абсолютного приросту живої маси між 84 та 119 добами експерименту. Найвищу середню оцінку абсолютного приросту живої маси в цей період часу було відмічено серед ремонтних кнурів породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (27,8 кг), а найменшу – серед кнурів великої білої породи контрольної групи (24,1 кг), між яким було відмічено вірогідні ($p < 0,05$) відмінності.

При цьому, вплив додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на зміну абсолютного приросту живої маси у віці 84 –

119 діб був більш суттєвим серед тварин породи ландрас, ніж великої білої породи (2,8 та 1,9 кг, відповідно).

Таблиця 3.11

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на абсолютні прирости живої маси ремонтних кнурів

Абсолютний приріст (кг) у віці	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
84 – 119 діб	24,1 ± 0,74a	25,0 ± 0,54ab	26,0 ± 0,68b	**27,8** ± 0,47c	14,57 (< 0,001)	4,81 (0,035)	0,53 (ns)
84 – 154 діб	55,8 ± 0,94a	56,9 ± 0,97a	56,6 ± 1,27a	58,4 ± 0,77a	1,30 (ns)	2,07 (ns)	0,12 (ns)
84 – 182 діб	78,7 ± 1,14a	80,1 ± 0,77ab	80,4 ± 0,72ab	81,2 ± 0,67b	3,81 (0,058)	2,55 (ns)	0,01 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *p* – його рівень значущості. *ns* – *p* > 0,05. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп (*p* < 0,05) на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

Між 84 та 154 добою експерименту характер мінливості оцінок абсолютного приросту живої маси ремонтних кнурців не відчував вірогідного впливу ані умов раціону, ані породної належності тварин. Абсолютні прирості серед тварин різних груп коливалися у вузьких межах – 55,8–58,4 кг.

Між 84 та 182 добою експерименту було відмічено лише певну тенденцію (*p* = 0,058) до наявності впливу умов раціону на абсолютний приріст живої маси кнурів. І знову ж, як і раніше, найвищу середню оцінку абсолютного приросту живої маси в цей період часу було відмічено серед ремонтних кнурців породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (81,2 кг), а найменшу – серед кнурців ВБ породи контрольної групи (78,7 кг), між яким було відмічено вірогідні (*p* < 0,05) відмінності.

При цьому, вплив додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на зміну абсолютного приросту живої маси у віці 84 –

182 діб майже не відрізнявся серед тварин різної породної належності і знаходився у межах статистичної помилки відповідної оцінки.

У таблиці 3.12 наведено показники мінливості та результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу умов годівлі, породи та їх сумісної дії на середньодобові прирости живої маси ремонтних кнурів.

Таблиця 3.12

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на середньодобові прирости ремонтних кнурів

Середньо-добовий приріст (г) у віці	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
84 – 119 діб	708,8 ± 21,68a	735,3 ± 15,80ab	764,7 ± 20,09b	**817,6** ± 13,73c	14,57 (<0,001)	4,81 (0,035)	0,53 (ns)
84 – 154 діб	808,7 ± 13,63a	824,6 ± 14,08a	820,3 ± 18,48a	**846,4** ± 11,27a	1,30 (ns)	2,07 (ns)	0,12 (ns)
84 – 182 діб	811,3 ± 11,81a	825,8 ± 7,90ab	828,9 ± 7,40ab	**842,3** ± 6,88b	3,81 (0,058)	2,55 (ns)	0,01 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *p* – його рівень значущості. *ns* – $p > 0,05$. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп ($p < 0,05$) на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

Як і у випадку із мінливістю оцінок абсолютного приросту, було виявлено вірогідний вплив як умов годівлі ($p < 0,001$), так і породної належності ($p = 0,035$) ремонтних кнурів на середньодобовий приріст живої маси між 84 та 119 добами експерименту. Найвищу середню оцінку середньодобового приросту живої маси для цього часового інтервалу було відмічено серед ремонтних кнурців породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (817,6 г), а найменшу – серед кнурців ВБ породи контрольної групи (708,8 г), між яким було відмічено вірогідні ($p < 0,05$) відмінності.

Між 84 та 154 добою експерименту характер мінливості оцінок

середньодобового приросту живої маси ремонтних кнурців не відчувала вірогідного впливу ані умов раціону, ані породної належності тварин. Середні оцінки середньодобового приросту серед тварин різних груп коливалися у межах від 846,4 до 808,7 г.

Нарешті, між 84 та 182 добою експерименту було відмічено лише певну тенденцію ($p = 0,058$) до впливу умов раціону на середньодобовий приріст живої маси кнурців. Як і раніше, найвищу середню оцінку середньодобового приросту живої маси для цього інтервалу було відмічено серед ремонтних кнурів породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (842,3 г), а найменшу – серед кнурців великої білої породи контрольної групи (811,3 г), між яким було відмічено вірогідні ($p < 0,05$) відмінності.

Отже, найсуттєвішій вплив додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на абсолютні та середньодобові прирости живої маси було відмічено у віці 84–119 діб і, в першу чергу, для ремонтних кнурів породи ландас.

Якщо розглядати мінливість середньодобового приросту живої маси ремонтних кнурів залежно від вікового періоду, умов годівлі та породи то можна відмітити, що для тварин обох дослідних груп відповідні оцінки майже не відрізнялися для різних періодів, особливо, це проявлялося серед кнурців породи ландрас (рис. 3.12). А ось для тварин контрольної групи, навпаки, найнижчі оцінки середньодобового приросту мали місце протягом 84–119 діб експерименту, тоді як при подовженні експерименту ці оцінки значно зростали.

Як можна було очікувати, між ознаками живої маси ремонтних кнурців у різному віці існував суттєвий кореляційний зв’язок (табл. 3.13). Найвищий рівень кореляції був між живою масою у віці 84 та 119 днів (0,65), а найнижчий – між живою масою у віці 154 та 182 діб.

Оскільки між ознаками мала місце висока кореляція, для більш детального аналізу впливу умов годівлі та породної належності ремонтних кнурців було використано багатовимірний аналіз, а саме, Аналіз Головних Компонент (*PCA*).

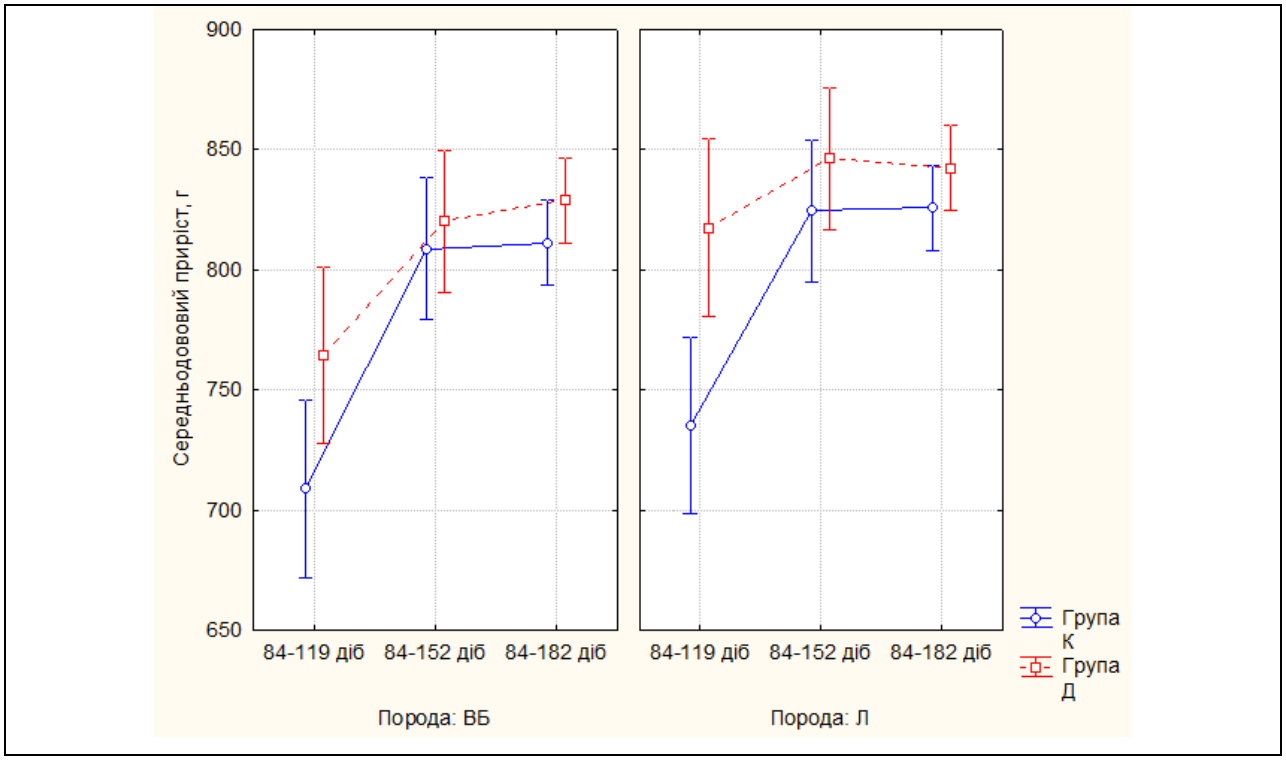


Рис. 3.12. **Оцінки середніх арифметичних (± 95% ДІ) середньодобового приросту ремонтних кнурів залежно від вікового періоду, умов годівлі та породи**

Таблиця 3.13

Оцінки коефіцієнту кореляції між живою масою ремонтних кнурів в різному віці

Жива мас у віці	84 доби	119 діб	154 доби	182 доби
84 доби	×	***0,65***	0,17	***0,42***
119 діб		×	***0,44***	***0,57***
154 доби			×	***0,40***
182 доби				×

Примітка. Напівжирним курсивом виділено оцінки коефіцієнту кореляції, для якого $p < 0,05$.

В таблиці 3.14 наведено оцінки факторних навантажень для перших Двох Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно–коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурців у різному віці.

Таблиця 3.14

Оцінки факторних навантажень для перших Двох Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно–коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурців у різному віці

Жива маса у віці	Головна Компонента	
	PC1	PC2
84 доби	***-0,749***	***0,548***
119 діб	***-0,889***	0,131
154 доби	***-0,618***	**-0,719**
182 доби	***-0,790***	-0,105
Частка загальної мінливості, %	59,0	21,1

Примітка. Напівжирним курсивом виділено оцінки факторних навантажень, що вносять суттєвий внесок у інтерпретацію відповідної Головної Компоненти.

Перша Головна Компонента (PC1) описувала 59,0 % загальної мінливості кореляційно-коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурів у різному віці і була пов’язана із всіма ознаками живою маси. Отже, дана Головна Компонента може бути інтерпретована, як «Загальна жива маса». Вона поділяє всіх кнурців на дві групи – із низькою та високою живою масою (не залежно від віку).

Друга Головна Компонента (PC1) описувала 21,1 % загальної мінливості кореляційно-коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурів у різному віці і була позитивно пов’язана із живою масою у віці 84 доби (0,548) та від’ємно пов’язана із живою масою у віці 154 доби (-0,719). Отже, дана Головна Компонента може бути інтерпретована, як «Приріст живої маси до 154-денного віку». Вона поділяє всіх кнурів на дві групи – тварин із високою живою масою у віці 84 доби, але низькою у віці 154 доби і тварин із низькою живою масою у віці 84 доби, але високою у віці 154 доби. Отже, в першому випадку тварини характеризувалися низьким приростом живої маси у віці 84–154 діб, а у другому – високим приростом живої маси.

На рис. 3.13 наведено ординацію центроїдів окремих субгруп ремонтних

кнурів в просторі Першої та Другої Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурів у різному віці.

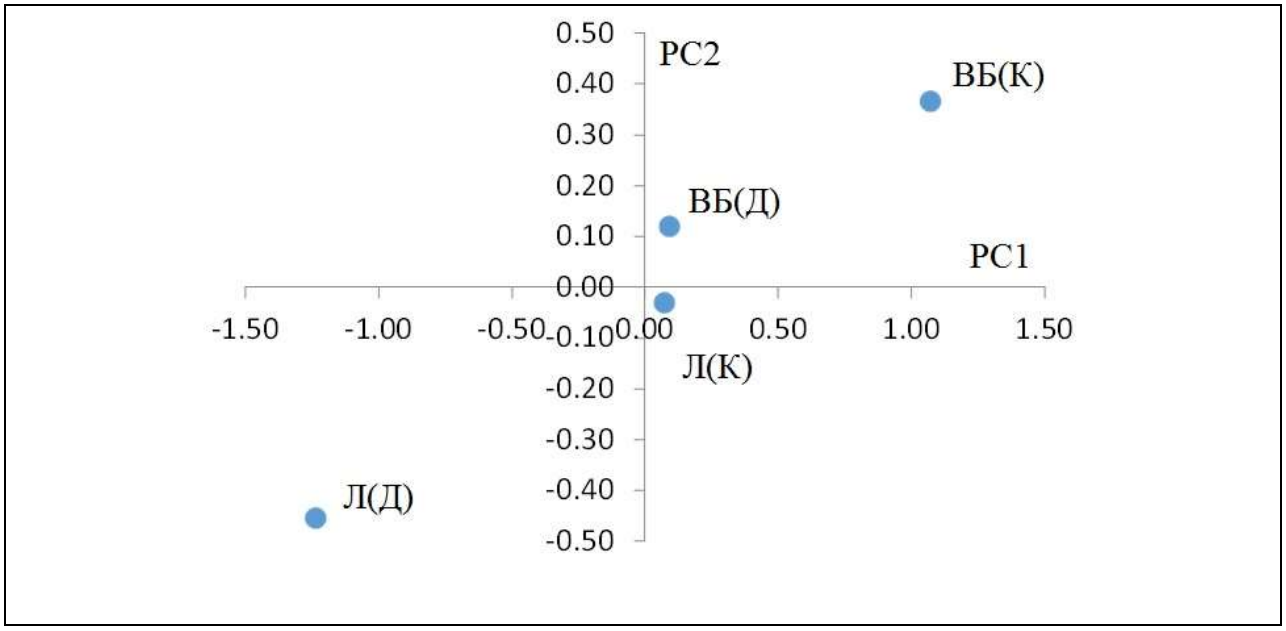


Рис. 3.13. **Ординація центроїдів окремих субгруп ремонтних кнурів в просторі Першої та Другої Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурів у різному віці**

Зазначаємо, що найсуттєвіші відмінності мали місце між ремонтними кнурами породи ландрас, яким до основного раціону додавали фітогенну кормову добавку «Імуночасник» та тваринами контрольної групи великої білої породи. При чому, відмінності присутні як у відношенні Першої так і Другої Головних Компонент, тобто, і абсолютних оцінок живої маси, і її приросту у віці 84–154 діб.

Центроїди двох інших груп – контрольної групи породи ландрас та дослідної групи великої білої породи – розташовані біля початку координат, тобто, мали оцінки близькі до середніх для всієї сукупності даних.

У таблиці 3.15 наведено показники мінливості та результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу умов годівлі, породи та їх сумісної дії на товщину шпику та селекційний індекс ремонтних кнурів.

Таблиця 3.15

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на товщину шпику та селекційний індекс ремонтних кнурів

Ознака	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
Товщина шпику, мм	14,2 ± 0,47b	11,8 ± 0,51a	12,5 ± 0,67a	12,2 ± 0,33a	1,63 (ns)	7,03 (0,011)	4,25 (0,046)
Селекційний індекс, бали	46,1 ± 0,67b	49,5 ± 0,53a	49,0 ± 0,71a	50,3 ± 0,42a	9,74 (0,004)	15,87 (<0,001)	3,29 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *p* – його рівень значущості. *ns* – *p* > 0,05. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп (*p* < 0,05) на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

Встановлено, що на товщину шпику ремонтних кнурців впливала породна належність (*p* = 0,011) та сумісний вплив умов годівлі і породної належності (*p* = 0,046). Найвищу середню оцінку товщини шпику було відмічено серед ремонтних кнурів великої білої породи контрольної групи (14,2 мм), а найменшу – серед ремонтних кнурів породи ландрас контрольної групи (11,8 мм). Але для тварин обох дослідних відповідні оцінки майже не відрізнялися (12,5 та 12,2 мм).

Отже, додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» призводило до суттєвого зниження товщини шпику для кнурців ВБ породи та незначного зростання для кнурців породи ландрас (рис. 3.14).

У відношенні характеру мінливості селекційного індексу ремонтних кнурців встановлено високо вірогідний вплив як умов годівлі (*p* = 0,004), так і породної належності (*p* < 0,001). Найнижчу середню оцінку селекційного індексу було відмічено серед ремонтних кнурців великої білої породи контрольної групи (46,1 бал), тоді як тварини трьох інших груп характеризувалися більш високими оцінками.

При цьому, додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» призводило до суттєвого зростання оцінки селекційного індексу

для кнурців великої білої породи (в середньому на 2,9 бали) та відсутності його зростання для ремонтних кнурців породи ландрас (рис. 3.15).

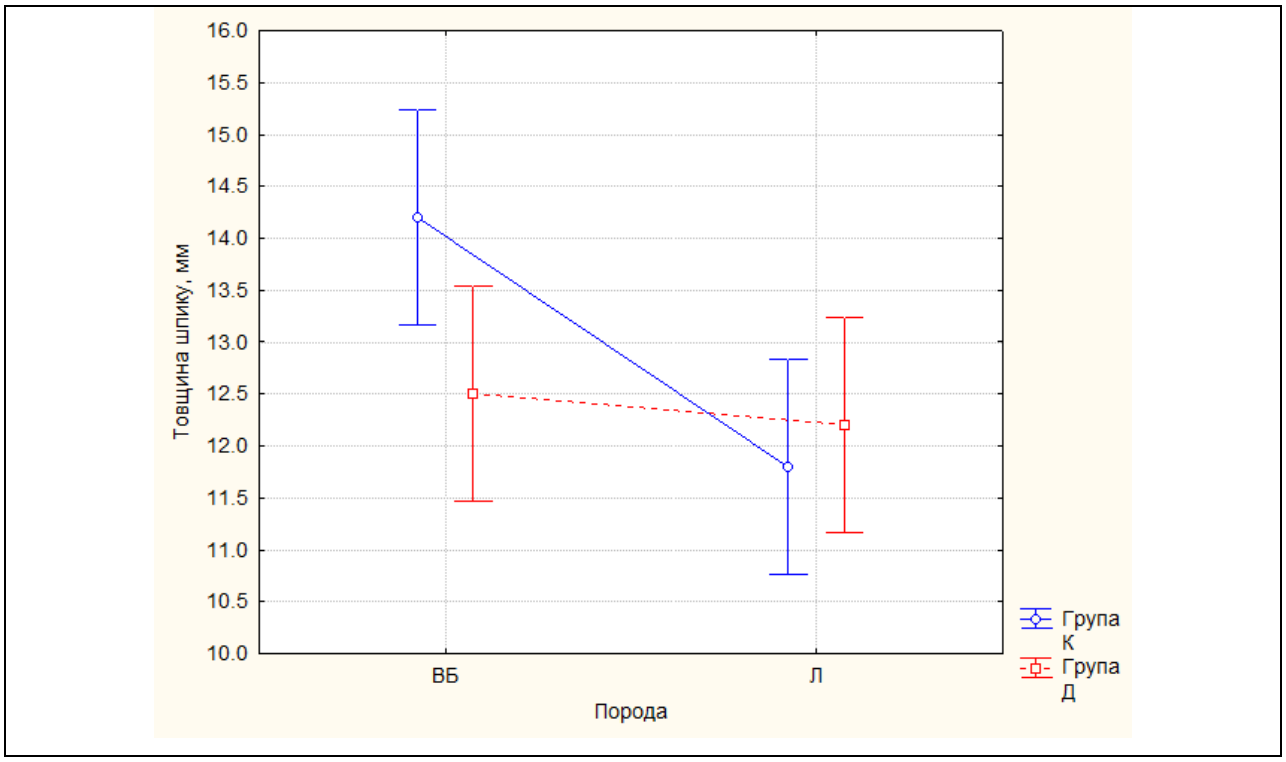


Рис. 3.14. **Оцінки середніх арифметичних (± 95% ДІ) товщини шпику ремонтних кнурів залежно від умов годівлі та породи**

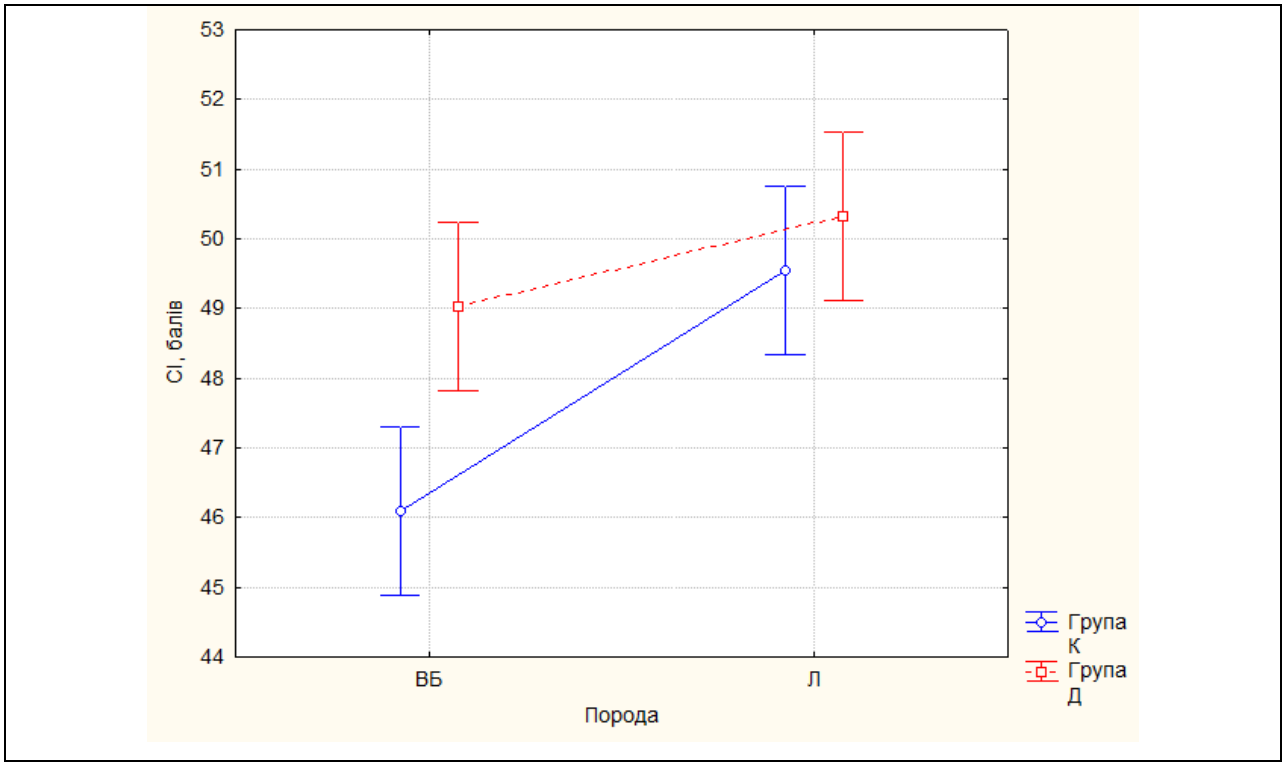


Рис. 3.15. **Оцінки середніх арифметичних (± 95% ДІ) селекційного індексу ремонтних кнурів залежно від умов годівлі та породи**

Отже, вплив додавання до основного раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на селекційний індекс залежав від породної належності кнурців – для тварин великої білої породи цей вплив був позитивним і більш суттєвим.

