

**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ФАУСТОВ РОСТИСЛАВ ВІКТОРОВИЧ**

УДК 636.03:636.4:338.43:330.341.1

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ПІДВИЩЕННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СВИНЕЙ  
ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО ГЕНОФОНДУ  
ТА ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ**

204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва  
Галузь знань 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

\_\_\_\_\_ Р. В. Фаустов

Науковий керівник: Лихач Вадим Ярославович, доктор сільськогосподарських  
наук, професор

Миколаїв – 2022

## АНОТАЦІЯ

*Фаустов Р. В.* Підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Миколаїв, 2022.

Важливими факторами підвищення продуктивності тварин є створення належних умов утримання та годівлі тварин, що спричиняє пошук різноманітних підходів до умов адаптації та комфортного перебування тварин в умовах господарства. У зв'язку з цим, мають місце застосування, з одного боку – технологічні методи поліпшення м'ясності свиней, засновані на елементах етології, біоетики, годівлі та утримання, з іншого боку – молекулярно-генетичні методи виявлення тварин з «бажаними» генотипами за ДНК-маркерами показників м'ясної продуктивності.

Дисертаційна робота присвячена підвищенню м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень в умовах промислової технології галузі свинарства.

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи, науково-аналітичні та лабораторні дослідження проводили протягом 2017-2021 рр. в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Таврійські свині» Скадовського району Херсонської області, у наукових лабораторіях Миколаївського національного аграрного університету, багатопрофільних діагностичних лабораторіях: ТОВ «Експертний центр «Біолайтс», ТОВ «ВетСервісПродукт», лабораторії кафедри анатомії, гістології, клінічної анатомії та оперативної хірургії Чорноморського національного університету ім. Петра Могили, забійно-переробному цеху на базі господарства.

У роботі використовували наступні методи: технологічні; зоотехнічні; етологічні; хроматографічні; фізико-хімічні; гістологічні; молекулярно-генетичні; статистичні й економіко-математичні; аналітичні.

Науково обґрунтовано підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень в умовах промислової технології галузі свинарства. Уперше встановлено вплив різних видів збагачувальних матеріалів на продуктивність відгодівельного молодняку свиней сучасного генофонду різних вагових кондицій за промислової технології їх утримання. Виявлено вплив елементів поведінки на продуктивні якості відгодівельного молодняку свиней за наявності збагачувальних матеріалів. Визначено вміст гормону кортизолу в сироватці крові молодняку свиней при відгодівлі їх до живої маси 100 кг і 120 кг за використання «збагачувального середовища». В рамках однієї наукової роботи доведено вплив кормових добавок: «Гепасорбекс», «Перфектин», «Про-Мак», «Ультімейд Ацид», «*Liptosa Expert*» на відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней та якісні ознаки продуктів забою за різних вагових кондицій. Проведено вивчення впливу кормових добавок на м'ясні якості молодняку свиней, амінокислотний, жирно-кислотний склад м'яса та вміст макроелементів. Встановлено асоціацію генотипів молодняку сучасного генофонду за генами *CTSF* та *MC4R* з їх відгодівельними та м'ясними якостями. Отримано нові дані щодо м'ясних та відгодівельних якостей, фізико-хімічних властивостей та гістологічної будови м'язової тканини молодняку свиней сучасного генофонду різних вагових кондицій, залежності відгодівельних, забійних та м'ясних ознак свиней від їх генотипу за генами *CTSF* і *MC4R* та збагачення їх раціонів різними функціональними кормовими добавками.

Розроблено й запропоновано програму підвищення м'ясної продуктивності молодняку свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень.

Поставлені завдання вирішували шляхом проведення *шести науково-господарських дослідів*, у яких використано 2423 голови свиней. Поголів'я

піддослідних тварин було представлено помісними поєднаннями на основі порід: велика біла (ВБ), ландрас (Л) й термінальних синтетичних ліній «*Maxter*» та «*Maxgroo*». Правила поводження з тваринами в експериментах відповідали європейському законодавству про захист тварин та їх комфорт, які утримуються на фермах.

Одержані результати досліджень дозволяють в умовах промислового виробництва продукції свинарства підвищити рівень м'ясних ознак свиней сучасного генофонду за використання інноваційних технологічних рішень. Виявлено, що використання збагачувальних матеріалів у вигляді тюків соломи та пластикових пляшок (2L) на 50% заповнених зерном пшениці, у розрахунку на один станок (20-30 гол.) з їх оновленням щотижня сприяє суттєвому зниженню кількості випадків шкідливої соціальної поведінки (кусання хвостів та вух, бійки) й збільшення ігрової та дослідницької поведінки, що підтверджується нижчим вмістом кортизолу в плазмі кров, зменшенню відсотку вибракування за період відгодівлі на 13,8-15,8% та збільшенню ростових параметрів на 3,5-7,0%, що є економічно ефективним.

Установлено, що препарат комплексної дії «Гепасорбекс», здатний блокувати негативну дію мікотоксинів, ендогенних та екзогенних токсичних речовин різної природи без зв'язування вітамінів *A*, *D* і *E*. Уведення до корму, контамінованого мікотоксинами (середня ступінь токсичності) 0,15% за масою комплексного препарату «Гепасорбекс» впливає на підвищення ростових параметрів, збільшення забійного виходу на 0,5-4,1%, масової частки білку у м'ясі на 2,85%, виявлено найвищий амінокислотний індекс при забої у 100 кг – 79,70%; при забої у 120 кг – 75,27% і вищий білково-якісний показник – 12,22 і 7,39, отримання більшого чистого прибутку на 6,13 і 8,01 тис. грн та 2,88 і 5,06 тис. грн за вагових кондицій 100