Оцінка спермопродуктивності ремонтних кнурів є важливим елементом відтворної ефективності свинарства, оскільки якісні та кількісні показники сперми безпосередньо визначають репродуктивний потенціал кнурів-плідників і результати штучного осіменіння. Формування цих показників зумовлюється як генетичними чинниками, зокрема породною належністю тварин, так і умовами годівлі, які впливають на інтенсивність обмінних процесів та функціональний стан статевої системи. Водночас важливе значення має поєднаний вплив зазначених факторів, який може проявлятися у зміні ступеня реалізації генетичного потенціалу тварин за різних умов утримання та живлення. У зв'язку з цим для кількісної оцінки внеску кожного з факторів і їх взаємодії у формування спермопродуктивності ремонтних кнурів доцільним є застосування двофакторного дисперсійного аналізу, результати якого наведено в таблиці 3.16.

У відношенні об'єму еякуляту встановлено вірогідний вплив (p = 0,030) породної належності ремонтних кнурів. Найвищі оцінки даної ознаки було відмічено серед кнурців породи ландрас як контрольної групи (184,7 мл), так і групи, яка отримувала фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (188,8 мл).

Що стосується концентрації сперміїв, то для даної ознаки також має місце тенденція до впливу породної належності ремонтних кнурів (p = 0,052), але найвищі оцінки в цьому випадку було відмічено серед кнурців великої білої породи, які отримували з раціоном фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (242,5 млн/мл). А найнижчі оцінки даної ознаки було відмічено серед кнурців породи ландрас як контрольної групи (201,9 млн/мл), так і групи, яка отримувала фітогенну кормову добавку «Імуночасник» (210,8 млн/мл).

При аналізі мінливості прямолінійно-поступальної рухливості сперміїв вірогідного впливу ані умов годівлі, ані породної належності кнурців та їх сумісного впливу не встановлено. Дана ознака варіювала у дуже вузьких межах (75,0–76,7 %).

Таблиця 3.16

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на спермопродуктивність ремонтних кнурів

Ознака	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
Об'єм еякуляту, мл	167,3 ± 6,89a	184,7 ± 8,14b	166,9 ± 8,60a	188,8 ± 10,78b	0,05 (ns)	5,10 (0,030)	0,07 (ns)
Концентрація сперміїв, млн/мл	226,8 ± 13,91ab	201,9 ± 10,22a	242,5 ± 16,31b	210,8 ± 15,22ab	0,76 (ns)	4,03 (0,052)	0,06 (ns)
Прямолінійно-поступальна рухливість, %	76,7 ± 2,62a	75,3 ± 3,79a	75,8 ± 3,57a	75,0 ± 4,18a	0,03 (ns)	0,09 (ns)	0,01 (ns)
Виживаємість сперміїв, год.	40,0 ± 3,69a	41,4 ± 3,53a	48,3 ± 2,64ab	51,5 ± 3,25b	7,77 (0,008)	0,49 (ns)	0,07 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *P* – його рівень значущості. *ns* – $p > 0,05$. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп ($p < 0,05$) на підставі *LSD*-тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

А ось для виживаємісті сперміїв було встановлено вірогідний вплив додавання до раціону кнурців фітогенної кормової добавки «Імуночасник» ($p = 0,008$). І якщо для кнурців великої білої породи при додаванні фітогенної кормової добавки «Імуночасник» різниця між контрольною та дослідною групою була на межі вірогідності, то для кнурців породи ландрас тварини дослідної групи вірогідно ($p < 0,05$) переважали особин контрольної групи (майже на 10,1 год.).

Висновок до підрозділу 3.3. Результати проведених досліджень свідчать, що використання фітобіотику «Імуночасник» у раціонах ремонтних кнурців в умовах промислової технології утримання має виражений позитивний вплив на

показники росту, розвитку та формування їх відтворної здатності. Згодовування кормової добавки забезпечувало інтенсифікацію ростових процесів, що проявлялося у достовірному підвищенні живої маси та середньодобових приростів, починаючи з 17–тижневого віку ($p \leq 0,05$). Отримані дані вказують на пролонговану дію фітобіотику, яка зберігалася до завершального етапу вирощування, забезпечуючи формування більш фізіологічно розвинених ремонтних кнурців порівняно з контрольними аналогами. Встановлено також породні особливості реакції на дію кормової добавки, при цьому кнурці породи ландрас характеризувалися більш вираженою відповіддю на застосування фітобіотику «Імуночасник». На підставі розрахунків кореляційно-коваріаційної матриці живої маси ремонтних кнурів у різному віці встановлено, що додавання до раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» впливало на живу масу та її прирости залежно від породної належності ремонтних кнурців – в найбільшому ступені цей вплив було відмічено серед тварин породи ландрас. Додавання фітогенної добавки призводило до значного зниження товщини шпику у кнурів великої білої породи та незначного зростання для кнурів породи ландрас. Сформований рівень інтенсивності росту та розвитку ремонтних кнурців у дослідній групі створював сприятливі передумови для повноцінного становлення їх репродуктивної функції, що є важливим чинником підвищення ефективності відтворення в промисловому свинарстві. Серед показників спермопродуктивності ремонтних кнурців виявлено вірогідний вплив породної належності на об’єм еякуляту та концентрацію сперміїв.

Кнурці породи ландрас характеризувалися вірогідно вищим об’ємом еякуляту, але вірогідно нижчою концентрацією сперміїв, ніж тварин великої білої породи. Вірогідний вплив умов годівлі (додавання до раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник») було встановлено для виживаємості сперміїв. Хоча для ремонтних кнурців породи ландрас цей вплив був більш вираженим, ніж для кнурців великої білої породи.

Отже, фітобіотик «Імуночасник» доцільно розглядати як ефективний елемент технології вирощування ремонтних кнурців, спрямований на реалізацію

їх генетично зумовленого продуктивного та відтворного потенціалу.

Матеріали підрозділу викладені у публікації: [11].

3.4. Поведінкові патерни ремонтного молодняку свиней за згодовування фітогенної кормової добавки

Поведінка ремонтних кнурів формується під впливом комплексу екзогенних і ендогенних чинників та відображає особливості перебігу адаптаційних і регуляторних процесів в організмі тварин. Зміни у структурі кормових раціонів, зокрема включення фітогенних компонентів, можуть опосередковано впливати на рівень активності, реактивність і соціальну взаємодію кнурів, що має практичне значення для організації їх утримання та подальшого використання у відтворенні [80].

В таблиці 3.17 наведено показники мінливості та результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу умов годівлі, породи та їх сумісної дії на тривалість основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів.

Хоча не було встановлено вірогідного впливу головних факторів та їх сумісного впливу на час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу еркції (у всіх випадках: $p > 0,05$), тим не менш було встановлено, що кнурці великої білої породи, які отримували з раціоном фітогенну кормову добавку «Імуночасник», вірогідно ($p < 0,05$) поступалися кнурцям породи ландрас контрольної групи за даною ознакою (373,7 та 429,5 хв., відповідно).

Що стосується мінливості часу від досягнення еркції до початку еякуляції, то вона не відчувала вірогідного впливу жодного з вивчених в досліді факторів і серед кнурців різних субгруп варіювала від 64,8 до 66,5 хв.

Аналогічну закономірність було відмічено і у відношенні мінливості тривалості еякуляції. Дана ознака також ніяк не залежала ані від умов годівлі, ані від породної належності кнурців і варіювала в дуже вузьких межах – від 184,4 до 201,2 хв.

В цілому, можна зробити висновок, що тривалість основних показників

статевої поведінки ремонтних кнурів майже не залежала ані від умов годівлі, ані від породи та їх сумісної дії.

В таблиці 3.18 наведено оцінки коефіцієнтів кореляції між ознаками тривалості основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності.

Таблиця 3.17

Показники мінливості (*M* ± *SE*) і результати двофакторного дисперсійного аналізу (*F; P*) впливу умов годівлі (А), породи (В) та їх сумісної дії (А × В) на тривалість основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів

Ознака	Група				Фактор		
	ВБ(К) (*n* = 10)	Л(К) (*n* = 10)	ВБ(Д) (*n* = 10)	Л(Д) (*n* = 10)	Умови годівлі (А)	Порода (В)	А × В
Час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу еркції, хв	400,2 ± 13,70ab	429,5 ± 12,32b	373,7 ± 18,04a	404,9 ± 25,64ab	1,98 (ns)	2,77 (ns)	0,01 (ns)
Час від досягнення еркції до початку еякуляції, хв	64,8 ± 3,25a	66,5 ± 2,23a	64,9 ± 3,09a	65,4 ± 2,77a	0,03 (ns)	0,15 (ns)	0,05 (ns)
Тривалість еякуляції, хв	184,4 ± 7,34a	201,2 ± 14,23a	185,5 ± 16,64a	200,6 ± 16,09a	0,01 (ns)	1,27 (ns)	0,01 (ns)

Примітки: *n* – кількість записів; *M* ± *SE* – оцінка середнього арифметичного значення та її статистичної помилки. *F* – оцінка критерію Фішера-Снедекора; *p* – його рівень значущості. *ns* – $p > 0,05$. Вірогідні відмінності між середніми окремих груп ($p < 0,05$) на підставі *LSD*–тесту множинних порівнянь Фішера позначено різними літерами. ВБ – велика біла порода, Л – порода ландрас. К – контроль, Д – дослід.

Отже, було встановлено, що для ремонтних кнурців мала місце суттєва від'ємна кореляція (– 0,56) між часом від досягнення еркції до початку еякуляції і тривалістю еякуляції, а також певна тенденція для додатної кореляції (0,30) між часом від загону кнура в манеж до прояву рефлексу еркції і тривалістю

еякуляції.

При цьому, зв’язку між ознаками тривалості основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності не відмічено.

Таблиця 3.18

Оцінки коефіцієнту кореляції між ознаками тривалості основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності

Ознака	Час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу ерекції	Час від досягнення ерекції до початку еякуляції	Тривалість еякуляції	Об'єм еякуляту	Концентрація сперміїв	Прямолінійно-поступальна рухливість	Виживаємість сперміїв
Час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу ерекції	×	-0,02	*0,30*	0,03	-0,06	0,20	-0,06
Час від досягнення ерекції до початку еякуляції		×	***-0,56***	0,04	0,12	0,02	0,21
Тривалість еякуляції			×	0,03	-0,17	0,08	-0,15
Об’єм еякуляту				×	-0,20	-0,18	*0,29*
Концентрація сперміїв					×	***0,33***	0,19
Прямолінійно-поступальна рухливість						×	-0,20
Виживаємість сперміїв							×

Примітки: Напівжирним курсивом виділено оцінки коефіцієнту кореляції, для якого $p < 0,05$. Курсивом виділено оцінки коефіцієнту кореляції, для якого $0,05 < p < 0,10$.

З іншого боку, між різними ознаками, що характеризують рівень спермопродуктивності ремонтних кнурів мала місце позитивна кореляція. Так, концентрація сперміїв мала додатну кореляцію із їх прямолінійно-поступальною рухливістю (0,33), а об’єм еякуляту із виживаємістю сперміїв (0,29; $0,05 < p < 0,10$).

В таблиці 3.19 наведено оцінки факторних навантажень для перших Двох

Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності.

Таблиця 3.19

Оцінки факторних навантажень для перших Двох Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності

Ознака	Головна Компонента	
	PC1	PC2
Час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу еректії	-0,415	0,116
Час від досягнення еректії до початку еякуляції	***0,741***	0,157
Тривалість еякуляції	***-0,819***	-0,154
Об'єм еякуляту	0,143	***-0,640***
Концентрація спермііів	0,311	***0,654***
Прямолінійно-поступальна рухливість	-0,198	***0,747***
Виживаємість спермііів	0,532	-0,298
Частка загальної мінливості, %	26,1	22,1

Примітка. Напівжирним курсивом виділено оцінки факторних навантажень, що вносять суттєвий внесок у інтерпретацію відповідної Головної Компоненти.

Перша Головна Компонента (PC1) описувала 26,1 % загальної мінливості кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності та мала від'ємний зв'язок із тривалістю еякуляції (– 0,819) та додатний із часом від досягнення еректії до початку еякуляції (0,741).

В цілому, дану Головну Компоненту можна інтерпретувати, як «*Статева поведінка ремонтних кнурів*». Вона поділяє всіх тварини на дві групи. В першу входять ремонтні кнури із довгим часом від досягнення еректії до початку еякуляції та швидкою еякуляцією, а в другу – із коротким часом від досягнення еректії до початку еякуляції та тривалою еякуляцією.

Друга Головна Компонента (PC2) описувала 22,1 % загальної мінливості кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності та мала від'ємний зв'язок із об'ємом еякуляту (– 0,640) та додатний із концентрацією сперміїв (0,654) та їх прямолінійно-поступальною рухливістю (0,747). В цілому, дану Головну Компоненту можна інтерпретувати, як «*Характеристики еякуляту*». Вона поділяє всіх тварини на дві групи. В першу входять ремонтні кнури із високою концентрацією сперміїв, що мають високий рівень прямолінійно-поступальної рухливості при малому об'ємі еякуляту, а в другу – тварини із низькою концентрацією сперміїв, що мають низький рівень прямолінійно-поступальної рухливості при високому об'ємі еякуляту.

На рисунку 3.16 наведено ординацію центроїдів окремих субгруп ремонтних кнурів в просторі Першої та Другої Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності.

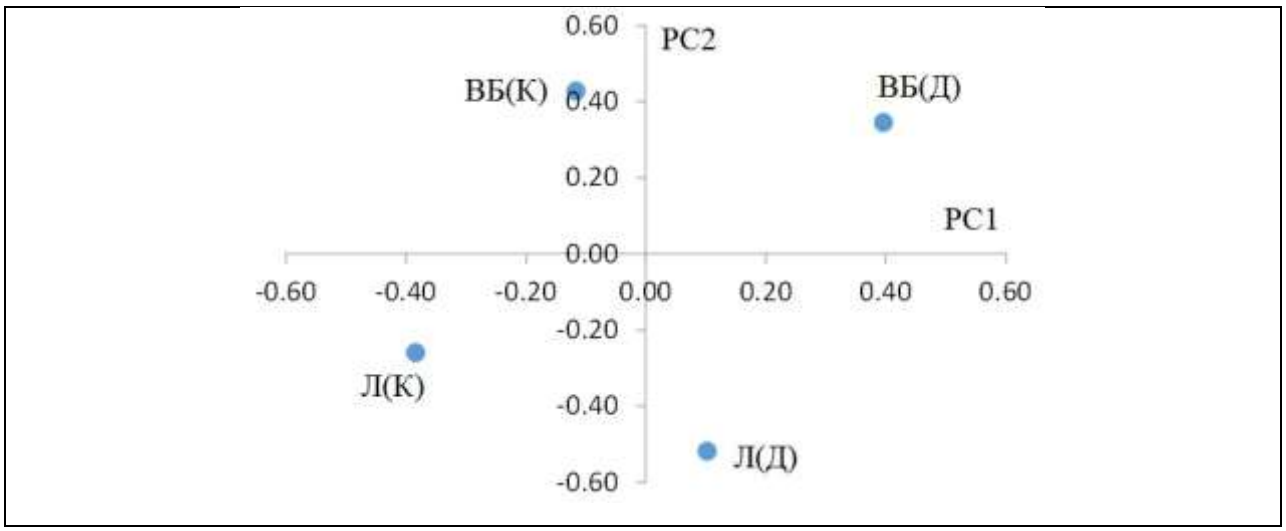


Рис. 3.16. **Ординація центроїдів окремих субгруп ремонтних кнурів в просторі Першої та Другої Головних Компонент, розрахованих на підставі кореляційно-коваріаційної матриці основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів та їх спермопродуктивності**

Як бачимо, в просторі Першої Головної Компоненти (PC1), що відображує статеву поведінку кнурців чітко відокремлюються тварини контрольної групи

(мають від'ємні оцінки за даною Компонентою) та дослідної групи (мають додатні оцінки за даною Компонентною).

Якщо для тварин контрольної групи зв'язок між тривалістю еякуляції та часом від досягнення ерекції до початку еякуляції мав чітко виражений (майже лінійний) від'ємний зв'язок, то для ремонтних кнурів дослідної групи цей зв'язок практично зникає (рис. 3.17).

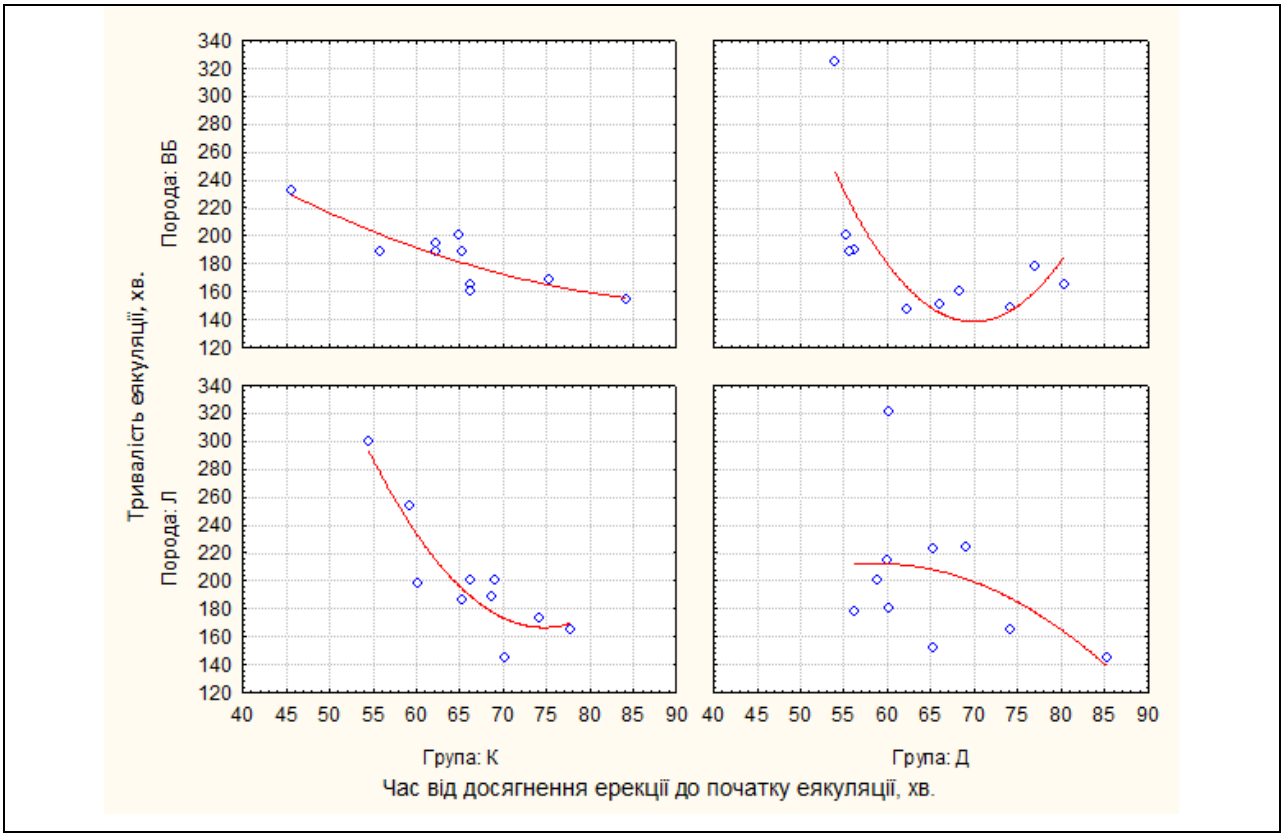


Рис. 3.17. **Графіки залежності між тривалістю еякуляції та часом від досягнення ерекції до початку еякуляції ремонтних кнурів залежно від умов годівлі та породи**

З іншого боку, в просторі Другої Головної Компоненти (PC2), що відображує характеристики еякуляту, чітко відокремлюються тварини відповідно їх породної належності – кнури породи ландрас та ВБ породи (див. рис. 3.16).

Отже, можна зробити висновок, що додавання до раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» впливало не стільки на абсолютні значення тривалості основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів, скільки на

їх співвідношення. І, в першу чергу, це стосується співвідношення між тривалістю еякуляції та часом від досягнення ерекції до початку еякуляції.

Поведінкові реакції ремонтного молодняку свиней є важливим індикатором їх фізіологічного стану, рівня адаптації до умов утримання та впливу кормових чинників. Особливої уваги потребує аналіз змін поведінкових патернів у різні стадії статевого циклу, оскільки вони тісно пов'язані з нейрогуморальною регуляцією, стресостійкістю та подальшою відтворною здатністю тварин [213].

У зв'язку з цим актуальним є вивчення впливу фітогенних кормових добавок на структуру поведінки ремонтних свинок, зокрема на тривалість відпочинку, рухову активність, прояви агресії та споживання корму й води. Дані, наведені в таблиці 3.20, характеризують особливості поведінкових реакцій ремонтних свинок контрольної та дослідної груп у різні стадії статевого циклу за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник». Показники оцінювали за тривалістю часу, витраченого на відпочинок, рухову активність, агресивні взаємодії (бійки), прийом корму та води.

У стадії проеструсу ремонтні свинки дослідної групи мали більшу тривалість відпочинку порівняно з контрольними тваринами (1010,9 проти 966,6 хв), за одночасного зменшення часу, витраченого на бійки (28,35 проти 50,80 хв) при $p \leq 0{,}01$ та прийом корму (31,50 проти 42,70 хв), $p \leq 0{,}05$. Відмічено, що рухова активність у цій фазі суттєво не відрізнялася між групами.

Зазначаємо, що у період еструсу у свинок обох груп спостерігалося зниження часу відпочинку та зростання рухової активності, проте у дослідній групі тривалість агресивних взаємодій була меншою порівняно з контролем (40,40 проти 59,85 хв), $p \leq 0{,}001$. Встановлено, що час, витрачений на рух, у цей період був практично однаковим у тварин обох груп (545,05–546,00 хв), що свідчить про домінуючий вплив фізіологічного стану еструсу на рівень локомоторної активності.

У стадії діеструсу відмінності між групами були найбільш вираженими. У свинок дослідної групи тривалість відпочинку істотно перевищувала

відповідний показник контрольних тварин (1301,4 проти 1141,25 хв), $p \leq 0,05$, тоді як час рухової активності та бійок був значно меншим (відповідно 73,50 проти 215,75 хв ($p \leq 0,001$) і 10,50 проти 23,75 хв ($p \leq 0,05$)). Можна зазначити, що це свідчить про зниження збудливості та стабілізацію поведінкових реакцій під впливом кормової добавки.

Таблиця 3.20

Показники поведінки ремонтних свинок у різні стадії статевого циклу за використання кормової добавки «Імуночасник», (*n* = 40), $\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$

Група	Стадії статевого циклу	Час, що був витрачений на показники поведінки, хв				
		відпочинок	рух	бійки	прийом корму	прийом води
I контрольна	проеструс	966,60 ±25,620	356,95 ±14,055	50,80 ±5,505	42,70 ±7,942	22,95 ±3,935
	еструс	783,25 ±30,135	546,00 ±24,385	59,85 ±2,310	34,10 ±3,990	16,80 ±2,045
	діеструс	1141,25 ±38,300	215,75 ±12,635	23,75 ±2,730	43,00 ±6,925	16,25 ±1,890
II дослідна	проеструс	1010,90 ±28,035	353,50 ±15,855	28,35 ±3,930**	31,50 ±3,255*	15,75 ±4,830
	еструс	803,20 ±25,515	545,05 ±13,860	40,40 ±1,995***	37,75 ±3,465	13,60 ±1,804
	діеструс	1301,40 ±48,741*	73,50 ±4,095***	10,50 ±1,104**	35,70 ±2,835*	18,90 ±2,095

Примітки: ** – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.*

Загалом, порівняльний аналіз показників статевої поведінки ремонтних свинок показав, що згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» сприяло зменшенню проявів агресивної та надмірної рухової активності та збільшенню тривалості відпочинку, особливо в діеструс, що може розглядатися як ознака покращення адаптаційного стану тварин та оптимізації їх поведінкових патернів у процесі вирощування.

Одним із характерних показників прояву статевої охоти у свиней є кількість виплигувань, що відображає рівень статевого збудження та поведінкової активності тварин у різні дні фази еструсу [80]. Динаміка цього показника має важливе значення для оцінки перебігу статевого циклу, своєчасного виявлення охоти та впливу кормових чинників на регуляцію поведінкових реакцій. У зв'язку з цим доцільним є аналіз розподілу кількості виплигувань у ремонтних свинок за добу до охоти та впродовж еструсу за використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Кількість виплигувань у різні дні фази еструсу за використання кормової добавки «Імуночасник», %

Група	Кількість виплигувань на свинок, %			
	за добу до охоти	перший день еструсу	другий день еструсу	третій день еструсу
I контрольна	9,5	32,8	78,4	35,2
II дослідна	2,8	18,2	56,9	29,8

Згідно з даними таблиці, у ремонтних свинок контрольної групи максимальна кількість виплигувань спостерігалася на 2–й день еструсу (78,4 %), що свідчить про різко виражений пік статевого збудження. При цьому вже на 1–й день еструсу частка виплигувань була досить високою (32,8 %), а на 3-й день еструсу залишалася значною (35,2 %), що вказує на тривале збереження підвищеної поведінкової активності. За добу до охоти у тварин контрольної групи відмічено 9,5 % виплигувань, що характеризує ранній початок проявів статевої поведінки.

У ремонтних свинок дослідної групи, які отримували кормову добавку «Імуночасник», кількість виплигувань була меншою у всі періоди спостереження. За добу до охоти цей показник становив лише 2,8 %, що свідчить про відсутність передчасного збудження. У 1–й день еструсу частка виплигувань

зросла до 18,2 %, досягаючи максимуму на 2–й день еструсу (56,9 %), однак була істотно нижчою порівняно з контрольною групою. На 3–й день еструсу кількість виплигувань зменшувалася до 29,8 %, що вказує на більш швидке згасання статевої активності.

Отримані результати повністю узгоджуються з раніше встановленими особливостями поведінкових патернів ремонтних свинок. Зокрема, зниження кількості виплигувань у дослідній групі співпадає з достовірно меншою тривалістю рухової активності та агресивних взаємодій (бійок), а також з більшою тривалістю відпочинку, особливо у фазі діеструсу.

Це підтверджує, що згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» сприяє зменшенню надмірної статево-поведінкової збудливості, вирівнюванню перебігу еструсу та стабілізації поведінкових реакцій ремонтних свинок, що має позитивне значення для їх подальшого використання та відтворення.

Висновок до підрозділу 3.4. Проведені дослідження свідчать, що згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» не справляло вірогідного впливу на абсолютні значення тривалості основних показників статевої поведінки ремонтних кнурів, оскільки за двофакторним дисперсійним аналізом не встановлено істотної дії умов годівлі, породи та їх сумісної взаємодії на час від загону кнура в манеж до прояву рефлексу ерекції (373,7–429,5 хв), час від досягнення ерекції до початку еякуляції (64,8–66,5 хв) і тривалість еякуляції (184,4–201,2 хв; у всіх випадках $p > 0,05$). Водночас за окремими порівняннями встановлено, що кнурці великої білої породи дослідної групи мали вірогідно менший час до прояву ерекції порівняно з кнурами породи ландрас контрольної групи (373,7 проти 429,5 хв; $p < 0,05$).

Кореляційний аналіз показав наявність суттєвого від’ємного зв’язку між часом від досягнення ерекції до початку еякуляції та тривалістю еякуляції ($r = – 0,56$; $p < 0,05$), а також тенденцію до додатної кореляції між часом до прояву ерекції та тривалістю еякуляції ($r = 0,30$; $0,05 < p < 0,10$). При цьому прямих кореляційних зв’язків між показниками статевої поведінки та

спермопродуктивності не виявлено, що свідчить про їх відносну автономність. Разом з тим між окремими показниками спермопродуктивності встановлено позитивні взаємозв'язки, зокрема між концентрацією сперміїв і їх прямолінійно-поступальною рухливістю (r = 0,33; p < 0,05) та між об'ємом еякуляту і виживаємістю сперміїв (r = 0,29; 0,05 < p < 0,10).

Результати аналізу головних компонент підтвердили, що перша компонента (PC1), яка пояснює 26,1 % загальної мінливості, характеризує особливості статевої поведінки ремонтних кнурів і чітко розмежовує тварин контрольної та дослідної груп, тоді як друга компонента (PC2), що описує 22,1 % мінливості, відображає характеристики еякуляту та диференціює кнурів за породною належністю. Це вказує на те, що фітогенна добавка впливала переважно на співвідношення між окремими поведінковими показниками, зокрема між тривалістю еякуляції та часом від досягнення ерекції до її початку, а не на їх абсолютний рівень.

У ремонтних свинок використання кормової добавки «Імуночасник» супроводжувалося більш вираженими змінами поведінкових реакцій. Зокрема, у фазі проеструсу та еструсу у тварин дослідної групи спостерігалося достовірне зменшення часу агресивних взаємодій (28,35–40,40 хв проти 50,80–59,85 хв у контролі; $p \leq 0{,}01$–$0{,}001$) та зниження рухової активності у діеструсі (73,50 проти 215,75 хв; $p \leq 0{,}001$) за одночасного збільшення тривалості відпочинку (1301,4 проти 1141,25 хв; $p \leq 0{,}05$).

Динаміка кількості виплигувань підтвердила згладжений перебіг еструсу у свинок дослідної групи: максимальні значення цього показника на 2-й день еструсу були нижчими порівняно з контролем (56,9 % проти 78,4 %), а передчасні прояви статевого збудження за добу до охоти зменшувалися більш ніж утричі (2,8 % проти 9,5 %).

Отже, згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» сприяє стабілізації поведінкових патернів ремонтного молодняку свиней, зменшенню надмірної статевої та агресивної активності, більш рівномірному перебігу еструсу та оптимізації співвідношень між окремими показниками статевої

поведінки, що може розглядатися як позитивний адаптаційний ефект у системі інтенсивного вирощування та підготовки тварин до репродуктивного використання.

3.5. Розробка стратегій ефективних практик підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок

Проведені дослідження дозволили розробити та науково обґрунтувати комплекс практичних стратегій підвищення продуктивності ремонтного молодняку свиней та свиноматок у системі промислового свинарства на основі використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» (табл. 3.22).

Встановлено, що інтеграція фітогенних компонентів у схеми годівлі ремонтних свинок і кнурів сприяє оптимізації ростових процесів, стабілізації біохімічного гомеостазу та покращенню функціонального стану травного тракту, що підтверджується позитивними змінами мікробіоти та гістоморфологічної структури кишківника.

Практичні кейси, отримані в ході експерименту, свідчать про пряму трансформацію ефектів оптимізованого вирощування ремонтного молодняку у підвищення репродуктивної продуктивності свиноматок першого опоросу, зокрема за показниками багатоплідності, збереженості приплоду та маси гнізда. Додатково встановлено позитивний вплив фітогенної добавки на поведінкові патерни тварин, що проявляється зниженням ознак стресу та підвищенням рівня благополуччя в умовах промислової технології сучасних свинокомплексів.

Отже, розроблені стратегії мають чітку прикладну спрямованість, є економічно доцільними та відповідають сучасним вимогам до безантибіотикових і сталих технологій виробництва свинини. Їх впровадження у виробничу практику дозволяє підвищити ефективність використання кормів, забезпечити стабільність продуктивних показників і покращити конкурентоспроможність підприємств промислового свинарства.

Таблиця 3.22

Практичні стратегії підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок

№ з/п	Стратегічний напрям	Практичний кейс з дослідження	Експериментально підтверджений ефект	Практичне значення
1	2	3	4	5
1	Оптимізація росту ремонтних свинок.	Введення фітогенної добавки «Імуночасник» до раціону ремонтних свинок у період дорощування.	Підвищення середньодобових приростів, стабільні темпи росту без надмірного ожиріння.	Формування фізіологічно зрілих ремонтних свинок, готових до першого осіменіння.
2	Покращення конверсії корму.	Застосування фітобіотику у стандартних раціонах без зміни енергетичної цінності корму.	Підвищення ефективності використання корму.	Зменшення витрат кормів на 1 кг приросту.
3	Підтримка біохімічного гомеостазу.	Аналіз біохімічного статусу крові ремонтних свинок за згодовування добавки.	Стабілізація показників білкового та енергетичного обміну.	Профілактика метаболічних порушень і зниження ризику субклінічних патологій.
4	Модуляція мікробіоти кишківника («*gut health*»).	Дослідження мікробіоти товстого відділу кишківника.	Зменшення частки умовно-патогенної мікрофлори, стабілізація мікробного балансу.	Покращення травлення, підвищення резистентності тварин.
5	Поліпшення гістоморфології кишківника.	Гістологічний аналіз тонкого відділу кишківника ремонтних свинок.	Ознаки покращення структури слизової оболонки.	Підвищення всмоктування поживних речовин.
6	Підвищення репродуктивного потенціалу свиноматок.	Використання вирощених на фітобіотику свинок у першому опоросі.	Зростання багатоплідності, маси гнізда, збереженості приплоду.	Підвищення ефективності відтворення та скорочення непродуктивних днів.
7	Покращення спермопродуктивності ремонтних кнурів.	Згодовування «Імуночасник» ремонтним кнурам.	Покращення якісних і кількісних показників сперми.	Підвищення відтворювальної здатності кнурів.
8	Зниження стресу та покращення поведінки.	Етологічні спостереження за ремонтним молодняком.	Зменшення стереотипної та агресивної поведінки.	Підвищення благополуччя у промисловому свинарстві.

Продовж. табл. 3.22

1	2	3	4	5
9	Інтеграція в безантибіотикові технології.	Використання фітогенної добавки як альтернативи профілактичним антибіотикам.	Стабільна продуктивність без антибіотиків.	Відповідність вимогам ЄС та сучасним стандартам.
10	Економічна ефективність.	Розрахунок економічних показників застосування добавки.	Додатковий прибуток за рахунок продуктивності.	Доцільність впровадження у промислових господарствах.

Узагальнення отриманих експериментальних результатів дисертаційних досліджень дозволило систематизувати основні практичні стратегії підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок, які можуть бути безпосередньо впроваджені у виробничі умови промислового свинарства з використанням фітогенної кормової добавки «Імуночасник».

Висновок до підрозділу 3.5. Комплексний аналіз результатів досліджень свідчить про доцільність системного підходу до підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок у промисловому свинарстві, коли окремі технологічні рішення розглядаються не ізольовано, а як взаємопов’язані елементи єдиної виробничої стратегії.

Отримані дані підтверджують, що цілеспрямований вплив на процеси росту, обміну речовин, стан кишкового тракту та поведінкові реакції тварин формує довготривалий позитивний ефект, який проявляється на наступних технологічних етапах, зокрема у відтворенні.

Розроблені практичні підходи узгоджуються з сучасними науковими уявленнями щодо ролі фітогенних кормових добавок як інструменту підвищення адаптаційного потенціалу та реалізації генетичних можливостей свиней в умовах інтенсивних технологій. Водночас результати досліджень доповнюють наявні наукові дані, демонструючи, що ефективність таких рішень визначається не лише продуктивними показниками, а й стабілізацією фізіологічного стану, зниженням рівня технологічного стресу та покращенням благополуччя тварин.

У цілому сформовані стратегії мають прикладний характер і можуть

розглядатися як науково обґрунтована основа для впровадження ресурсоефективних, безантибіотикових та конкурентоспроможних технологій виробництва свинини, що відповідають сучасним вимогам сталого розвитку галузі.

3.6. Економічна ефективність результатів досліджень

Економічна ефективність є одним із ключових критеріїв доцільності впровадження нових функціональних кормових добавок у технологію виробництва продукції свинарства. Навіть за наявності позитивного впливу на продуктивні показники тварин застосування кормових добавок повинно забезпечувати зниження собівартості продукції або зростання прибутковості виробництва. У зв’язку з цим важливим є комплексний аналіз впливу фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивні показники свиноматок та економічні результати вирощування поросят у підсисний період.

У таблиці 3.23 наведено результати оцінки економічної ефективності використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у різних дозах в годівлі свиноматок (у розрахунку на одну голову) порівняно з контрольною групою, яка отримувала лише основний раціон.

Застосування кормової добавки сприяло підвищенню багатоплідності свиноматок у всіх дослідних групах. Найвищий показник встановлено у III групі (0,10 % «Імуночасник»), де багатоплідність становила 11,88 гол., що на 2,20 поросяти більше порівняно з контролем. У II та IV групах кількість додатково отриманих поросят складала відповідно 0,80 та 1,20 голови.

Аналогічна тенденція зберігалася і за кількістю поросят при відлученні у 28–денному віці. У контрольній групі цей показник становив 8,64 гол., тоді як у дослідних групах – 9,42; 10,86 та 9,86 гол. відповідно. Максимальна кількість додатково отриманих поросят при відлученні була зафіксована у III групі (+2,22 гол.), що свідчить не лише про вищу багатоплідність, а й про кращу збереженість приплоду.

Таблиця 3.23

Економічна ефективність використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивні ознаки свиноматок (у розрахунку на 1 свиноматку)

Показник	Група			
	I[a]	II[b]	III[c]	IV[d]
Багатоплідність, гол.	9,68	10,50	11,88	10,90
Кількість додатково отриманих поросят, гол.	-	0,80	2,20	1,20
Кількість поросят при відлученні у 28 діб, гол.	8,64	9,42	10,86	9,86
Кількість додатково отриманих поросят при відлучені у 28 діб, гол.	-	0,80	2,22	0,44
Жива маса поросят при відлученні, кг	6,44	6,82	7,14	7,04
Вартість 1 кг кормової добавки, грн[e]	-	1517,00	1517,00	1517,00
Додаткові витрати на кормову добавку, грн	-	367,19	734,38	1101,57
Отримано приросту живої маси поросят, кг	43,20	51,24	62,99	55,61
Собівартість 1 кг приросту живої маси поросят, грн[e]	180,62	171,65	150,61	176,51
Ціна реалізації 1 кг приросту живої маси, грн[e]	250,00	250,00	250,00	250,00
Собівартість отриманого приросту живої маси поросят, тис. грн	7,80	8,80	9,49	9,82
Ціна реалізації отриманого приросту живої маси поросят, тис. грн	10,80	12,81	15,75	13,90
Чистий прибуток при реалізації, тис. грн	3,00	4,02	6,26	4,09
Рівень рентабельності, %	38,41	45,65	65,99	41,63

Примітки: a – використовували основний раціон (ОР) «Холості і поросні свиноматки», «Підсисні свиноматки»; b – споживали ОР «Холості і поросні свиноматки», «Підсисні свиноматки» з додаванням 0,05% за масою корму фітобіотику «Імуночасник»; c – застосовували ОР «Холості і поросні свиноматки», «Підсисні свиноматки» з додаванням 0,10% за масою корму фітобіотику «Імуночасник»; d – застосовували ОР «Холості і поросні свиноматки», «Підсисні свиноматки» з додаванням 0,15% за масою корму фітобіотику «Імуночасник»; e – за середніми ринковими цінами 2025 року.

Згодовування фітогенної добавки позитивно вплинуло на живу масу

поросят при відлученні, яка зросла з 6,44 кг у контролі до 6,82–7,14 кг у дослідних групах. Найвищу середню живу масу відмічено у ІІІ групі (7,14 кг), що забезпечило найбільший сумарний приріст живої маси поросят – 62,99 кг на одну свиноматку, проти 43,20 кг у контрольній групі.

Попри додаткові витрати на кормову добавку «Імуночасник», які зростали пропорційно її дозі (від 367,19 до 1101,57 грн), собівартість одного кілограму приросту живої маси поросят у дослідних групах була нижчою, ніж у контролі. Найменше значення цього показника встановлено у ІІІ групі – 150,61 грн, що на 29,01 грн менше порівняно з контрольною групою.

За однакової ціни реалізації одного кілограму приросту живої маси (250 грн) застосування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» забезпечило зростання чистого прибутку з 3,00 тис. грн у контролі до 4,02–6,26 тис. грн у дослідних групах. Найвищий економічний ефект отримано у ІІІ групі, де рівень рентабельності досягав 65,99 %, що на 27,58 % перевищувало контроль.

Висновок до підрозділу 3.4. Результати економічної оцінки свідчать, що включення фітогенної кормової добавки «Імуночасник» до раціонів свиноматок позитивно впливає як на їх відтворювальні ознаки, так і на економічні результати вирощування поросят. Застосування добавки забезпечує підвищення багатоплідності, кількості та живої маси поросят при відлученні, що зумовлює зростання сумарного приросту живої маси приплоду в розрахунку на одну свиноматку. Попри додаткові витрати на кормову добавку, собівартість 1 кг приросту живої маси поросят у дослідних групах зменшується, а рівень чистого прибутку та рентабельності виробництва істотно зростає. Найбільш економічно обґрунтованим є використання «Імуночаснику» у дозі 0,10 % від маси корму, яке забезпечує оптимальне співвідношення між додатковими витратами та отриманим економічним ефектом.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В нашій країні м’ясо, як і раніше, залишається важливою частиною раціону більшості співвітчизників, незважаючи на поширення як в Україні, так і у світі ідей вегетаріанства. Варто відзначити, що ринок свинини в державі є постачальником третини тваринного білка (36,6 %), що вживається середнім пересічним українцем протягом року. Так, моніторинговий аналіз АСУ «Асоціації свинарів України» м’ясного ринку свідчить про те, що у 2023–2024 рр. на одного українця припадало споживання 19,8–20,0 кг свинини, що дає підставу стверджувати про важливість галузі свинарства у забезпеченні продовольчої безпеки [4, 73, 81, 108, 156, 192].

Розвиток українського свинарства відбувається за рахунок удосконалення технології промислового свинарства, включаючи поглиблення селекційно-племінної роботи та покращення технологічних умов утримання і годівлі. Інтенсифікація цих процесів дозволяє виробляти м’ясо свиней, здатне конкурувати з імпортною свининою [73, 85, 92, 124].

Важливий вплив на ефективність виробництва свинини спричиняє раціональне використання тварин основного стада – високопродуктивних, стійких до жорстких умов утримання та годівлі, здатних тривалий період не знижувати рівень продуктивності. Враховуючі це, першочерговим можливо виділити основні технологічні аспекти ще на стадії вирощування ремонтних тварин для подальшого їх тривалого продуктивного використання на рівні, що відповідає їх генетичного потенціалу [22, 102, 108, 116].

За даними О. М. Церенюка та іншими авторитетними науковцями [81, 113–118] зазначається, що основними завданнями вирощування ремонтного молодняку є: отримання типових тварин із високим генетичним потенціалом продуктивності; формування здорового, міцного молодняку, що придатний до експлуатації у жорстких умовах промислової технології; отримання стійкої пожиттєвої продуктивності маток та кнурів за інтенсивного їх використання.

З часу заборони застосування деяких стимуляторів продуктивності у вирощуванні свиней зростаючий інтерес викликає використання трав та ефірних олій, як їх природних замінників. В цьому аспекті особливу увагу приділяють фітобіотикам або фітогенним речовинам (безпечні натуральні похідні рослин), котрі в якості кормових добавок можуть поліпшити здоров'я і продуктивність тварин. Експерименти на тваринах та птиці показали, що перспективною рослиною для досліджень є часник (*Allium sativum L.*), що має гіполіпотропну, гіпотензивну, гіпоглікемічну, гіпотромбічну і гіпоатерогенну дію [3, 9, 12, 40, 50, 61, 67, 142, 157].

Отже, першочерговим значенням у досягнені високої продуктивності молодняку свиней надається – технології годівлі, як одного із важливих факторів зовнішнього середовища, що забезпечує максимальне надходження всіх поживних речовин до органів і систем, завдяки нормальному перебігу всіх фізіологічних процесів і хорошому стану здоров'я [70, 92, 102, 108].

Останніми роками в галузі тваринництва, зокрема свинарства, зростає науковий і практичний інтерес до вивчення та впровадження кормових добавок природного походження. Це зумовлено загостренням глобальної проблеми антибіотикорезистентності, яка вимагає посиленого контролю за використанням антибіотиків у свинарстві та стимулює пошук природних альтернатив із подібними антимікробними й ростостимулювальними властивостями [3, 74, 81, 142]. Водночас актуалізується питання забезпечення населення екологічно безпечною продукцією, що спонукає науковців, практиків і виробників кормів до розроблення та застосування натуральних («чистих») добавок, які містять біологічно активні сполуки, здатні підвищувати продуктивність, посилювати імунний захист та оптимізувати процеси травлення у свиней різних технологічних груп [61, 126, 180].

Отримані результати свідчать, що застосування природного стимулятора росту «Імуночасник» забезпечує комплексний позитивний вплив на ріст, розвиток та відтворювальні властивості ремонтних свинок. Збільшення середньодобових приростів у межах 8,54–9,87 % у дослідних групах

узгоджується з даними інших дослідників, які відмічали прискорення темпів росту молодняку свиней за використання фітогенних добавок на основі ефірних олій та біологічно активних компонентів рослинного походження [7, 173]. Понижений рівень вибракування ремонтного молодняку (на 7,5–10,0 % менший, ніж у контролі) повністю кореспондує з повідомленнями авторів щодо імуномодулюючої та антистресової дії фітогенних препаратів, здатних стабілізувати фізіологічний стан тварин в умовах інтенсивного вирощування [10, 185].

Зростання селекційного індексу до 44,19 балів у свинок III групи підтверджує кращий комплексний розвиток тварин, що також узгоджується з висновками науковців про позитивний вплив фітогенних кормових добавок на морфометричні та репродуктивні показники ремонтного молодняку [216]. Вищий відсоток запліднення у III (94,4 %) та IV (91,2 %) групах узгоджується з результатами інших досліджень [163], де підкреслено, що поліпшення енергетичного та білкового статусу ремонтних свинок за введення рослинних екстрактів сприяє підвищенню їх репродуктивної здатності.

Узагальнюючи, оптимальна доза 1000 г/т комбікорму в умовах проведеного досліду підтверджує світову тенденцію щодо ефективності помірних рівнів фітогенних стимуляторів. Така кількість добавки забезпечує збалансоване поєднання стимуляції продуктивності, зміцнення фізіологічного статусу та підвищення відтворювальної ефективності свинок, що повністю відповідає результатам провідних наукових груп, які досліджують роль рослинних біоактивних компонентів у системі вирощування ремонтного молодняку [10].

Отримані результати дослідження підтверджують суттєвий позитивний вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивність, метаболічний статус і мікробіоту кишківника ремонтних свинок. Починаючи з 17-го тижня вирощування, у групі тварин, які отримували добавку, спостерігалося достовірне переважання за живою масою та середньодобовими приростами порівняно з контролем ($p \leq 0{,}001$), що зберігалося до кінця досліду.

Так, у 28-тижневому віці тварини дослідної групи демонстрували середню живу масу 128,52 кг проти 118,64 кг у контролі, а середньодобові прирости становили відповідно 765,71 г проти 745,71 г ($p \leq 0,01$). Крім того, збереженість свиней у групі свинок, котрі згодовувалися «Імуночасником» сягала 95 %, тоді як у контрольній групі цей показник не перевищував 85 %.

Схожі результати наводять і сучасні наукові огляди: наприклад, Madesh *et al*. [178] у своєму огляді підкреслюють, що застосування фітогенних кормових добавок у свинарстві сприяє покращенню продуктивності, засвоєнню поживних речовин та ефективності годівлі через модуляцію мікробіоти й стимуляцію ферментативної активності травного тракту. Так само Cho *et al*. [143] встановили, що у відгодівельних свиней включення до раціону фітогенних сумішей підвищувало середньодобові прирости та знижувало стрес-індуковані реакції організму. Таким чином, результати нашого експерименту узгоджуються з сучасними даними про те, що фітогенні добавки виявляють комбінований стимулюючий ефект, впливаючи одночасно на мікробіоту, метаболізм та загальний фізіологічний статус тварин.

Біохімічні показники сироватки крові відображали покращення обмінних процесів і функціонального стану печінки у ремонтних свинок, які отримували «Імуночасник». Підвищення вмісту альбумінів (25,33 г/л) при зниженні глобулінів зумовило збільшення білкового коефіцієнта до 0,84, що вказує на оптимізацію білкового синтезу та кращий баланс між пластичними й імунними процесами [173].

У нашому дослідженні активність *ALT* і *AST* у тварин дослідної групи перевищувала показники контролю, але залишалась у межах фізіологічної норми, а індекс Рітіса (0,92) свідчив про відсутність ушкодження гепатоцитів. Зростання активності лужної фосфатази (*ALP*) на 21,86 *u/l* відображає інтенсифікацію процесів росту й ремоделювання кісткової тканини, тоді як зниження γ-глутамілтрансферази (*GGT*) до 25,84 *u/l* вказує на зменшення навантаження на печінку та покращення її детоксикаційної функції. Подібні «безпечні» для печінки профілі на тлі фітогенних стратегій описані *Chen et al.*

[139]: у свиней фітогенні добавки/ефірні олії поліпшують антиоксидантний статус і не провокують патологічних зсувів ферментів печінки; за окремих схем годівлі також відзначають підвищення антиоксидантних ферментів у плазмі без негативного впливу на АСТ/АЛТ. Аналогічні тенденції зафіксовані *John*, *Papatsiros et al.* [164, 190], які в дослідженні свиней з фітогенними добавками документували поліпшення гематологічних та ферментативних показників.

Концентрація глюкози в крові дослідних тварин (5,76 ммоль/л) була дещо вищою, ніж у контролі (5,25 ммоль/л), що свідчить про ефективніше засвоєння вуглеводів і стабільніший енергетичний баланс. Вищі рівні кальцію (2,58 ммоль/л) і фосфору (3,70 ммоль/л) у сироватці також відображають кращий мінеральний обмін і активні процеси росту. Підвищена концентрація заліза (28,72 проти 18,85 мкмоль/л) свідчить про стимуляцію еритропоезу та кращий транспорт кисню, що забезпечує інтенсивніший ріст тварин. Одночасно зниження рівня непрямого білірубіну (8,94 проти 19,38 мкмоль/л у контролі) свідчить про стабілізацію функціонального стану печінки та зменшення процесів гемолізу. Подібні зміни описані *Shili et al.* [200], де підкреслено, що стан мікробіоти кишківника безпосередньо впливає на гепатопротекторну функцію, активність печінкових ферментів та загальний обмін речовин у свиней.

Наші біохімічні результати узгоджуються з даними *Rivera-Gomis et al.* [194] про вплив фітогенних сумішей на показники оксидативного стресу та запалення у свиней. Наприклад, добавка порошку часнику разом із ефірною олією орегано у поросят після відлучення покращувала продуктивність без ознак системного запалення або негативних змін у біомаркерах оксидативного стресу за оптимальної дози (0,4 %), тоді як передозування нівелювало ефект, що підкреслює важливість технології введення та титрації дози. Це добре резонує із концепцією нашої суміші у дозі 0,1 %, як «м’якого» модулятора, а не агресивного антимікробного агента.

Мікробіомні зсуви в нашому дослідженні мають чіткий функціональний вектор: у дослідній групі зросла частка кислотопродукуючих і бутират-генеруючих таксонів (зокрема *Lactobacillus amylovorus, L. reuteri, Clostridium*

butyricum, Eubacterium rectale), тоді як у контролі домінували факультативні анаероби (*Streptococcus alactolyticus, Enterococcus faecalis, Staphylococcus* spp.). Спрямованість цих змін добре вписується в сучасну модель «feed–microbiota–metabolism axis»: стимуляція мікробної ферментації вуглеводів у товстому кишківнику підвищує утворення КЛЖ, що живлять колоноцити, стабілізують бар'єр і знижують системне запалення. Експериментальні дослідження *Wan et al.* [208] демонструють, що фітогенні стратегії та бутират-орієнтовані підходи змінюють склад мікробіому свиней, підсилюють продукцію КЛЖ і покращують протизапальні та антиоксидантні індекси.

Серед лактобацил особливо вирізняється *L. reuteri* як продуцент реутерину, природного широкоспектрового антимікробного метаболіту. Застосування штаму *L. reuteri LR1* у поросят покращувало інтегритет епітелію та модулювало цекальний мікробіом, частково відтворюючи той самий «бар'єрний» ефект, котрий спостерігали при зростанні *Lactobacillus spp*. у дослідній групі [215]. Таким чином, виявлене нами збільшення *L. reuteri* може виступати ключовою ланкою у зниженні носійства умовно-патогенних ентеробактерій та стафілококів [127].

Зростання частки бутират-продуцентів (*C. butyricum, E. rectale*) є механістично переконливим поясненням і наших біохімічних зрушень: бутират є основним «паливом» для ентероцитів товстого кишківника, модулює експресію білків, має антизапальні властивості й пов'язаний з кращою метаболічною ефективністю. У свиней підвищення ендогенного бутирату (через кормові підходи: додавання захищеного бутирату, пребіотиків або «мікробіом-націлених» фітогенних сумішей) асоціюється зі зниженням прозапальних цитокінів і поліпшенням антиоксидантної відповіді [208, 209]. Це співзвучно нашому профілю *ALP/GGT* і кращим показникам енергетичного обміну (глюкоза), мінерального обміну (*Ca, P*) та еритропоезу (*Fe*). У нашому дослідженні подібний ефект міг бути одним із чинників підвищення живої маси та поліпшення показників крові, як свідчать дані експерименту *Alagbe et al.,* [127, 134].

Роль ефірів часнику й кмину у фітобіотику «Імуночасник» має і селективно-антимікробний компонент: фенольні сполуки (карвакрол/тимол, а також сірковмісні сполуки часнику, зокрема аліцин) пригнічують *Staphylococcus aureus, S. epidermidis, Streptococcus suis*, водночас не руйнуючи корисні анаеробні консорціуми. На свинях уже показано, що комбінації ефірних олій (орегано, м'ята, чебрець тощо) перебудовують мікробний профіль у напрямі, сприятливому для продуктивності, і не погіршують безпеку за ключовими біомаркерами [134, 150, 196]. Це додає аргументів на користь нашого спостереження про зменшення частоти *E. coli* (від 30 % до 15 %) та редукцію стафілококів у дослідній групі.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що позитивні зміни продуктивності та метаболічного статусу у ремонтних свинок, які отримували «Імуночасник», є наслідком системного впливу фітогенних компонентів, що одночасно регулюють склад мікробіоти, активність ферментів, обмін білків і мінералів та антиоксидантний статус організму. Це узгоджується з концепцією *«feed-microbiota-metabolism axis»*, згідно з якою стабільна й збалансована мікробіота сприяє кращому використанню енергії, підтримує функцію печінки, знижує системне запалення та підвищує продуктивність тварин. Таким чином, використання фітогенної добавки «Імуночасник» у складі раціону ремонтних свинок може розглядатися як ефективний засіб біологічної корекції обміну речовин, покращення здоров'я та підвищення інтенсивності росту в умовах промислового утримання [134].

За результатами дослідження встановлено, що включення фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % до раціону покращило показники росту та гістоморфологію кишечника у молодих свинок, одночасно зменшивши кількість вибракувань та збільшивши рівень виживання. Дві групи тварин були однорідними у віці 11–12 тижнів (близько 32 кг), що підтверджує внутрішню валідність подальших порівнянь. З 17-го тижня свинки дослідної групи демонстрували вищу живу масу та середньодобовий приріст, і ця перевага зберігалася протягом 22–28 тижнів із покращеним рівнем виживання (95 %

проти 85 %). Такі показники продуктивності узгоджуються з сучасною літературою, в якій повідомляється, що фітогенні добавки можуть покращувати ріст шляхом поліпшення функції кішківника, засвоєння поживних речовин та цілісності слизової оболонки у свиней [211]. У свинарстві широко повідомляється про корисний вплив фітогенних кормових добавок. *Yan et al.* [214] оцінили суміш рослинних екстрактів, що містила гречку, чебрець, куркуму, чорний перець та імбир, у раціоні свиней, що ростуть, і дійшли висновку, що вона може слугувати природною альтернативою антибіотичним стимуляторам росту завдяки своєму позитивному впливу на споживання корму та приріст ваги.

Слід зазначити, що трави та сполуки рослинного походження є цінним джерелом поживних речовин і біологічно активних речовин, які мають значні оздоровчі властивості для людей і тварин [168]. Доведено, що фітогенні кормові добавки посилюють природні захисні механізми тварин, насамперед підтримуючи баланс кишкової екосистеми та зміцнюючи імунну функцію.

З механічної точки зору, гістологія узгоджується з уявленням про те, що підвищена абсорбційна здатність лежить в основі показників продуктивності свиней. Спостерігалося збільшення площі епітеліальних клітин щіткової облямівки на +1,20 з пропорційним збільшенням площі ядра на +1,31 та зміною співвідношення *N*:*C* з 0,25 до 0,28, що узгоджується з активацією ентероцитів та посиленим всмоктуванням. Подібні поліпшення в архітектурі ворсинок (більша висота ворсинок і співвідношення ворсинок до крипт) були зафіксовані у свиней, яким давали фітогенні або рослинні добавки, що вказує на поліпшення поверхні всмоктування і бар'єрної функції. Як зазначено в роботі *Lin et al.* [174], включення рослинних кормових добавок збільшує співвідношення висоти ворсинок до глибини крипт в клубовій, порожній і дванадцятипалій кишках свиней, що свідчить про їх корисну роль у підтримці здоров'я кишківника та поліпшенні травлення і всмоктування поживних речовин. Ці морфологічні поліпшення безпосередньо пов'язані з поліпшенням показників росту і загальної продуктивності тварин.

Потовщення і звивистість ворсинок в експериментальній групі, разом з

більшим лімфатичним і судинним наповненням, сприяють підвищенню перфузії і абсорбційного потоку. Останні огляди підкреслюють, що показники висоти ворсинок/глибини крипт залишаються золотим стандартом структурних корелятів функціонального здоров'я кишківника у свиней і відстежують результати продуктивності [207]. У моделях теплового стресу фітогенний препарат на основі *Capsicum* також поліпшив морфологію кишківника (наприклад, висоту ворсинок порожньої кишки) і продуктивність, підкріпивши зв'язок між фітогенною адаптацією слизової оболонки і ростом [138].

Секреторна активність також була модульована: просвіт крипт був розширений, а ентероцити бакалоподібного типу з'являлися частіше у тварин дослідної групи, що відповідало стимульованому виробленню слизу та посиленому захисту епітелію. Порівнянне збільшення кількості бакалоподібних клітин та сприятлива перебудова крипт-ворсинок були задокументовані при фітогенних/пробіотичних втручаннях, спрямованих на здоров'я кишківника свиней [181]. Окрім бакалоподібних клітин, активація клітин Панета (гранули на різних стадіях дозрівання), що спостерігалася в даному випадку, свідчить про посилення вродженого захисту слизової оболонки (лізоцим/антимікробні пептиди) та стабілізацію мікробіологічної екології – функції, що визнані ключовими для гомеостазу кишківника свиней [148].

Нейро-м'язові дані додатково підтверджують поліпшення функції шлунково-кишкового тракту: зміни морфології міентеричного (Ауербаха) сплетіння та подовження ядер гладенької мускулатури у дослідній групі сумісні з посиленням перистальтики. Ентеральна нервова система (*ENS*) координує моторику через міентеричні сплетіння між круговими та поздовжніми м'язовими шарами; структурні/функціональні адаптації *ENS* все більше пов'язані зі змінами в проходженні їжі через кишківник, спричиненими дієтою [199]. Разом з оптимізацією мікрофлори така моторика, пов'язана з *ENS*, може пояснити швидше засвоєння поживних речовин та вищу енергію росту.

В цілому, отриманні дані підтверджують, що фітогенні добавки можуть мати багаторівневі переваги – структурні (цитологія ворсинок/крипт та

епітелію), секреторні (активність бакалоподібних/клітин Панета), мікробні (стабілізація мікрофлори) та нервово-м’язові (мійентеричний сплетіння/перистальтика), які сходяться на поліпшенні продуктивності та життєздатності. Ці висновки узгоджуються з останніми комплексними дослідженнями та цільовими випробуваннями на свинях, що підкріплює трансляційну обґрунтованість фітогенних добавок як засобів без антибіотиків у вирощуванні свинок [150].

Останні дані свідчать про те, що дослідження все більше зосереджуються на використанні часнику (*Allium sativum*) як фітогенної кормової добавки як для моногастричних тварин, так і для птиці, що підтверджує нинішні висновки щодо оптимізації годівлі ремонтного молодняку. Наприклад, *Biswas & Kim* [135] у своїй статті «*Determination of garlic extract efficacy on growth, nutrient digestibility and fecal score of growing pigs via diet supplementation*» продемонстрували, що включення часникового порошку в раціон значно покращило показники росту та засвоюваність поживних речовин у свиней, що ростуть, підтверджуючи думку, що біоактивні сполуки сірки, отримані з часнику (*allicin, alliin*), діють як природні стимулятори росту. Це узгоджується з нашими спостереженнями щодо вищої живої ваги та середньодобового приросту у свинок, яким згодовували фітогенну добавку [7, 10, 12, 140].

З фізіологічної точки зору, ефективність часнику пояснюється його біоактивними органічними сполуками сірки, які мають антимікробні, антиоксидантні та імуномодулюючі властивості. *Abdelfattah et al.* [125] підкреслили, що часник підвищує співвідношення висоти ворсинок до глибини крипт, збільшує поверхню всмоктування та зменшує окислювальний стрес в умовах нагрівання або мікробного впливу. Ці морфологічні поліпшення відображають наші гістоморфометричні висновки щодо тонкої кишки молодих свинок: збільшення площі клітин щіткового епітелію, зміна співвідношення *N:C* та поліпшення архітектури абсорбції. Припускаємо, що добавка на основі часнику «Імуночасник» викликала подібну активацію епітелію, що призвело до поліпшення засвоєння поживних речовин і подальшого приросту ваги.

У свинарстві також було доведено, що додавання часнику покращує перетравність і стан кишківника. У роботах *Nikolova* [187] підсумовано результати численних досліджень, в яких додавання часникового порошку або екстракту покращувало засвоєння поживних речовин, показники росту та зменшувало частоту діареї у свиней. Ці результати підтверджують спостереження в нашому дослідженні щодо зменшення вибракування та підвищення виживаності в дослідній групі, що, ймовірно, було зумовлено поліпшенням здоров'я кишківника та імунної стійкості [134, 141, 177, 206].

Важливо, що фітобіотики часнику можуть діяти через кілька збіжних шляхів: посилення абсорбційної поверхні епітелію (морфологія ворсинок/крипт), стимулювання секреторної та імунної активності клітин слизової оболонки (бакалоподібні/клітини Панета), сприятлива модифікація складу кишкової мікробіоти та поліпшення моторики кишківника за допомогою нервово-м'язової активації. Проведені дослідження щодо поліпшення архітектури ворсинок, активації клітин Панета та поліпшення перистальтики у свинок відповідають цим запропонованим механізмам. Таким чином, загальний масив доказів підкріплює перенесення фітогенних добавок на основі часнику з моделей птиці та поросят на ремонтний молодняк свиней. З практичної точки зору, стабільні переваги фітобіотиків часнику для різних видів тварин та на різних стадіях виробництва ілюструють їх цінність як альтернативи антибіотикам в інтенсивних системах тваринництва. Дане дослідження доповнює ці дані, демонструючи, що навіть 0,10 % вміст продукту на основі часнику в раціоні ремонтних свинок може забезпечити значне підвищення продуктивності, виживаності та здоров'я кишківника. З огляду на регуляторний та споживчий тиск з метою зменшення використання антибіотиків, фітобіотики на основі часнику, такі як «Імуночасник», є дієвою стратегією для підтримки сталого та стійкого свинарства.

Підсумовуючи, отримані результати розширюють літературні дані, підтверджуючи, що фітогенні кормові добавки на основі часнику та кмину сприяють росту та здоров'ю кишківника у ремонтних свинок при вирощувані,

що є порівнянним з результатами досліджень на свинях та бройлерах. Вони підкреслюють міжвидовий потенціал сумішей фітобіотиків на основі часнику та кмину і важливість адаптації структури та функції кишківника як основного механізму.

Отримані результати свідчать, що включення до раціону фітогенної кормової добавки «Імуночасник» (*Allium sativum L. ma Carum carvi L.*) позитивно впливає на продуктивні та відтворювальні властивості ремонтних свинок і свиноматок першого опоросу. Найвищий індекс відтворювальних якостей відзначено у тварин ІІІ групи (1 кг/т), що становив 40,85 бала і суттєво перевищував як контроль (33,21 бала), так і інші дослідні варіанти (36,14 і 37,67 бала). Це вказує на наявність оптимального рівня введення фітогенної композиції, за якого забезпечується максимальний фізіологічний ефект без надмірного навантаження на метаболічні процеси [198, 205].

Отримані дані узгоджуються з численними літературними повідомленнями, які підтверджують ефективність використання часнику та препаратів на його основі у годівлі свиней. Так, за даними [128, 162, 183], компоненти часнику здатні підвищувати рівень заплідненості, зменшувати прояви оксидативного стресу та стимулювати секрецію репродуктивних гормонів. Аналогічно *Mahboubi* [179] підкреслює, що кмин сприяє поліпшенню травних процесів, зниженню мікробного навантаження та стабілізації обмінних функцій, що створює сприятливі умови для нормального перебігу поросності.

У нашому дослідженні підтверджено, що оптимальна доза (1 кг/т) забезпечує найбільш виражений синергетичний ефект між біоактивними речовинами часнику й кмину, що проявляється у кращому проходженні ранніх етапів гестації, формуванні життєздатного приплоду та підвищенні енергії росту поросят-сисунів. Такий результат корелює з дослідженнями [130, 160, 170], у яких фітогенні добавки покращували виживаність новонароджених, стимулювали імунну відповідь та зменшували негативний вплив факторів стресу промислової технології.

Отже, отримані нами дані не лише підтверджують відомі літературні

тенденції щодо позитивного впливу фітогенних добавок на відтворення свиноматок, а й доповнюють їх, демонструючи доцільність використання збалансованої композиції «Імуночасник» у технології вирощування ремонтного молодняку та забезпечення високої продуктивності свиноматок першого опоросу.

Узагальнення результатів власних досліджень у поєднанні з даними інших авторів [158] свідчить, що фітобіотик «Імуночасник» чинить багатофакторний вплив на формування ростових, м'ясних та репродуктивних ознак ремонтних кнурів. Аналіз вікової динаміки живої маси та приростів показав, що інтенсифікація росту під впливом фітобіотиків найбільш виражена з середини періоду вирощування, що узгоджується з результатами досліджень інших науковців [159], які відзначають активацію обмінних процесів і покращення засвоєння поживних речовин при використанні фітогенних добавок. Встановлена у наших дослідженнях більш чутлива реакція кнурців породи ландрас також підтверджує літературні дані [166] про вищу пластичність м'ясних генотипів до біологічно активних компонентів раціону.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу живої маси, абсолютних і середньодобових приростів узгоджуються з повідомленнями дослідників [171, 180, 185] щодо провідної ролі умов годівлі у ранні періоди росту (84–119 діб) та зростання значущості породного фактора на пізніших етапах онтогенезу. Використання кореляційного та багатовимірного аналізу дозволило поглибити ці висновки, показавши, що фітобіотик впливає не лише на абсолютний рівень живої маси, а й на темпи її приросту, що відповідає сучасним підходам до комплексної оцінки продуктивності тварин.

Аналіз спермопродуктивності показав, що породна належність визначає кількісні показники еякуляту, тоді як умови годівлі істотно впливають на функціональну якість сперми, зокрема виживаємість сперміїв, що узгоджується з висновками інших дослідників [87, 108, 119, 212] про роль фітобіотиків у стабілізації репродуктивної функції. Таким чином, отримані результати логічно доповнюють сучасні наукові уявлення та підтверджують доцільність

застосування фітобіотику «Імуночасник» у технології вирощування ремонтних кнурів.

Узагальнення результатів власних досліджень та аналіз літературних джерел [114, 212] свідчать, що поведінкові реакції ремонтного молодняку свиней є чутливим інтегральним показником фізіологічного стану, рівня адаптації та нейрогуморальної регуляції організму, що підтверджується численними повідомленнями інших дослідників. Багато авторів [80, 81, 212] відзначають, що кормові чинники, зокрема використання фітогенних добавок, не завжди спричиняють різкі зміни абсолютних показників статевої поведінки, однак істотно впливають на їх структуру, узгодженість та співвідношення між окремими фазами поведінкових актів.

Отримані дані щодо ремонтних кнурів узгоджуються з результатами інших досліджень [188], у яких показано, що тривалість основних показників статевої поведінки (час до прояву еякуляції, латентний період до еякуляції та її тривалість) характеризується високою стабільністю та значною мірою детермінована індивідуальними та породними особливостями, а не короткочасними змінами умов годівлі. Відсутність вірогідного впливу фітогенної добавки «Імуночасник» на абсолютні значення цих показників ($p > 0,05$) узгоджується з літературними даними [192, 212], де зазначено, що фітобіотики переважно не змінюють базові параметри статевої реакції, але можуть модифікувати її динаміку.

Водночас виявлені у нашому дослідженні міжгрупові відмінності за часом до прояву еякуляції між кнурами різних порід підтверджують повідомлення інших авторів [192] про вищу чутливість м’ясних генотипів до технологічних і кормових чинників. Кореляційний аналіз показав характерну для статевої поведінки ремонтних кнурів від’ємну залежність між тривалістю латентного періоду до еякуляції та тривалістю самої еякуляції, що також описано в роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників як прояв компенсаторних механізмів регуляції статевої функції [192]. Відсутність тісних кореляцій між показниками статевої поведінки та спермопродуктивності узгоджується з сучасними уявленнями про їх відносну автономність і різні рівні регуляції.

Результати аналізу головних компонент суттєво доповнюють ці висновки та відповідають підходам, запропонованим іншими науковцями [80, 212], щодо використання багатовимірних методів для оцінки поведінкових і репродуктивних ознак. Чітке розмежування кнурів контрольної та дослідної груп за першою головною компонентою підтверджує, що фітогенна добавка впливала не на рівень окремих показників, а на характер їх взаємозв'язків, зокрема на співвідношення між тривалістю еякуляції та латентним періодом до її початку. Аналогічні висновки наведені у працях дослідників [64], які розглядають фітобіотики як чинники функціональної оптимізації, а не прямої стимуляції репродуктивної поведінки.

Більш виражений вплив фітогенної кормової добавки встановлено у ремонтних свинок, що узгоджується з літературними даними про вищу лабільність поведінкових реакцій самок у різні стадії статевого циклу [212]. Зменшення агресивних взаємодій, зниження надмірної рухової активності та збільшення тривалості відпочинку, особливо у фазі діеструсу, відповідають результатам авторів [47, 48, 167, 180], які відзначають за використання фітогенних добавок зниження рівня збудливості та стабілізацію поведінкових патернів. Встановлений ефект найбільш чітко проявлявся у періоди, що не супроводжуються фізіологічно зумовленим підвищенням активності, що підтверджує адаптогенний, а не пригнічувальний характер дії добавки.

Динаміка кількості виплигувань у ремонтних свинок дослідної групи також узгоджується з даними досліджень [80, 212], у яких зазначено, що оптимізація годівлі сприяє більш згладженому перебігу еструсу та зменшенню передчасних і надмірних проявів статевої охоти. Менша кількість виплигувань за добу до охоти та нижчий пік активності у фазі еструсу свідчать про більш гармонійний перебіг статевого циклу, що розглядається іншими авторами як позитивна передумова для підвищення ефективності використання свинок для відтворення. Таким чином, узагальнення власних результатів і даних інших дослідників дозволяє зробити висновок, що фітогенна кормова добавка «Імуночасник» не порушує природних механізмів формування статевої

поведінки ремонтного молодняку свиней, а сприяє її функціональній стабілізації. Це проявляється у зміні співвідношень між окремими поведінковими показниками у кнурів та у зниженні надмірної рухової і агресивної активності, вирівнюванні перебігу еструсу та підвищенні адаптаційного потенціалу у ремонтних свинок, що повністю відповідає сучасним науковим уявленням про роль фітогенних добавок у системі інтенсивного, промислового свинарства.

Узагальнення результатів власних досліджень у зіставленні з даними інших авторів [40, 68, 70] свідчить, що використання фітогенних кормових добавок є економічно доцільним за умови оптимального вибору дозування. Згодовування добавки «Імуночасник» свиноматкам першого опоросу забезпечувало підвищення багатоплідності, збереженості та живої маси поросят при відлученні, що зумовлювало зростання сумарного приросту живої маси приплоду. Незважаючи на додаткові витрати, собівартість 1 кг приросту зменшувалася, а чистий прибуток і рівень рентабельності зростали. Найвищу економічну ефективність забезпечувала доза 0,10 % від маси корму.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі обґрунтовано ефективність використання фітогенної кормової добавки природного походження «Імуночасник» як інструменту оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку свиней і підвищення продуктивності свиноматок в умовах промислового свинарства.

Отримані результати досліджень, їх всебічний аналіз і біометрична обробка стали підґрунтям для формулювання наступних висновків:

1. У результаті проведених досліджень науково обґрунтовано ефективність використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у технології вирощування ремонтного молодняку свиней. Встановлено, що застосування фітобіотику забезпечує підвищення середньодобових приростів ремонтних свинок на 0,18–5,36 %, збільшення кінцевої живої маси на 6,49–8,35 % та покращення конверсії корму на 0,28–5,16 % порівняно з контрольною групою. Рівень вибракування за весь період вирощування ремонтних свинок був вищим у І контрольній групі – 15,0 %. Значення селекційного індексу коливалися в межах 42,56–44,19 бала, що свідчить про найбільш збалансований і прогресивний розвиток ремонтних свинок ІІІ групи. Це зумовило вищий рівень запліднення у свиноматок ІІІ (94,4 %) та IV (91,2 %) груп.

2. Визначено за результатами науково-господарського досліду оптимальну дозу уведення до основного раціону кормової добавки «Імуночасник» в період вирощування ремонтних свинок і підготовці їх до осіменіння у кількості 1000 г/т комбікорму.

3. Доведено позитивний вплив фітогенної кормової добавки на біохімічний статус крові ремонтних свинок. У дослідних тварин відмічено зростання концентрації загального, стабілізацію показників енергетичного та ліпідного обміну без виходу за межі фізіологічної норми, що свідчить про адаптогенний характер дії добавки.

4. Встановлено, що використання фітобіотика сприяє зменшенню чисельності умовно-патогенної мікрофлори товстого відділу кишківника

ремонтних свинок на 18–27 %, а також викликає позитивні гістоморфологічні зміни, зокрема збільшення висоти кишкових ворсинок на 7,5–11,2 % і покращення співвідношення «ворсинка : крипта», що підвищує абсорбційну здатність кишківника.

5. Доведено, що свиноматки першого опоросу, сформовані з ремонтних свинок дослідних груп, характеризувалися підвищенням багатоплідності на 8,47–22,73 %, збільшенням маси гнізда при відлученні на 15,46–39,36 % та зростанням збереженості приплоду на 0,45–2,15 %, що підтверджує довготривалий продуктивний ефект оптимізованої технології вирощування ремонтних свинок. Встановлено, що застосування фітобіотику «Імуночасник» у дозі 1000 г до основного раціону забезпечує найвищу реалізацію відтворювального потенціалу свиноматок, що підтверджується максимальним значенням селекційного індексу (40,85 бала) та його достовірним переважанням над контролем і іншими дослідними групами.

6. Встановлено, що включення фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у дозі 0,10 % від маси корму до раціонів ремонтних кнурів підвищує інтенсивність росту, ефективність використання кормів і реалізацію селекційно цінних ознак незалежно від породи. Найбільш чутливим до дії добавки був період 84–119 діб, особливо у кнурів породи ландрас.

7. Згодовування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» ремонтним кнурам позитивно впливає на показники спермопродукції. У кнурів породи ландрас встановлено збільшення об’єму еякуляту на 2,21 % та достовірне підвищення виживаності сперміїв ($p < 0,05$), що перевищувало контроль майже на 10,1 години. У кнурів великої білої породи ефект мав тенденційний характер і перебував на межі статистичної значущості.

8. Етологічні спостереження показали, що згодовування фітогенної добавки «Імуночасник» вірогідно не впливало на абсолютні показники статевої поведінки ремонтних кнурів, однак змінювало співвідношення між окремими поведінковими параметрами. У ремонтних свинок згодовування добавки зумовлювало виражену модифікацію поведінкових реакцій. У проеструсі та

еструсі відзначено достовірне скорочення тривалості агресивних взаємодій (28,35–40,40 хв проти 50,80–59,85 хв у контролі), у діеструсі – істотне зниження рухової активності (73,50 проти 215,75 хв) за одночасного збільшення часу відпочинку (1301,4 проти 1141,25 хв). Динаміка виплигувань свідчила про більш рівномірний перебіг еструсу.

9. На основі комплексного аналізу отриманих результатів розроблено практичні стратегії підвищення продуктивності ремонтного молодняку та свиноматок, впровадження яких забезпечує підвищення рентабельності виробництва свинини, зниження витрат кормів на одиницю приросту та формування додаткового економічного ефекту. Економічна оцінка засвідчила зниження собівартості 1 кг приросту живої маси поросят до 150,61 грн у III групі (на 29,01 грн менше контролю). Чистий прибуток зростав з 3,00 тис. грн у контролі до 4,02–6,26 тис. грн у досліді, а рівень рентабельності досягав 65,99 %, що на 27,58 % перевищувало контроль.

Пропозиції виробництву

1. Використовувати фітогенну кормову добавку «Імуночасник» в дозі 0,05–0,10% у раціонах ремонтного молодняку на етапах вирощування з метою оптимізації приростів, стабілізації поведінки та підвищення репродуктивних показників.

2. Застосовувати фітобіотик «Імуночасник» як елемент безантибіотикових технологій у племінному та промисловому свинарстві для підтримання здоров’я травного тракту, зниження стресових реакцій і підвищення збереженості поголів’я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ. 2019. 211 с.
2. Антомонов М.Ю. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних. Київ: VMD. 2006. С. 358–360.
3. Антонечко П. П., Філіпов Ю. О., Паньк В. В. Профілактика захворювань новонародженого молодняку з використанням біологічно активних речовин рослинного походження. *Збірник наукових праць ВДАУ*. Серія: Зооінженерія. Вінниця. 2004. Вип. 19. С. 59–61.
4. Асоціація «Свинарів України». Веб-сайт. URL: http://asu.pigua.info/
5. Бабань О. А., Щур В. П., Щур Д. В. Схрещування у свинарстві. *Свинарство*. Корисний блог. URL: http://pig.tekro.ua/viroshchennya/item/27-shreshhuvannja-u-svinarstvi.html (дата звернення: 01.03.2024).
6. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / за ред. О. М. Прокопенко. Державна служба статистики України. К., 2018. 59 с.
7. Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Оптимізація технології вирощування ремонтних свинок за використання природного стимулятора росту «Імуночасник». *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Вип. 140. С. С. 373–383. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.47
8. Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Підвищення продуктивних ознак свиноматок за використання кормової добавки «Імуночасник». *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. Вип. 1(46). С. 11–18. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.1
9. Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Фітогеник «Імуночасник» – інструмент у напрямку сталого розвитку галузі свинарства. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 21–22 лист. 2024 р. Київ : НУБіП України, 2024. С. 344–

345.

10. Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Застосування природного стимулятору росту в раціонах молодняку свиней. *Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури*: зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 20 жовт. 2022 р. Дніпро : Дніпровський ДАЕУ, 2022. С. 9–13.
11. Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Вплив фітогенної кормової добавки на ріст, розвиток та спермопродуктивність ремонтних кнурів. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2026. №147. Т. 1. С. 267–281. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.33
12. Бевз Н. Л., Ченцов М. М., Ярощук Д. А. Фітобіотики у свинарстві. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти* : зб. матеріалів ІІІ-ої Міжнарод. наук.-практ. конф., 09–10 лист. 2023 р. Одеса : ОДАУ. Навчально-науковий інститут біотехнологій та аквакультури, 2023. С. 19–21.
13. Біндюг О. А., Зінов'єв С. Г., Семенов С. О., Троценко З. Г. Фізіологічні та практичні аспекти ефективності кормових добавок у свинарстві. *Свинарство*. 2013. № 62. С. 159–164.
14. Бондарська О. Глобальний ринок свинини. *Прибуткове свинарство*. 2015. №4(28). С. 26–30.
15. Бондарська О. Огляд світових ринків свинини. *Прибуткове свинарство*. 2020. №1. С. 18–24.
16. В АСУ визначили 7 пріоритетів свинарства у 2022 році. URL: https://agravery.com/uk/posts/show/v-asu-viznacili-7-prioritetiv-svinarstva-u-2022-roci (дата звернення: 11.09.2025).
17. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми), ВНТП-АПК – 02.05. К. : Мінагрополітики України, 2005. 98 с. URL : https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Svynarski-pidpryyemstva-VNTP-APK-02.05.pdf
18. Внутрішньопородний тип свиней породи дюрок української селекцій

«Степовий»: монографія / В.С. Топіха, А.А. Волков, В. Я. Лихач, С. С. Іванов, А. В. Лихач, С. А. Гнатюк, Р.О. Трибрат. Київ: ФОП Ямчинський О.В. 2020. 266 с., 92 табл., 16 рис.

19. Волощук В. М., Замікула В. В., Василів А. П., Халак В. І., Луник Ю. М. Відтворювальна здатність та власна продуктивність ремонтних свинок імпортних порід в період адаптації в умовах промислового комплексу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького*. 2013. № 1(2). С. 20–25.
20. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і розробка конкурентоспроможних технологій виробництва свинини на фермах різних типорозмірів : дис. … д-ра. с.-г. наук: 06.02.04. К., 2008. 476 с.
21. Генетична компанія – DanBred. Веб сайт. URL: https://danbred.com/
22. Генетична компанія – PIC Україна. Рекомендації до вирощування свиней. Веб-сайт. URL: https://pic-ukraine.com.ua (дата звернення: 27.08.2024).
23. Генетична компанія – Topigs Norsvin. Веб сайт. URL: https://topigsnorsvin.com/
24. Гетя А. А. Організація селекційного прогресу в сучасному свинарстві : монографія. Полтава : Полтавський літератор. 2009. 192 с.
25. Гібридні свині DanBred: Генетичний потенціал і продуктивність. https://pigua.info/uk/post/gibridni-svini-danbred-geneticnij-potencial-i-produktivnist
26. Гістологічна та ембріологічна техніка : монографія / М. С. Козій, В. В. Самойлюк. Дніпро. Журфонд. 2025. 212 с.
27. Глухенький С. Л., Лихач В. Я. Вплив конструкції станків, породності кнура-плідника та технологічних умов утримання на відтворювальні та продуктивні ознаки свиноматок і поросят у промисловому свинарстві. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. Вип. 3(48). С. 15–29. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-3.2
28. Глухенький С. Л., Бевз Н. Л., Лихач В. Я. Вітчизняне свинарство в цифрах. *Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище*

– *виробництво продукції – екологічні проблеми* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 05–06 квіт. 2023 р. Київ : НУБіП України, 2023. С. 144–146.

29. Демчук М. В., Чорний М. В., Захаренко М. О., Високос М. П. Гігієна тварин: підручник. Друге видання. Харків: Еспада. 2006. 520 с.
30. Державна служба статистики України. Веб сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 30.10.2024).
31. Державна фіскальна служба України. Веб сайт. URL: http://sfs.gov.ua/ms/f11 (дата звернення: 18.08.2024).
32. Дудін В. Ю., Романюха І. О., Кіряцев Л. О., Гаврильченко О. С., Повод М. Г. Удосконалення процесу проектування свиноферм в сучасних умовах. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2013. № 2. С. 72–75.
33. Дудка О. І. Породні особливості успадкування відтворювальних ознак свиней. *Науковий вісник Асканія-Нова*. 2018. №. 11. С. 170–177.
34. Засуха Ю. В., Гриценко С. М., Кузьменко М. В. Ефективність вирощування ремонтного і відгодівельного молодняку свиней. *Свинарство*. 2012. №. 60. С. 40–45.
35. Збарський В. К., Здоренко О. О. Методичний підхід до критеріїв оцінки ефективності та стійкості виробництва свинини у сільськогосподарських підприємствах. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки)*. 2016. №1. С. 40–48.
36. Зубенко В. В. Продуктивність свиней залежно від інтенсивності росту кнурів і свиноматок у період вирощування. *Scientific Progress & Innovations*. 2012. №. 3. С. 177–178.
37. Іванов В. О., Волощук В. М. Біологія свиней : навч. посіб. К. : ЗАТ «НІЧЛАВА». 2009. 304 с.
38. Інструкція із штучного осіменіння свиней. К. : Аграрна наука, 2003. 56 с.
39. Інтер'єр сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / [Й. З. Сірацький, Є. І. Федорович, Б. П. Гопка, В. С. Федорович, В. Є. Скоцик та ін.]. К. : Вища

освіта. 2009. 280 с.

40. Ісько О. Ю., Сичов М. Ю. Вплив різних рівнів часнику (Allium sativum) на продуктивність кролів. *Таврійський науковий вісник*. 2022. №124. С. 141–147. DOI : https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.20
41. Кобернюк С. О. Шляхи удосконалення діяльності підприємств з виробництва продукції свинарства. *Економічний простір*. 2017. №118. С. 185–195.
42. Козій В. І. Добробут тварин очима світових регуляторних інституцій. URL : http://ciwf.in.ua2016/ (дата звернення: 11.12.2024).
43. Козій В. І. Сучасний стан та перспективи розвитку законодавства про добробут сільськогосподарських тварин в Україні. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Ґжицького*. 2009. №2. Т. 11. ч. 4. С. 84–88.
44. Копитець Н. Г. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку свинини в Україні. *Економіка АПК.* 2018. №11. С. 44–54.
45. Кормові натуральні стимулятори продуктивності свиней : практичний порадник / О. О. Висланько, С. О. Семенов, Ф. С. Марченков та ін. Полтава : ТОВ «Фірма Техсервіс». 2009. 59 с.
46. Коробань М. П., Лихач В. Я. Development of global pig farming. *Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми* : зб. матеріалів 76-ої Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 трав. 2022 р. Київ : НУБіП України, 2022. С. 153–154.
47. Коробань М. П., Лихач В. Я. Вплив кормової добавки «LIPTOTRAN L» на поведінку та ступінь пошкодження шкіри у свиней. *Таврійський науковий вісник.* Серія: Сільськогосподарські науки». 2024. Вип. 137. С. 391–402. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.46
48. Коробань М. П., Лихач В. Я., Лихач А. В., Баркарь Є. В. Підвищення продуктивності відгодівельного молодняку свиней за використання стрес-коректору. *Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір* : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., 03 лист.

2023 р. Полтава : Інститут свинарства і АПВ НААН, 2023. С. 76–78.

49. Коробка А. В., Семенов С. О., Висланько О. О. Ферментно-пробіотичні композиції для поросят. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2005. Вип. 3. С. 59–61.
50. Котенко А., Свіржевська Є. «Стимул»: доцільність та практика застосування у свинарстві. URL : https://pigua.info/uk/post/stimul-docilnist-ta-praktika-zastosuvanna-u-svinarstvi (дата звернення 18.12.2024).
51. Крамаренко С. С., Крамаренко О. С., Луговий С. І. Аналіз Головних Компонент (PCA) ознак відтворення свиноматок великої білої породи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. №. 2. С. 75–81.
52. Крамаренко С. С., Крамаренко А. С., Луговой С. С., Лихач А. В., Лихач В. Я., Слободяник А. А. Використання методу BLUP для оцінювання племінної цінності свиноматок української м'ясної породи за відтворювальними ознаками. *Таврійський науковий вісник*. Науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2019. Вип. 108. С. 159–165.
53. Курусь І. І. Термінальні кнури та їх використання у промисловому свинарстві. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2017. №33(1). С. 145–149.
54. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / за ред. В. В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.
55. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Повод М. Г. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: підручник для аспірантів. Одеса: Олді+, 2023. 244 с.
56. Лихач А. В. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів : дис. ... докт. с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 2018. 449 с.
57. Лихач А. В., Лихач В. Я., Фаустов Р. В., Задорожній В. В. Комплексний препарат «Гепасорбекс» в промисловому свинарстві. *Тваринництво України*. 2019. Вип. 2. С. 32–36.
58. Лихач В. Я. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-

технологічних рішень у свинарстві : дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2015. 478 с.

59. Лихач В. Я. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : монографія. Миколаїв : МНАУ, 2016. 227 с.
60. Лихач В. Я., Бондар С. В., Лихач А. В., Грищенко Н. П., Зламанюк Л. В., Богданова Н. В., Грунтковський М. С. Improvement of reproductive traits of sows with the use of of the feed additive «Folico F». *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Вип. 139. Т. 1. С. 232–242. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.31
61. Лихач В. Я., Лихач А. В., Бевз Н. Л. Досвід ефективного застосування природного стимулятора росту «Імуночасник». *Сучасне птахівництво*. 2022. №7–8. С. 4–9.
62. Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Кучер О. А. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія «Тваринництво». Суми. 2021. Вип. 1(44). С. 69–79.
63. М'ясні генотипи свиней південного регіону України / [В. С. Топіха, Р. О. Трибрат, С. І. Луговий та ін.]. Миколаїв : МДАУ. 2008. 350 с.
64. Максимізація генетичного потенціалу свиноматок: способи та наслідки. URL: https://pigua.info/uk/post/maksimizacia-geneticnogo-potencialu-svinomatok-sposobi-ta-naslidki-uk
65. Малецька О.Є. Аналіз вимог ДСТУ *EN ISO/IES* 17025:2019. «Вимоги до методик вимірювання та випробування». URL : https://www.ipkm.org.ua/analiz-vimog-2-dstu-iso-iec-17025-2 (дата звернення: 27.12.2021)
66. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. І. І. Ібатуліна і О. М. Жукорського : посібник. К., 2017, 328 с.
67. Михайленко Т. Ю., Сичов М. Ю. Ефективність використання часнику (Allium sativum) в годівлі молодняку перепелів м'ясного напрямку

продуктивності. *Сучасне птахівництво*. 2021. №11–12. С. 6–11. DOI: https://dx.doi.org/10.31548/poultry2021.11-12.006

68. Михалко О. Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. Сер. «Тваринництво»*. Суми : СНАУ. 2021. Вип. 3 (46). С. 61–77.
69. Михалко О. Г., Повод М. Г., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Щербина О. В., Мироненко О. І., Ульянко С. О. Продуктивність свиноматок та ріст поросят за використання різних систем підтримання мікроклімату в приміщенні. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (БНАУ)*. 2022. №1. С. 65–74.
70. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин / Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук [та ін.]. Суми: ТОВ ВДТ «Університетська книга», 2007. 488 с.
71. Нутріекономіка у свинарстві – у пошуках джерел додаткового прибутку. Аграрний тиждень, Україна. URL: http://a7d.com.ua/analtika/tehnology/2216-nutriekonomika-u-svinarstvi-u-poshukax-dzherel.html
72. Обладнання, інструменти та витратні матеріали для свинарства. Веб сайт. URL: https://agrodana.com.ua/ua/ (дата звернення: 01.10.2023).
73. Оптимізація технологічних рішень утримання і годівлі свиней в умовах промислової технології: монографія / В. Я. Лихач, М. Г. Повод, М. Б. Шпетний, В. М. Нечмілов, А. В. Лихач, О. Г. Михалко, Є. В. Баркарь, Л. Г. Леньков, О. О. Кучер. Миколаїв : Іліон. 2023. 518 с., 111 табл., 97 рис.
74. Осипенко О. П., Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В. Вплив рідкої та сухої форми фітобіотиків на інтенсивність росту поросят у період відлучення. *Таврійський науковий вісник.* 2020. Вип. 113. С. 92–101.
75. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. Житомир : «Полісся». 2005. 288 с.
76. Оцінка, прогнозування та виробництво якісної продукції свинарства :

монографія / В. М. Волощук, О. М. Жукорський, І. Б. Баньковська, С. О. Семенов. К. : Аграрна наука, 2020. 169 с.

77. Палагута А. В. Ефективність вирощування і відгодівлі свиней залежно від технологічних прийомів згодовування корму та постачання води : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Х., 2007. 132 с.
78. Пат. 50266А Україна. Мікротом : / Козій М. С. , Іванов В. О. ; опубл. 10.12.2001 р., Бюл. № 10.
79. Пат. 64288А Україна. Спосіб заключення в парафін гістологічних об'єктів з фіксованою товщиною : / Козій М. С., Іванов В. О.; опубл. 16.02.2004, Бюл. № 2.
80. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів: монографія / А. В. Лихач, В. Я. Лихач. Миколаїв : Іліон, 2023. 422 с., 92 табл., 84 рис.
81. Підвищення продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень : монографія / В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, П. О. Шебанін, А. В. Лихач, Л. Г. Леньков. Миколаїв : Іліон, 2022. 275 с., 75 табл., 32 рис. http://dglib.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9332
82. Повод М. Г. Обґрунтування, розробка, практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва свинини : автореф. дис. … д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2015. 35 с.
83. Повод М. Г., Андрєєва Д. М., Лихач А. В., Дещенко О. С., Лихач В. Я., Рєзніченко В. І., Бондарська О. М. Передвоєнний стан вітчизняного свинарства. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 175–185.
84. Повод М. Г., Волошинов В. В., Лихач В. Я., Коробань М. П., Бондарська О. М. Розвиток глобального свинарства. *Таврійський науковий вісник.* Серія: Сільськогосподарські науки». 2022. Вип. 125. С. 171–175. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.24
85. Повод М. Г., Лихач А. В., Бондарська О. М., Лихач В. Я., Ченцов М. М., Бевз Н. Л., Глухенький С. Л., Ярощук Д. А. Вітчизняний та світовий ринок

свинини: підсумки 2022 року та прогнози. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2023. №130. С. 307–319. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.42

86. Повозніков М. Г., Решетник А. О. Утримання та гігієна свиней : навч. посібник. Кам'нець-Подільський : ПП Зволейко Д. Г. 2017. 272 с.
87. Попсуй В. В., Опара В. О., Корж О. В., Буднік О. В. Ефективність використання кнурів термінальних ліній в умовах господарства, що використовує власні кормові ресурси. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Тваринництво. 2015. №6. С. 133–138.
88. Попсуй В., Опара В. Генетичні задатки свиней та умови для їхньої реалізації. URL: https://agroexpert.ua/geneticni-zadatki-svinei-ta-umovi-dla-ihnoi-realizacii/ (дата звернення: 13.04.2024).
89. Породи свиней в Україні. URL: https://www.vitagronutrition.com.ua/blog/porodi-svinej-porodi-myasnih-svinej-porodi-svinej-v-ukraini/ (дата звернення: 13.04.2024).
90. Про затвердження вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання: наказ М-ва розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 08.02.2021 р. № 224. Зареєстр. від 18.02.2021 Міністерством Юстиції України, № 206/35828.
91. Ремизова Ю. А. Вплив мікроклімату на гомеостаз організму свиней, продуктивність та якість свинини : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Полтава, 2019. 140 с.
92. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини : теорія і практика : навч. посіб. [О.М. Царенко, О.В., Крятов, Р.Є. Крятова, Л.В. Бондарчук]; під заг. ред. О. М. Царенко. Суми : Університетська книга. 2004. 269 с.
93. Рєзніченко В. І., Лихач В. Я., Лихач А. В., Леньков Л. Г. Підвищення продуктивності свиноматок за використання сучасних технологічних рішень. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки».* 2023. Вип. 131. С. 316–328. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.39

94. Ринок м’яса та м’ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки. URL : https://agropolit.com/infographics/view/94 (дата звернення: 13.04.2024).
95. Садовий А., Лихач В., Усенко С., Михалко О., Зламанюк Л., Чепіль Л. Вплив ситеми примусового випарного охолодження повітря Jet Cool на параметри мікроклімату приміщень, тепловий стрес та продуктивність свиноматок і поросят. *Аграрний вісник Причорномор’я*. 2025. Вип. 116. С. 217–247.
96. Свинарство : монографія [В. М. Волощук, В. П. Рибалко, М. Д. Березовський та ін.]. К. : Аграрна наука, 2014. 587 с.
97. Світові тенденції в галузі свинарства. Веб-сайт. URL: https://pigua.info/uk (дата звернення: 22.03.2024).
98. Селекція сільськогосподарських тварин: навчально-методичний посібник. Войтенко С. Л. Полтава: РВВ. 2019. 46 с.
99. Спеціальна гістологія: лабораторний практикум / уклад. Л. Горальський, Р. Романюк. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка. 2023. 59 с.
100. Стрижак Т. А. До питання по використанню термінальних кнурів. *Вісник аграрної науки Причорномор’я.* Миколаїв : МНАУ, 2015. Вип. 2(48). Т.2. С. 224–227.
101. Сурай П. Ф., Мельничук С. Д. Механізми захисту від стресів у свинарстві: від вітамінів до вітагенів. URL: https://pigua.info/uk/post/mehanizmi-zahistu-vid-stresiv-u-svinarstvi-vid-vitaminiv-do-vitageniv-uk (дата звернення: 12.09.2024).
102. Сусол Р. Л., Гарматюк К. В., Халак В. І. Оптимізація системи розведення і годівлі свиней м’ясного напрямку продуктивності в умовах півдня України. *Зернові культури. Дніпро*. 2018. Т.2. № 12. С. 353–359.
103. Сучасні методики досліджень у свинарстві / Інститут свинарства УААН. Полтава, 2005. 228 с.
104. Сучасні генетико-селекційні методи аналізу відтворювальних якостей свиней та овець : монографія / О. С. Крамаренко, С. І. Луговий, С. С. Крамаренко. Миколаїв : МНАУ. 2022. 150 с.
105. Теоретичні та практичні аспекти інноваційних технологій у свинарстві :

монографія / В. Ф. Фесенко, П. М. Каркач, Ю. А. Опенько, П. І. Кузьменко, Ю. О. Машкін. Біла Церква. 2020. 142 с.

106. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О. В. 2020. 290 с., 101 табл., 65 рис.
107. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. / [В. С. Топіха та ін.]. Миколаїв : МНАУ, 2012. 453 с.
108. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. / М. Повод та ін.; за ред. М. Г. Повода. К. : Науково-методичний центр ВФПО. 2021. 360 с.
109. Халак В. І., Мартюшенко В. Л., Коваленко Т. С. Ознаки раннього онтогенезу ремонтних свинок та їх подальша продуктивність залежно від класу розподілу свиноматок-матерів за індексом BLUP. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. №. 4. С. 162–168.
110. Халак В. І., Стадницька О. І. Продуктивність та економічна ефективність використання свиноматок різної племінної цінності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. С. 230–242.
111. Хохлов А. М., Барановський Д. І., Данілова Т. М. Вплив вікового підбору на репродуктивні якості свиноматок. *Свинарство*. 2019. №. 73. С. 105–110.
112. Храмкова О. М. Господарсько-біологічні особливості, адаптаційні властивості свиней ірландського походження та їх використання за різних методів розведення : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.01. Дніпро. 2020. 199 с.
113. Черенюк О. М. Генетичний потенціал продуктивності за відтворювальними якостями свиноматок. *Науково-технічний бюлетень*. 2015. №. 113. С. 288–293.
114. Черенюк О. М. Обґрунтування вирощування ремонтних свинок. *Науково-технічний бюлетень Інститут тваринництва НААН*. 2012. № 107. С. 153.
115. Черенюк О. М., Акімов О. В., Тимофієнко І. М., Череута Ю. В. Сучасні аспекти розведення свиней порід ландрас та уельс в Україні. *Науково-технічний бюлетень Інститут тваринництва НААН*. 2016. №115. С. 227–236.

116. Черенюк О. М., Акімов О. В., Череута Ю. В., Чалий О. І. Тип домінування основних показників відтворної здатності свиноматок при поєднанні різних порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Тваринництво. 2017. №. 5 (1). С. 173–176.
117. Черенюк О. М., Акімов О. В., Шкавро Н. В., Череута Ю. В. Індекси будови тіла двопородних ремонтних свинок та свиноматок. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2019. №122. С. 248–257.
118. Черенюк О. М., Акімов О. В., Череута Ю. В. Вирощуємо молодняк свиней. URL : https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8051-vyroshchuiemo-molodniak-svynei.html (дата звернення 20.12.2024).
119. Черненко А. В. Вплив способу утримання свиноматок на продуктивні якості свиней різних генотипів: дис. … кандидата сільськогосподарських наук : 06.02.04 / Черненко Анна Василівна. Херсон, 2006. 166 с.
120. Шебанін П. О. Технологічні та селекційно-генетичні фактори підвищення продуктивності свиней : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 2016. 146 с.
121. Шостя А., Шпірна І. Вплив тривалості попередньої лактації на відтворювальні якості свиноматок великої білої та ландрас порід за чистопородного їх розведення. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. Т. 28. №. 3. С. 146–156.
122. Шпетний М. Б. Оптимізація технологічних елементів утримання відлучених поросят в умовах індустріальної технології виробництва свинини: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Суми. 2019. 209 с.
123. Юлевич О. І., Лихач А. В., Дехтяр Ю. Ф. Ефективність використання пробіотиків у годівлі помісних поросят на дорощуванні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. 2017. Т 19. № 74. С. 91–94.
124. Юрченко О. С., Бондарська О. М., Лихач В. Я., Калітаєв К. К., Коваленко О. А. Стан вітчизняного свинарства. Проблеми та перспективи. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. №42. С. 55–63.

125. Abdelfattah M.G., Wang D., Galal A.E., Attai A.H., Ali A.H., Makled M.N., Wei C., Hassan A. K., Abouelezz K., Sayed M. Nutritional and physiological influences of dietary supplementation of garlic oil on alleviating heat stress impact in broiler chickens. *J. Adv. Vet. Res.* 2024. Vol. 14(7). P. 1234–1240. https://advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/2046
126. Agarwal K. C. Therapeutic action of garlic constituents. *Medicinal Research Reviews*. 1996. Vol. 16. P. 111–124.
127. Alagbe J. O., Anorue D. N., Shittu M. D., Ramalan S. M., Faniyi T. O., Ajagbe A. D. Growth performance and physiological response of weaned pigs fed diet supplemented with novel a phytogenics. *Brazilian Journal of Science*. 2024. Vol. 3(1). P. 43–57. DOI: https://doi.org/10.14295/bjs.v3i1.444
128. Alavinezhad A., Boskabady M.H. Antiinflammatory, antioxidant, and immunological effects of Carum copticum L. and some of its constituents. *Phytother. Res.* 2014. Vol. 28(12). P. 1739–1748. DOI: https://doi.org/10.1002/ptr.5200
129. Alieksieiev V. O. Review: Substantiation for the use of phytobiotic additives in poultry farming. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*. 2025. Vol. 27(103). P. 153–158. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10318
130. Amatucci L., Luise D., Correa F., Bosi P., Trevisi P. Importance of breed, parity and sow colostrum components on litter performance and health. *Animals*. 2022. Vol. 12(10). P. 1230.
131. Aparicio M., Yeste-Vizcaíno N., Morales J., Soria N., Isabel B., Piñeiro C., González-Bulnes A. Use of Precision Feeding during Lactation Improves the Productive Yields of Sows and Their Piglets under Commercial Farm Conditions. *Animals*. 2024. Vol. 14(19). P. 2863.
132. Bevz N. L., Lykhach V. Ya. Productive traits of sows with the use of feed additive «Imunochasnyk». *Актуальні питання фізіології продуктивності сільськогосподарських тварин* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 24–25 лют. 2025 р. Полтава : ПДАУ, 2025. С. 124–125.

133. Bevz N. L., Lykhach V. Ya. Growing of repair pigs with the use of feed additive «Imunochasnyk». *Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 06–07 берез. 2025 р. Київ : НУБіП України, 2025. С. 12–13.
134. Bevz N., Lykhach V. The effect of a phytogenic preparation on productivity, biochemical blood status, and intestinal microbiota of replacement gilts. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. Vol. 21(6). P. 128–143. DOI: https://doi.org/10.31548/dopovidi/6.2025.128
135. Biswas S., Kim I. H. Determination of garlic extract efficacy on growth, nutrient digestibility, and fecal score of growing pigs via diet supplementation. *Korean Journal of Agriculture Science.* 2023. Vol. 50(3). P. 391–398. DOI: https://doi.org/10.7744/kjoas.500304
136. Bomko V. S., Sivachenko E. V., Smetanina O. V. *Feeds and feed additives and the effectiveness of their use in animal feeding*: a textbook. Bila Tserkva. 2023. 219 p.
137. Bradshaw R. H., Marchant J. N., Meredith M. J., Broom D. M. Effects of lavender straw on stress and travel sickness in pigs. *Journal of alternative and complementary medicine*. 1998. Vol. 4. P. 271–275. DOI: https://doi.org/10.1089/acm.1998.4.3-271
138. Cervantes M., Sakkas P., Soto M., Gómez A.J., Camacho R.L., Arce N., Quilichini N., Morales A. A. Acapsaicin-based phytogenic solution improves performance and thermal tolerance of heat-stressed growing pigs. *Animals*. 2024. Vol. 14(6). P. 973. DOI: https://doi.org/10.3390/ani14060973
139. Chen F., Liu Z., Xie C., He J., Chen J., Peng K., Chen X., He J., Liu Z., Yang H., Kang K., He B. Lin Q. The effect of *Alpinia oxyphylla* essential oil on growth performance, immune, antioxidant functions and gut microbiota in pigs. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024. Vol. 11. P. 1468520. DOI: https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1468520
140. Chen G., Shui S., Chai M., Wang D., Su Y., Wu H., Sui X., Yin Y. Effects of

paper mulberry (*Broussonetia papyrifera*) leaf extract on growth performance and fecal microflora of weaned piglets. *Biomed Research International*. 2020. P. 6508494. DOI: https://doi.org/10.1155/2020/6508494

141. Chen J., Li, Y., Tian Y., Huang C., Li D., Zhong D., Xi Q. Interaction between Microbes and Host Intestinal Health: Modulation by Dietary Nutrients and Gut-Brain-Endocrine-Immune Axis. *Current protein & peptide science*. 2015. Vol. 16(7). P. 592–603. DOI: https://doi.org/10.2174/1389203716666150630135720.
142. Chen J., Wang F., Yin Y., Ma X. The nutritional applications of garlic (Allium sativum) as natural feed additives in animals. *Peer J.* 2021. Vol. 9. P. 11934.
143. Cho H. A., Kim M. J., Kim I. H. Effects of phytogenic feed additives on growth performance, nutrient digestibility, and blood parameters in growing and finishing pigs. *Journal of Animal Science and Technology*. 2024. Vol. 65(4). P. 856–866. DOI: https://doi.org/10.5187/jast.2023.e124
144. Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs (Codified version). *Official Journal of the European Union*. L 47. 18.2.2009. P. 5–13. URL : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0120-20191214&from=NL (дата звернення 04.11.2024).
145. Council Directive 2010/63/ EU of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. *Official Journal of the European Union*. L 276/33. 22.09.2010. P. 15–47.
146. Council Directive 91/630/EC of 19 November 1991 laying down minimum standards for the protection of pigs. *Official Journal of the European Union*. L 340. 11.12.1991. P. 33–38.
147. Council Directive 98/58/EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes. *Official Journal of the European Union*. L 221. 08.08.1998. P. 23–27.
148. Cui Ch., Li L., Wu L., Wang X., Zheng Y., Wang F., Wei H., Peng J. Paneth cells in farm animals: current status and future direction. *J Animal Sci Biotechnol*.

2023. Vol. 14. P. 118. DOI: https://doi.org/10.1186/s40104-023-00905-5

149. Direksin K., Nopwinyoowong S., Seesupa S. Influence of lavender essential oil inhalation on aggressive behavior of weaned pigs. *Journal of Applied Animal Welfare Science.* 2017. Vol. 10. P. 47–56. DOI: https://doi.org/10.3390%2Fani13182967
150. Duarte M. E., Kim S. W. Phytobiotics from oregano extracts enhance the intestinal health and growth performance of pigs. *Antioxidants*. 2022. Vol. 11(10). P. 2066. DOI: https://doi.org/10.3390/antiox11102066
151. Dusemund B. Safety and efficacy of a feed additive consisting of an essential oil obtained from the fruit of Carum carvi L. (caraway oil) for all animal species (FEFANA asbl). *EFSA J.* 2024. Vol. 22(7). P. 8906. DOI: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8906
152. Ebrahimi A., Shahir M.H., Khairy A. Effects of thyme, garlic, echinacea and galbanum on performance, cecal microbiota and immune function of native ducks. *Animal Science Research (Agricultural Science)*. 2022. Vol. 32(2). P. 119–130. DOI: https://doi.org/10.22034/as.2022.42839.1591
153. European innovation partnership for agricultural productivity and sustainability (EIP-AGRI). *Livestock innovation and sustainable animal production in Europe.* Brussels: European Commission. 2024. https://ec.europa.eu/eip/agriculture
154. Faustov R., Lykhach V., Lykhach A., Shpetny M., Lenkov L. Effect of a new complex mycotoxin adsorbent on growth performance, and serum levels of retinol, tocopherol and 25-hydroxycholecalciferol in pigs fed on mycotoxin-contaminated feed. *Online Journal of Animal Feed Research*. 2022. Vol. 12(1). P. 7–13. DOI: http://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2022.2
155. Feinstein A. R. *Multivariable analysis: an introduction*. Yale University Press, 1996. 613 p.
156. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023) *The state of food and agriculture 2023: Investing in sustainable livestock systems.* Rome: FAO. https://www.fao.org/documents
157. Freitas R., Fonseca J. B., Soares R. T. R. N., Rostango H. S., Soares P. R.

Utilization of garlic (*Allium sativum L.*) as growth promoter of broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2001. Vol. 30. P. 761–765.

158. Galli G.M., Andretta I., Carvalho C.L., Stefanello T.B., Souza de Lima Cony B., Zem Fraga A., Ludwig Takeuti K., da Rosa A.B., Kipper M. Effects of β-mannanase alone or combined with multi-carbohydrase complex in corn–soybean meal diets on nutrient metabolism and gut health of growing pigs. *Animals*. 2024. Vol. 14(23). P. 3457. DOI: https://doi.org/10.3390/ani14233457
159. Gao X., Yu B., Yu J., Mao X., Huang Z., Luo Y., Luo J., Zheng P., He J., Chen D. Influences of dietary starch structure on intestinal morphology, barrier functions, and epithelium apoptosis in weaned pigs. *Food Funct.* 2020. Vol. 11. P. 4446. DOI: https://doi.org/10.1039/C9FO02652E
160. Garavito-Duarte Y., Deng Z., Kim S. W. Literature review: opportunities with phytobiotics for health and growth of pigs. *Annals of Animal Science*. 2025. Vol. 25(4). P. 1237–1247. DOI: https://doi.org/10.2478/aoas-2024-0119
161. Grela E. R., Klebaniuk R. Chemical composition of garlic preparation and its utilization in piglet diets. *Medycyna Weterynaryjna*. 2007. Vol. 63(7). P. 792–795.
162. Grela E.R., Pietrzak K., Sobolewska S., Witkowski P. Effect of inulin and garlic supplementation in pig diets. *Annual of Animal Science*. 2013. Vol. 13(1). P. 63–71. DOI: https://doi.org/10.2478/v10220-012-0059-6
163. Iwiński H., Chodkowska K.A., Drabik K., Batkowska J., Karwowska M., Kuropka P., Szumowski A., Szumny A., Różański H. The impact of a phytobiotic mixture on broiler chicken health and meat safety. *Animals*. 2023. Vol. 13(13). P. 2155. DOI: https://doi.org/10.3390/ani13132155
164. John A. O. Novel phytogenics impact on weaned pigs' growth performance, heamatology and serum biochemical indicators. *Black Sea Journal of Agriculture*. 2024. Vol. 7(2). P. 82–89. DOI: https://doi.org/10.47115/bsagriculture.1328386
165. Kairalla M.A., Alshelmani M.I., Aburas A.A. Effect of diet supplemented with graded levels of garlic (Allium sativum L.) powder on growth performance, carcass characteristics, blood hematology, and biochemistry of broilers. *Open*

Veterinary Journal. 2022. Vol. 12(5). P. 595–601. DOI: https://doi.org/10.5455/ovj.2022.v12.i5.1

166. King G. J., Macpherson J. W., A Comparison of two methods for boar semen collection. *Journal of Animal Science*. 1973. Vol. 36 (3). P. 563–565. DOI: https://doi.org/10.2527/jas1973.363563x
167. Koroban M., Lykhach V., Lykhach A., Barkar Ye., Chernysh S. Increasing the productivity of young pigs in the context of overcoming technological stress. *Animal Science and Food Technology.* 2023. Vol. 14(3). P. 47–60. DOI: https://doi.org/10.31548/animal.3.2023.47
168. Kuralkar P., Kuralkar S.V. Role of herbal products in animal production – an updated review. *J. Ethnopharmacol*. 2021. Vol. 278. P. 114246. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114246.
169. Lavery A., Lawlor P. G., Magowan E., Miller H. M., O'driscoll K., Berry D. P. An association analysis of sow parity, live-weight and back-fat depth as indicators of sow productivity. *Animal*. 2019. Vol. 13(3). P. 622–630.
170. Lee J., Kim H.A., Kang Y.J., Kim Y.K., Shin M.C. Effect of Sasa quelpaertensis Nakai extract on gut microbiota and production performance in pigs. *Journal of Animal Science and Technology*. 2024. Vol. 66. P. 740–748. DOI: https://doi.org/10.5187/jast.2023.e84
171. Lenkov L., Lykhach V., Gutyj B., Faustov R., Lykhach A., Reznichenko V. Effectiveness of the use of complex feed additive «Gepasorbex» based on active plant components in industrial pig breeding. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*. 2025. Vol. 27(102). P. 71–83. DOI: https://doi.org/10.32718/nvlvet-a10211
172. Lewis M. R., Rose S. P., Mackenzie A. M., Tucker L. A. Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *British Poultry Science*. 2003. Vol. 44. P. 43–44.
173. Li Q., Yang S., Chen F., Guan W., Zhang S. Nutritional strategies to alleviate oxidative stress in sows. *Animal Nutrition*. 2021. Vol. 9. P. 60–73. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.10.006

174. Lin T.L., Lu C.C., Lai W.F., Wu T.S., Lu J.J., Chen Y.M., Tzeng C.M., Liu H.T., Wei H., Lai H.Ch. Role of gut microbiota in identification of novel TCM-derived active metabolites. *Protein Cell*. 2021. Vol. 12. P. 394–410. DOI: https://doi.org/10.1007/s13238-020-00784-w

175. Lykhach V., Lenkov L., Lykhach A., Reznichenko V., Faustov R. Technological solutions for improving the welfare of gestating sows in group housing. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. Vol. 21(2). P. 61–74. DOI: https://doi.org/10.31548/dopovidi/2.2025.61

176. Lykhach V., Lykhach A., Faustov R., Barkar Y., Lenkov L. The effect of a new complex sorbent of mycotoxins in pigs' diets on their growth performance, fattening and meat traits. *Animal Science and Food Technology*. 2022. Vol. 13(2). P. 26–34. DOI: https://doi.org/10.31548/animal.13(2).2022.26-34

177. Lykhach V., Bevz N., Lykhach A., Balanchuk I., Faustov R., Shaposhnik V. Influence of a garlic-based additive on performance parameters and intestinal morphology of replacement gilts under commercial conditions in Ukraine. *Veterinary World*. Vol. 19(3): P. 1229–1245. DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2026.1229-1245

178. Madesh M., Yan J., Jinan G., Hu P., Kim I.H., Liu H.Y., Ennab W., Jha R., Cai D. Phytogenics in swine nutrition and their effects on growth performance, nutrient utilization, gut health, and meat quality: a review. *Stress Biology*. 2025. Vol. 5(1). P. 1–20. DOI: https://doi.org/10.1007/s44154-024-00209-2.

179. Mahboubi M. Caraway as important medicinal plants in management of diseases. *Natural Products and Bioprospecting*. 2019. Vol. 9(1). P. 1–11. DOI: https://doi.org/10.1007/s13659-018-0190-x.

180. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ohiienko, A. Obozna, O. Kucher, R. Faustov. Opole-Kyiv. 2020. 223 p. 85 tab. Fig. 14.

181. Mhalhel K., Cavallaro M., Pansera L., Ledesma L.H., Levanti M., Germanà A., Sutera A.M., Tardiolo G., Zumbo A., Aragona M., Montalbano G. Histological assessment of intestinal changes induced by liquid whey-enriched diets in pigs.

Vet. Sci. 2025. Vol. 12(18). P. 716. DOI: https://doi.org/10.3390/vetsci12080716.

182. Mkwanazi M. V., Ncobela C. N., Kanengoni A. T., Chimonyo M. Effects of environmental enrichment on behaviour, physiology and performance of pigs. A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2019. Vol. 32. P. 1–13. DOI: https://doi.org/10.5713/ajas.17.0138
183. Mohammadi Gheisar M., Kim I.H. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Itallian Journal of Animal Science*. 2018. Vol. 17(1). P. 92–99. DOI: https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1350120
184. Nazarenko A. Social stress and a new method for determining the stress resistance of pigs, (based on the materials of Pig Progress). *Agroexpert.* 2023. Vol. 5 (178). P. 68–70.
185. Nazir Z., Grashorn M. Echinacea: A potential feed and water additive in poultry and swine production. *Archiv für Geflügelkunde*. 2009. Vol. 73. P. 227–236.
186. Nazir Z., Grashorn M. Effect of Echinacea purpura and Nigella sativa supplementation on broiler performance, carcass and meat quality. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2010. Vol. 19. P. 94–104.
187. Nikolova T. Garlic as an alternative supplement in pig nutrition: a review. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*. 2025. Vol. 62(2). P. 33–42. DOI: https://doi.org/10.61308/RLSN1401
188. Nowak B., Mucha A., Moska M., Kruszyński W. Reproduction indicators related to litter size and reproduction cycle length among sows of breeds considered maternal and paternal components kept on medium-size farms. *Animals*. 2020. Vol. 10(7). P. 1164.
189. Pandey S., Kim E.S., Cho J.H., Song M., Doo H., Kim S., Keum G.B., Kwak J., Ryu S., Choi Y. Cutting-edge knowledge on the roles of phytobiotics and their proposed modes of action in swine. *Front. Vet. Sci.* 2023. Vol. 10. P. 1265689. DOI: https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1265689.
190. Papatsiros V.G., Papakonstantinou G.I., Katsogiannou E., Gougoulis D.A., Voulgarakis N., Petrotos K., Braimaki S., Galamatis D.A., El-Sayed A., Athanasiou L.V. Effects of a phytogenic feed additive on redox status, blood

haematology, and piglet mortality in primiparous sows. *Stresses*. 2024. Vol. 4(2). P. 293–307. DOI: https://doi.org/10.3390/stresses4020018

191. Petri R. M., Schroeder B., Ronholm J., Ricci S., Escobar J., Andretta I., Tsang A., Pomar C., Remus A. Effects of dietary fungal lysozyme levels on growth performance, body composition, serum biochemical profile, and microbiota interaction in growing pigs. *Journal of Animal Science*. 2025. №388. DOI: https://doi.org/10.1093/jas/skaf388
192. PigUA.info. Веб-сайт. URL: https://www.pigua.info/uk (дата звернення 04.11.2024).
193. Rabelo-Ruiz M., Teso-Pérez C., Peralta-Sánchez J.M., Ariza J.J., Martín-Platero A.M., Casabuena-Rincón Ó., Vázquez-Chas P., Guillamón E., Aguinaga-Casañas M.A., Maqueda M., Valdivia E., Banos A., Martinez-Bueno M. Allium extract implements weaned piglet's productive parameters by modulating distal gut microbiota. *Antibiotics*. 2021. Vol. 10(3). P. 269. DOI: https://doi.org/10.3390/antibiotics10030269
194. Rivera-Gomis J., Peres Rubio C., Martínez Conesa C., Otal Salaverri J., Cerón J. J., Tortosa D. E., Cubero Pablo M. J. Effects of dietary supplementation of garlic and oregano essential oil on biomarkers of oxidative status, stress and inflammation in postweaning piglets. *Animals.* 2020. Vol. 10(11). P. 2093. DOI: https://doi.org/10.3390/ani10112093
195. Romoser M. R., Hale B. J., Seibert J. T., Gall T., Rademacher C. J., Stalder K. J., Ross J. W. Methods for reproductive tract scoring as a tool for improving sow productivity. *Translational Animal Science*. 2020. Vol. 4(1). P. 275–284.
196. Ruzauskas M., Bartkiene E., Stankevicius A., Bernatoniene J., Zadeike D., Lele V., Starkute V., Zavistanaviciute P., Grigas J., Zokaityte E., Pautienius A., Juodeikiene G., Jakstas V. The influence of essential oils on gut microbial profiles in pigs. *Animals*. 2020. Vol. 10(10). P. 1734. DOI: https://doi.org/10.3390/ani10101734
197. Sanz-Fernández S., Rodríguez-Hernández P., Díaz-Gaona C., Tusell L., Quintanilla R., Rodríguez-Estévez V. Evolution of sow productivity and

evaluation parameters: Spanish farms as a benchmark. *Veterinary Sciences*. 2024. Vol. 11(12). P. 626.

198. Schöne F., Vetter A., Hartung H., Bergmann H., Biertümpfel A., Richter G., Müller S., Breitschuh G. Effects of essential oils from fennel (Foeniculi aetheroleum) and caraway (Carvi aetheroleum) in pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr*. 2007. Vol. 90(11–12). P. 500–510. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2006.00632.x
199. Sharkey K.A., Mawe G.M. The enteric nervous system. *Physiol. Rev.* 2023. Vol. 103(2). P. 1487–1564. DOI: https://doi.org/10.1152/physrev.00018.2022
200. Shili C.N., Habibi M., Sutton J., Barnes J., Burch-Konda J., Pezeshki A. Effect of a phytogenic water additive on growth performance, blood metabolites and gene expression of amino acid transporters in nursery pigs fed with low-protein/high-carbohydrate diets. *Animals*. 2021. Vol. 11(2). P. 555. DOI: https://doi.org/10.3390/ani11020555
201. Sun H.Y., Kim I.H. Effect of yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) and garlic (Allium sativum) product mixture on growth performance, nutrient digestibility, faecal microflora, faecal noxious-gas emission and meat quality in finishing pigs. *Animal Production Science*. 2020. Vol. 60(16). P. 1911–1917. DOI: https://doi.org/10.1071/AN18722.
202. Szabó C., Kachungwa Lugata J. Ortega, A.D.S.V. Gut health and influencing factors in pigs. *Animals*. 2023. Vol. 13(8). P. 1350. DOI: https://doi.org/10.3390/ani13081350.
203. Tang Q., Yin X., Wen G., Luo Z., Zhang L., Tan S. Unraveling the composition and function of pig gut microbiome from metagenomics. *Animal Microbiome.* 2025. Vol. 7. DOI: https://doi.org/10.1186/s42523-025-00419-7
204. The influence of feed additives and compound feed on the productivity and quality of meat in pigs: monograph / Chudak R. A., Poberezhets Yu. M., Ushakov V. M., Babkov Ya. I. Publisher of FOP Rogalska I. O. 2021. 202 p. URL: http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/28824.pdf 4
205. Theil P. K., Krogh U., Bruun T. S., Feyera T. Feeding the modern sow to sustain

high productivity. *Molecular Reproduction and Development*. 2023. Vol. 90(7). P. 517–532.

206. Van De Weerd H. A., Docking C. M., Day J.E.L., Edwards S. A. The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Animal Science*. 2005. Vol. 80. P. 289–298. DOI: http://dx.doi.org/10.1079/ASC40450289
207. Walter M.P., Miotto Galli G., Zem Fraga A., Santos Silva A., Furtado J.C.V., Viera Ascari P.J., Andretta I. Assessing intestinal health in pigs: recognizing unaddressed areas and prospective research avenues. *Veterinary Science*. 2025. Vol. 12(5). P. 475. DOI: https://doi.org/10.3390/vetsci12050475.
208. Wan F., Wen X., Zhao H., Tang S., Wang M., Yi B., Chen L., Lu Y., Zhong R., Zhang H. Chemically protected sodium butyrate supplementation improves anti-inflammatory and antioxidant capacities potentially through modulating gut microbiota and short-chain fatty acids levels in piglets. *Journal of Functional Foods*. 2024. Vol. 121. P. 106434. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.106434.
209. Wan J., Zhang J., Chen D., Yu B., Mao X., Zheng P., Yu J., Luo J., He J. Alginate oligosaccharide-induced intestinal morphology, barrier function and epithelium apoptosis modifications have beneficial effects on the growth performance of weaned pigs. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2018. Vol. 9. P. 937–948. https://doi.org/10.1186/s40104-018-0273-x
210. Wang H., Xu R., Li Q., Su Y., Zhu W. Daily fluctuation of colonic microbiome in response to nutrient substrates in a pig model. *Biofilms and Microbiomes*. 2023. Vol. 9. P. 85. DOI: https://doi.org/10.1038/s41522-023-00453-w
211. Wang J., Deng L., Chen M., Che Y., Li L., Zhu L., Chen G., Feng T. Phytogenic feed additives as natural antibiotic alternatives in animal health and production: a review of the literature of the last decade. *Animal Nutrition.* 2024. Vol. 17. P. 244–264. DOI: https://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2024.01.012
212. Welfare of pigs : monograph / V. Y. Lykhach, A. V. Lykhach, L. G. Lenkov, L.V. Chepil, E.V. Barkar. Mykolaiv : Ilyon, 2025. 435 p., 60 tables, 84 figures.

213. Xiao N., Wang X., Wang J., Cai H., Feng F., Zhao M. Dietary supplementation of glycerol monolaurate improves growth performance, meat quality, and gut microbiota in black pigs. *Animal Nutrition*. 2025. Vol. 1. P. 24–26. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aninu.2025.09.005.

214. Yan L., Meng Q.W., Kim I.H. The effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. *Livest. Sci.* 2011. Vol. 141. P. 143–147. DOI: https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.05.011

215. Yang B., Liu C., Huang Y., Wu Q., Xiong Y., Yang X., Hu S., Jiang Z., Wang L., Yi H. The responses of lactobacillus reuteri lr1 or antibiotic on intestinal barrier function and microbiota in the cecum of pigs. *Frontiers in Microbiology*. 2022. Vol. 13. P. 877297. DOI: https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.877297

216. Zheng L., Duarte M.E., Sevarolli Loftus A., Kim S.W. Intestinal health of pigs upon weaning: challenges and nutritional intervention. *Front Vet Sci*. 2021. Vol. 12(8). P. 628258. DOI: https://doi.org/10.3389/fvets.2021.628258

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ВІКТОРІЯ
ПРИВАТНО-ОРЕНДНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ВІКТОРІЯ»
УКРАЇНА, МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ, БАШТАНСЬКИЙ РАЙОН
55611, с. Станційне, вул. Визволителів, 1, Баштанський р-н., Миколаївська обл.,
+380970915656, buh@wiktoriya.com
ЄДРПОУ 30899766, свідоцтво 200067674, п/н 308997614243

Вих. № 3/1 від 14.01 2026 р.

АКТ
впровадження у виробництво результатів наукових розробок
БЕВЗ Наталії Леонідівни

Акт складено про те, що протягом 2022–2026 рр., аспірантом кафедри технологій у тваринництві Національного університету біоресурсів і природокористування України Наталією Леонідівною Бевз було проведено впровадження результатів дисертаційних досліджень за темою «Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней».

За результатами виконання роботи було визначено вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивні ознаки ремонтного молодняку свиней за рахунок оптимізації технології їх вирощування.

У виробничих умовах застосування фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у раціонах ремонтного молодняку свиней підвищувало середньодобові прирости живої маси на 0,18–5,36 %, живу масу на 6,49–8,35 % та покращувало конверсію корму на 0,28–5,16 %. Оптимальна доза – 1000 г/т комбікорму – забезпечувала найбільш високий селекційний індекс і стабілізацію біохімічних показників крові. Добавка зменшувала чисельність умовно-патогенної мікрофлори на 18–27 %, підвищувала абсорбційну здатність кишківника та сприяла зростанню багатоплідності, маси гнізда та збереженості приплоду у свиноматок. У ремонтних кнурів підвищувався інтенсивний ріст, об'єм еякуляту та виживаність сперміїв. Етологічні дослідження показали зниження агресії й стереотипної поведінки у свинок, нормалізацію еструсу та адаптаційний ефект.

Використання добавки підвищувало економічну ефективність виробництва, знижувало витрати кормів на 1 кг приросту та збільшувало рентабельність на 3,2–27,6 %, відповідаючи сучасним безантибіотиковим технологіям.

Директор
ПОП «Вікторія» **Віктор ЛАГОДІЄНКО**

ДОДАТОК Б

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ ВИРОБНИЧИЙ КООПЕРАТИВ «АГРОФІРМА «МИГ-СЕРВІС-АГРО»
тел. моб. +38(067)5142566, +38(067)5142526
56640, Миколаївська обл., Миколаївський р-н.,
с. Сухий Єланець, вул. Каганова, 37
UA933052990000026007001706462, АТ КБ «ПриватБанк»
МФО 305299, ЄДРПОУ 31909319, ІПН 319093114251
e-mail: ms_agro@ukr.net

Вих. №12/1 від 14.01. 2026 р.

АКТ
впровадження у виробництво результатів наукових розробок
БЕВЗ Наталії Леонідівни

Акт складено про те, що протягом 2025 р., аспірантом кафедри технологій у тваринництві Національного університету біоресурсів і природокористування України Наталією Леонідівною Бевз було проведено впровадження результатів окремих розділів дисертаційних досліджень за темою «Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней» в умовах СВК «Агрофірма «Миг-Сервіс-Агро» Миколаївської області.

За результатами виконання роботи було визначено вплив фітогенної кормової добавки «Імуночасник» на продуктивні ознаки ремонтних свинок за оптимізації технології їх вирощування.

Проведені дослідження підтвердили наукову ефективність використання фітогенної кормової добавки «Імуночасник» у технології вирощування ремонтного молодняку свиней. Використання фітобіотику сприяло підвищенню середньодобових приростів ремонтних свинок на 2,3–3,12 %, збільшенню кінцевої живої маси на 2,26–6,18 % та покращенню конверсії корму на 0,63–3,22 % порівняно з контрольною групою. Рівень вибракування за період вирощування був найвищим у контрольній групі, тоді як ремонтні свинки дослідних груп демонстрували найбільш збалансований розвиток за селекційним індексом. Це забезпечило підвищену репродуктивну здатність свиноматок першого циклу опоросу.

Економічний ефект застосування фітобіотику «Імуночасник» проявлявся у збільшенні виходу живої маси на 1,2–2,5 кг на одну тварину та зниженні витрат корму на 0,15–0,35 кг на 1 кг приросту, що забезпечує додатковий прибуток для господарства на 18% за рахунок більш ефективного використання кормових ресурсів і підвищення продуктивності ремонтного молодняку.

Директор
СВК «Агрофірма «Миг-Сервіс-Агро» **Сергій ІВАНОВ**

ДОДАТОК В

Погоджено

Проректор з науково-педагогічної роботи та цифрової трансформації

Олена ГЛАЗУНОВА

«27» 01 2026 р.

Затверджую

Проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності

Оксана ТОНХА

«28» 01 2026 р.

А К Т

про впровадження/використання результатів дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», виконаної **Бевз Наталією Леонідівною** впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін «Технологія виробництва продукції свинарства», «Благополуччя тварин» при підготовці здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр» та «Магістр» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» на кафедрі технологій у тваринництві факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Результати дисертаційних досліджень стосовно оптимізації технології вирощування ремонтного молодняку свиней використано при викладанні лекційного матеріалу II змістовного модулю «Технологія виробництва продукції свинарства» дисципліни «Технологія виробництва продукції свинарства». Отримані результати щодо впливу фітогенної кормової добавки на патерни поведінки ремонтного молодняку свиней враховано при викладанні лекційного й практичного курсу з дисципліни «Благополуччя тварин» в рамках II змістовного модулю «Благополуччя тварин за сучасних технологій виробництва продукції тваринництва».

Директор НДІ
кандидат с.-г. наук, доцент — Дмитро УМАНЕЦЬ

Декан факультету
кандидат вет. наук, доцент — Руслан КОНОНЕНКО

В.о. завідувача кафедри
доктор с.-г. наук, професор — Вадим ЛИХАЧ

ДОДАТОК Д

РІШЕННЯ БІОЕТИЧНОЇ КОМІСІЇ НУБіП УКРАЇНИ
щодо надання згоди на використання тварин у наукових цілях
№ 039/2025
від 26 червня 2025 року

Біоетична комісія НУБіП України на підставі Положення «Про захист тварин, що використовуються в наукових або освітніх цілях у НУБіП України» і «Про біоетичну комісію НУБіП України», затверджених рішенням Вченої ради НУБіП України від 26 квітня 2023 року, після розгляду заявки на тему **«Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней»** від 10 червня 2025 року, поданої доктором с.-г. наук, професором, завідувачем кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві факультету тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України **Вадимом ЛИХАЧЕМ** і аспіранткою кафедри **Наталією БЕВЗ** встановила, що:

1. Ремонтні свині використовуватимуться для взяття крові з яремної вени згідно загальноприйнятих методик з метою визначення загального аналізу крові, біохімічних показників крові, імунного статусу крові за використання в раціоні комплексної кормової добавки «Імуночасник».

2. Найвищий ступінь тяжкості запропонованих процедур: **легкий**;

3. Досліди проводитимуться на видах або групах видів: **свиня свійська *(Sus scrofa)*, 60 голів віком 6 місяців і старше**;

4. Експерименти будуть проводити: **Наталія БЕВЗ,** аспірант НУБіП України, **Вадим ЛИХАЧ,** д. с.-г. н., професор;

5 Експеримент проводитиметься з **01 січня по 31 грудня 2025 р.**;

6. Експеримент проводитиметься в центрі заявника: **«ні».**

7. Експеримент проводитиметься за межами центру: **Приватно-орендне підприємство (ПОП) «Вікторія» м. Новий Буг, Миколаївська обл., ТОВ «Експертний центр «Біолайтс», м. Тернопіль.**

На підставі зазначеного біоетична комісія НУБіП України шляхом відкритого голосування прийняла рішення

НАДАТИ ЗГОДУ

для використання тварин у наукових цілях за темою **«Оптимізація технології вирощування ремонтного молодняку свиней»**

Членів комісії – 17
Присутніх на засіданні – 15
«За» – 15
«Проти» – немає
«Утрималися» – немає

БІОЕТИЧНА КОМІСІЯ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
03041, м. Київ, вул. Героїв оборони 15,
e-mail: museum@nubip.edu.ua

ГОЛОВА БІОЕТИЧНОЇ КОМІСІЇ НУБіП УКРАЇНИ
доктор вет. наук, проф. Мельник О.П.

ДОДАТОК Е

Склад та поживність комбікормів для годівлі піддослідного молодняку свиней, (рецепт ТОВ «Цехаве Україна»)

Склад	Одиниці виміру	Технологічна група молодняку	
		«Гроуер»	«Ремонтний молодняк»
Кукурудза	%	30,5	35,0
Ячмінь	%	15,0	10,0
Пшениця	%	30,0	21,0
Висівки пшеничні	%	-	12,0
Шрот соєвий (44,5%*)	%	16,0	7,00
Соняшниковий шрот (36%*)	%	5,00	10,0
Вапнякове борошно	%	1,00	-
Cechavit Pig Premix Grower	%	2,50	-
Cehavit sow premix	%	-	5,00
Поживність			
Обмінна енергія	МДж	13,14	12,37
Сирий протеїн	г/кг	166,55	155,00
Сирий жир	г/кг	20,79	24,089
Клітковина	г/кг	39,235	53,065
Кальцій	г/кг	7,062	8,077
Фосфор	г/кг	3,738	5,572
Засвоюваний фосфор	г/кг	2,555	3,048
Натрій	г/кг	2,46	2,463
Лізин	г/кг	10,249	7,759
Лізин засвоюваний	г/кг	8,826	6,268
Метіонін	г/кг	2,958	3,028
Метіонін засвоюваний	г/кг	2,548	2,554
Метіонін+Цистин	г/кг	5,925	5,921
Метіонін+Цистин засвоюваний	г/кг	4,844	4,709
Треонін	г/кг	6,725	6,161
Треонін засвоюваний	г/кг	5,246	4,537
Триптофан	г/кг	1,893	1,754
Триптофан засвоюваний	г/кг	1,487	1,322
Вітамін А	МО/г	10,075	13,00
Вітамін D_3	МО/г	1,55	2,00
Вітамін Е	мг/кг	77,50	100,00

Примітка. * – вміст сирого протеїну.

ДОДАТОК Ж

vitamex
safe & innovative nutrition

Графік годівлі по розведенню ремонтного молодняку

www.vitamex.com

день	вага	кг корму/день	MJ/день	гроуер	корм для розведення
0	23	1,00	13,20	100%	
7	27	1,15	15,18	100%	
14	32	1,30	17,16	100%	
21	37	1,40	18,48	100%	
28	42	1,50	19,80	100%	
35	46	1,60	21,12	100%	
42	51	1,70	22,44	100%	
49	56	1,80	23,76	100%	
56	61	1,90	25,08	50%	50%
63	66	2,00	26,40		100%
70	71	2,10	27,72		100%
77	76	2,21	29,17		100%
84	81	2,31	30,49		100%
91	87	2,42	31,94		100%
98	92	2,52	33,26		100%
105	97	2,52	33,26		100%
112	102	2,52	33,26		100%
119	107	2,52	33,26		100%
126	112	2,52	33,26		100%
134	116	2,52	33,26		100%
141	120	2,52	33,26		100%

ДОДАТОК И

ІМУНОЧАСНИК

«ІМУНОЧАСНИК» – це добавка, що є рослинним стимулятором росту з ефірними оліями. Додається до кормів птиці та свиней та має ряд сприятливих ефектів, зокрема: сприяє швидкому розвитку здорової мікрофлори кишківника, стабілізує процеси травлення, підвищує показники росту, стимулює швидкий розвиток імунної системи.

«ІМУНОЧАСНИК» містить інгрідієнти часник, який (зменшує кількість патогенних бактерій, таких як Campylobacter, E. coli і Salmonella, clostridium та кмин (вважається трав'яною допомогою і антисептиком)

Рекомендоване дозування:

- *Птиця 1кг суміші на 1т готового корму*
- *Свині 1кг суміші на 1т готового корму*
- *По рекомендації спеціаліста*

Ігл Трейдінг ТОВ 19100 Україна Монастирище вул. Соборна 122 Л,
+380 (67) 7585726 ,email:eagletradingua@gmail.com

Продовж. додатку И

ІМУНОЧАСНИК

БОТАНІЧНІ, ХІМІЧНІ ТА ФАРМАКОКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

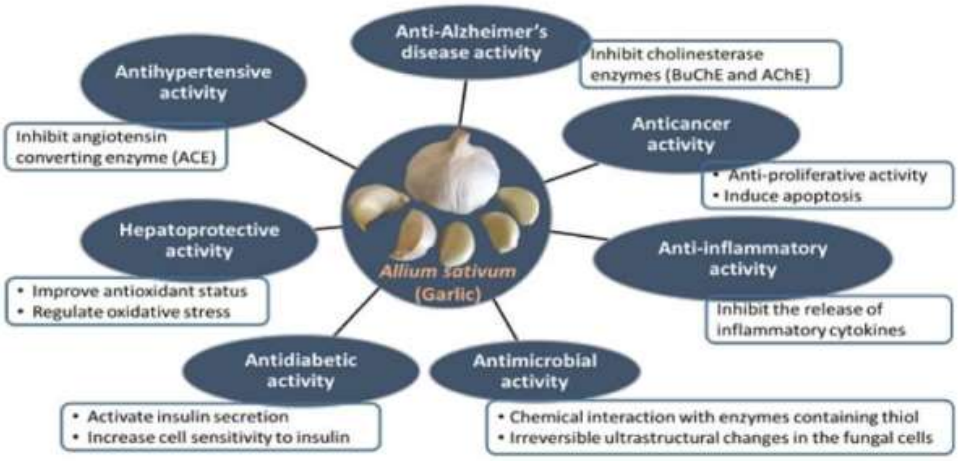
АЛІУМ САТІВУМ (ЧАСНИК):

Родина	Амарилісові(Allium)
Загальна назва	Часник
Активні складові	У часнику міститься 35-42 % сухої речовини, зокрема 6,0—7,9 % білків, 7,0-28 % вітамінів, 0,5 % цукрів, 20—27 % полісахаридів. Смак і запах часнику обумовлені наявністю ефірної олії (0,23—0,74 %), в якій міститься алліцин й інші органічні сполуки сульфідної групи (фітонциди). Кислоти каротин, ситостерол, кавова, кумаринова, олеанолова, ферулова і хлорогенова. Мікроелементи: кальцій, залізо, магній, марганець, фосфор, калій, селен та цинк.
Частини, які використовуються	Порошок з чистого меленого часнику
Дія	Кармінативна, противірусна, імуностимулююча, антигельмінтна, антиамебна, проти атонії кишківника, антидизентерійна, дезінфікуюча та антибактеріальна.
Колір	Жовтий порошок
Запах	Характерний і ароматичний
Смак	Ароматичний і гострий

На сьогодні дослідники та дієтологи шукають життєздатні та альтернативні кормові добавки для птиці, оскільки звичайні добавки були піддані критиці за їх потенційний негативний вплив на харчовий ланцюг. Серед наявних в даний час добавок та кормів є трави та рослини, які широко пропагуються через їх позитивний ефект. Часник (Allium sativum L) є однією з таких потенційних кормових добавок, яка останнім часом, як повідомляється, має широкий спектр корисного впливу на виробничі показники та фізіологічну біохімію птиці. Помітний благотворний вплив спостерігається на ріст, ефективність та несучість, якість м'яса, а також стимуляцію імунної системи і зниження рівня холестерину в крові у птахів. Зменшення захворюваності. Стимуляція апетиту.

Продовж. додатку И

Корисні властивості часнику (Алліум Sativum):



Фармакологічна активність часнику (Allium sativum L) та його сполук:

Дія	Біоактивна сполука	Механізм дії
Антибактеріальна	Аліцин	Хімічна взаємодія з ферментами, що містять тіол
Протигрибкова	TATS	Незворотні ультраструктурні зміни в грибкових клітинах, втрата структурної цілісності і вплив на здатність до проростання
	DATS	
Противірусна	Аліцин	Хімічна взаємодія з ферментами, що містять тіол
	DATS	Підвищення активності природних кілерів-клітин (NK-клітин), які знищують заражені вірусом клітини
Антипротозойна	Аліцин	Запобігання РНК, ДНК і синтезу білка паразита.
	DATS	
	Ахоін	Інгібування глутатіон редуктази людини і трипанотіон редуктаза
Антиоксидантна	Аліцин, TATS, DATS	Модуляція ROS, збільшення глутатіонних і клітинних антиоксидантних ферментів
	Аллієн	Контроль генерації ROS та запобігання мітогенно-активованої протеїнкінази (MAPK)
	DAS	Придушення ферментативної активності цитохрому P450-2E1, зниження генерації реактивних видів кисню і азоту

Продовж. додатку И

Дія	Біоактивна сполука	Механізм дії
Протизапальна	Аліцин	Підвищення активності імунних клітин f, інгібування хімокіну SDF1α і трансендотеліальної міграції нейтрофілів
	DAS	Зменшення експресії запальних цитокінів (наприклад, NF-κB,IL-1β та TNF-α) та генерації ROS шляхом придушення печінкового ферменту CYP-2E1
	Тіакремонон	Блокування активності NF-κB
Протиракова	Аліцин, Алліїн, TATS, DAS	Підвищення експресії p38 і розщепленої касази 3.
	З-Ajoene	Стимуляція апоптозу в лейкемічних клітинах людини, що сприяє виробленню перекису, каспази-3-подібної та каспази-8
Імуномодуляційна	Аліцин	Придушення BuChE і AChE
Боротьба з ожирінням	Ахоін	Зменшення накопичення жиру в адипоцитах 3T3-Л1 і різко знижує приріст жирової маси тіла
	1,2-Вінілдитін	Зменшення експресії C/EBPα,PPARγ2 та LPL та ефекту PPARγ в адипоцитах людини
Антидіабетична	Аллил пропіл дисулфід, аліцин, сульфоксид цистеїну та сульфоксид S-алрилцистеїну, алліїн	Зменшення секреції інсуліну з клітин підшлункової залози, підвищення метаболізму печінки і, таким чином, підвищення вироблення інсуліну короткої дії
Гіполіпідемічна, гіпохолестеролемічна	Різні препарати часнику	Зниження рівня ТС, ТG і ЛПНЩ в сироватці крові і помірне підвищення холестерину ЛПВЩ
Антиатеросклеротична, антитромботична	Різні препарати часнику	Запобігання зв'язування тромбоцитів, активованих АДП з іммобілізованою агрегацією фібриногену та тромбоцитів, інгібування рецептора GPIIb/IIIa та збільшення CAMP
Антигіпертензійна	Гамма-глутамілцистеїн	Інгібування ангіотензинперетворювального ферменту

Висновок:

Часник є королем лікарських рослин і має дивовижний вплив на організм домашньої птиці. Добавки часнику в корма для птиці показали кращі показники птахів, в кінцевому підсумку підвищуючи виробничий потенціал. Крім того, часник зменшує кількість патогенних бактерій, таких як Campylobacter, E. coli і Salmonella, clostridium і т.д. Благотворно впливає на імунітет. Так, його можна ефективно використовувати для заміни антибіотиків - стимуляторів росту в кормах для птиці.

Продовж. додатку И

КАРУМ КАРВІ Л (КМИН):

Родина	Apiaceae
Загальна назва	Насіння кмину
Активні складові	карвакрол, карвон, α-пінен, лімонен, γ-терпінін, ліналул, карвенон і р-цимен, карвеол,камфен, фенхен
Частини, які використовуються	Сухий порошок насіння
Використання	Антистрес, розлади шлунку і травлення
Колір	Коричневий
Запах	Гострий аніс, як аромат і ароматичний
Смак	Солодкого каштану та гострий.

За останні чотири десятиліття птахівництво перетворилося з вікового сільського господарства на динамічну агроіндустрію. Стимулятори росту є агентами, доданими до кормів для птиці з метою підвищення ефективності конверсії кормів та росту тіла і в широкому сенсі можна класифікувати як Промоутери антибіотиків росту (AGP) і не антибіотики - стимулятори росту (NAGP). У минулому основними стимуляторами зростання були антибіотики. Промоутери антибіотиків росту були корисні в поліпшенні продуктивності росту і коефіцієнта конверсії кормів у птиці. Однак постійне лікування птиці антибіотиками може призвести до залишків цих речовин в продуктах птахівництва і стійкості бактерій до лікування в організмі людини. Через такі загрози здоров'ю людини в багатьох країнах заборонено використання антибіотиків у птиці. З іншого боку, використання NAGP зазвичай розглядається як сприятливі альтернативи AGP у виробництві птиці. Основною перевагою NAGP над AGP є те, що вони зазвичай не несуть ніякого ризику щодо бактеріальної резистентності або небажаних залишків у м'ясі. Додавання NAGP до кормів птиці може мати ряд корисних ефектів, включаючи швидкий розвиток здорової мікрофлори кишківника і стабілізацію травлення поряд з підвищенням ефективності кормів.

Карум Карві L, який в Європі зазвичай називають кмином, вважається трав'яною допомогою і антисептиком. Тимол, основна фенолічна сполука, що присутня в кмині, як повідомляється, є герміцидом, спазмолітичним і протигрибковим засобом.

Інші властивості трави кмину: антиоксидантні, противірусні, імуномодулюючі, що впливають на продуктивність і травне здоров'я тварин.

В підсумку щодо описаних рослин:

ІМУНОЧАСНИК містить обидва ці інгредієнти в своєму складі, що є найбільш ефективним для поліпшення здоров'я тварин, а також якості і продуктивності м'яса і яєць на птахофабриці.

Продовж. додатку И

ІМУНОЧАСНИК

Кормовий матеріал

Вироблено на замовлення
ІГЛ ТРЕЙДІНГ ТОВ
вул. Соборна 122Л, Монастирище, 19100, Україна
+380 (67) 758 57 26 eagletradingua@gmail.com
Виробник: Аргано Органіс ТОВ.Юніт 2 Індастріал Істейт Захаранпур 247001 Індія

Номер партії: **IG 01021**

Дата виробництва: **10.10.2021**

Термін придатності: **01 .10.2024**

Натуральний покращувач імунітету.

Склад:
на 100 г продукту
Часник, висушений (AlliumSativumL) - 95 г
Карум Карві (CarumCarviL) - 5 г

Дозування: 1кг суміші на 1т корму АБО
по рекомендації спеціаліста.
Зберігати в сухому місці при температурі від – 15 С до +30 С

ISO 9001:2015 HACCP GMP

ВАГА:25 КГ

Продовж. додатку И

Certificate of Registration

This is to certify that the Quality Management System of the

ARGANO ORGANIC LIMITED

at

ADD:- B-4 INDUSTRIAL ESTATE, DELHI ROAD, SAHARANPUR-247001, UTTAR PRADESH, INDIA

been independently assessed by international certification services and meet the following standard details below :

ISO 9001:2015
uality Management System

For the following scope of activities:

UCERS OF ANIMAL FEED ADDITIVES, FEED INGREDIENTS AND OMPLIMENTARY FEED, PREEMIXES AND SANITIZERS"

fication : 27/01/2020 2nd Surveillance Due : 26/01/2022

e Due : 26/01/2021 Certificate Expiry Date : 26/01/2023

Certificate Number : QMS03/263/260

validity of this certificate please visit www.internationalcerts.co.uk

INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES BOARD

ISO 9001:2015

[redacted]

dity of the certificate is subject to successful completion of annual surveillance audits Done, This certificate is remains the property of international certification services, And must be returned on request (in case of surveillance audit is not allowed to be conducted, this certificate shall be suspended/ withdrawn)
B1 Business Centre, Suite 206, Davyfield Road, Blackburn, Lancashire, England, BB1 2QY
www.internationalcerts.co.uk , email i'd info@internationalcerts.com

Продовж. додатку И

Certificate of Compliance

This is to certify that

ARGANO ORGANIC LIMITED

at

ADD:- B-4 INDUSTRIAL ESTATE, DELHI ROAD, SAHARANPUR-247001, UTTAR PRADESH, INDIA

been independently assessed by international certification services and meet the following standard details below :

WHO-GMP

Good Manufacturing Practice

For the following scope of activities:

UCERS OF ANIMAL FEED ADDITIVES, FEED INGREDIENTS AND OMPLIMENTARY FEED, PREEMIXES AND SANITIZERS"

fication : 01/09/2020 2nd Surveillance Due : 31/08/2022

e Due : 31/08/2021 Certificate Expiry Date : 31/08/2023

Certificate Number : GMP04/572/107

validity of this certificate please visit www.internationalcerts.co.uk

INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES BOARD

GOOD MANUFACTURING PRACTICE GMP

[redacted]

dity of the certificate is subject to successful completion of annual surveillance audits Done, This certificate is remains the property of international certification services, And must be returned on request (in case of surveillance audit is not allowed to be conducted, this certificate shall be suspended/ withdrawn)

B1 Business Centre, Suite 206, Davyfield Road, Blackburn, Lancashire, England, BB1 2QY

www.internationalcerts.co.uk , email i'd info@internationalcerts.com

ДОДАТОК К

4975 Цехавіт Піг Престартер Люкс С12

Готовий корм

Показники	Одиниці	Мін
Чиста енергія	Ккал/кг	2500,0
Протеїн	г/кг	190,0
Жир	г/кг	58,0
Клітковина	г/кг	27,0
Кальцій	г/кг	7,4
Фосфор загальний	г/кг	6,0
Фосфор засвоюваний	г/кг	5,5
Натрій	г/кг	2,5
Лізин	г/кг	15,6
Лізин засвоюваний	г/кг	14,0
Метіонін	г/кг	6,3
Метіонін засвоюваний	г/кг	5,9
Метіонін+Цистин	г/кг	9,2
Метіонін+Цистин засвоюваний	г/кг	8,1
Треонін	г/кг	10,4
Треонін засвоюваний	г/кг	8,8
Триптофан	г/кг	3,5
Триптофан засвоюваний	г/кг	3,1
Валін	г/кг	11,0
Валін засвоюваний	г/кг	9,4
Лактоза	г/кг	80,0
Вітаміни та мінерали	**Одиниці**	**В продукті**
Вітамін А	МО/г	15,0
Вітамін D3	МО/г	2,5
Вітамін Е	мг/кг	100,0
Вітамін К3	мг/кг	1,3
Вітамін В1	мг/кг	1,5
Вітамін В2	мг/кг	4,6
Вітамін В3	мг/кг	15,0
Вітамін В6	мг/кг	2,5
Вітамін В12	мкг/кг	37,5
Нікотинова к-та В5	мг/кг	25,0
Фолієва к-та В9	мг/кг	1,0
Біотин Н	мкг/кг	187,6
Холін хлорид В4	мг/кг	750,0
Залізо (Fe)	мг/кг	200,0
Мідь (Cu)	мг/кг	150,0
Цинк (Zn)	мг/кг	2500,0
Марганець (Mn)	мг/кг	80,0
Йод (I)	мг/кг	1,0
Селен (Se)	мг/кг	0,40
Інше (активні добавки)		**В продукті**
Ферментний комплекс		додано
Сорбент мікотоксинів		додано
Антиоксидант		додано
Підкислювачі та СЛЖК		додано
Хелати		додано

ТОВ «Цехаве Корм ЛТД»
01010, м. Київ, пров. Хрестовий, 2, 6 поверх
л.: +38 044 206 22 82, факс: +38 044 206 22 81
ел. пошта: info@nuscience.com.ua
www.nuscience.com.ua

LLC "Cehave Korm LTD"
Address: , 01010, Kiev, 2 Provulok Khrestoviy, 6 flo
tel.: +38 044 206 22 82, fax: +38 044 206 22 81
e-mail: info@nuscience.com.ua
www.nuscience.com.ua

ДОДАТОК Л

Склад та поживність комбікормів для годівлі свиноматок, (рецепт ТОВ «Цехаве Україна»)

Склад	Одиниці виміру	Технологічна група свиноматок	
		«Лактація»	«Холості/ Супорос»
Шрот соєвий (44,5%*)	%	11,50	3,00
Ячмінь	%	30,00	45,00
Пшениця	%	43,50	34,00
Соняшниковий шрот (36%*)	%	10,00	14,50
Цехавіт Соу Премікс	%	5,00	-
Цехавіт Соу Премікс	%	-	3,50
Поживність			
МЕ	кКал/кг	2962,645	2914,675
Сирий протеїн	г/кг	165,607	144,905
Сирий жир	г/кг	16,093	16,616
Клітковина	г/кг	50,824	57,676
Кальцій	г/кг	9,884	7,665
Фосфор	г/кг	5,353	4,706
Засвоюваний фосфор	г/кг	3,668	3,018
Натрій	г/кг	2,504	2,142
Лізин	г/кг	9,330	6,302
Лізин засвоюваний	г/кг	7,877	4,949
Метіонін	г/кг	3,494	2,623
Метіонін засвоюваний	г/кг	3,057	2,177
Метіонін+Цистин	г/кг	6,490	5,420
Метіонін+Цистин засвоюваний	г/кг	5,369	4,291
Треонін	г/кг	6,785	4,928
Треонін засвоюваний	г/кг	5,296	3,498
Триптофан	г/кг	1,980	1,729
Триптофан засвоюваний	г/кг	1,546	1,307
Вітамін А	МО/г	13,000	13,149
Вітамін D3	МО/г	2,000	2,023
Вітамін Е	мг/кг	100,000	101,150

Примітка. * – вміст сирого протеїну.

ДОДАТОК М
СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, що включені до міжнародних науково-метричних баз (*Scopus*):

1. Lykhach V., **Bevz N.**, Lykhach A., Balanchuk I., Faustov R., Shaposhnik V. Influence of a garlic-based additive on performance parameters and intestinal morphology of replacement gilts under commercial conditions in Ukraine. *Veterinary World*. Vol. 19(3): P. 1229–1245. DOI: https://doi.org/10.14202/vetworld.2026.1229-1245

Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Повод М. Г., Лихач А. В., Бондарська О. М., Лихач В. Я., Ченцов М. М., **Бевз Н. Л.**, Глухенький С. Л., Ярощук Д. А. Вітчизняний та світовий ринок свинини: підсумки 2022 року та прогнози. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2023. №130. С. 307–319. (оглядова стаття). DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.42
3. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Оптимізація технології вирощування ремонтних свинок за використання природного стимулятора росту «Імуночасник». *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Вип. 140. С. С. 373–383. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.47
4. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Підвищення продуктивних ознак свиноматок за використання кормової добавки «Імуночасник». *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2025. Вип. 1(46). С. 11–18. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.1
5. **Bevz N.**, Lykhach V. The effect of a phytogenic preparation on productivity, biochemical blood status, and intestinal microbiota of replacement gilts. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. Vol. 21(6). P. 128–143. DOI: https://doi.org/10.31548/dopovidi/6.2025.128

6. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Вплив фітогенної кормової добавки на ріст, розвиток та спермопродуктивність ремонтних кнурів. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки». 2026. №147. Т. 1. С. 267–281. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.33

Опубліковані праці апробаційного характеру:

7. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Застосування природного стимулятору росту в раціонах молодняку свиней. *Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури*: зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 20 жовт. 2022 р. Дніпро : Дніпровський ДАЕУ, 2022. С. 9–13.
8. Глухенький С. Л., **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Вітчизняне свинарство в цифрах. *Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 05–06 квіт. 2023 р. Київ : НУБіП України, 2023. С. 144–146.
9. **Бевз Н. Л.**, Ченцов М. М., Ярощук Д. А. Фітобіотики у свинарстві. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти* : зб. матеріалів ІІІ-ої Міжнарод. наук.-практ. конф., 09–10 лист. 2023 р. Одеса : ОДАУ. Навчально-науковий інститут біотехнологій та аквакультури, 2023. С. 19–21.
10. **Бевз Н. Л.**, Лихач В. Я. Фітогеник «Імуночасник» – інструмент у напрямку сталого розвитку галузі свинарства. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 21–22 лист. 2024 р. Київ : НУБіП України, 2024. С. 344–345.
11. **Bevz N. L.**, Lykhach V. Ya. Productive traits of sows with the use of feed additive «Imunochasnyk». *Актуальні питання фізіології продуктивності сільськогосподарських тварин* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 24–25 лют. 2025 р. Полтава : ПДАУ, 2025. С. 124–125.
12. **Bevz N. L.**, Lykhach V. Ya. Growing of repair pigs with the use of feed additive

«Imunochasnyk». *Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті* : зб. матеріалів Міжнарод. наук.-практ. конф., 06–07 берез. 2025 р. Київ : НУБіП України, 2025. С. 12–13.

ДОДАТОК Н

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури», м. Дніпро, 20 жовтня 2022 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*);
2. 77-а Міжнародна науково-практична конференція вчених, аспірантів і студентів факультету тваринництва та водних біоресурсів НУБіП України «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми», м. Київ, 05–06 квітня 2023 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*);
3. ІІІ Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти», м. Одеса, 09–10 листопада 2023 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*);
4. Міжнародна науково-практична конференція «Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток», м. Київ, 21–22 листопада 2024 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*);
5. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання фізіології продуктивності сільськогосподарських тварин», м. Полтава, 24–25 лютого 2025 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*);
6. Міжнародна науково-практична конференція «Наукові і технологічні виклики тваринництва у XXI столітті», присвяченої 95–річчю від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка УААН Г. О. Богданова, м. Київ, 06–07 березня 2025 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні, публікація тез*).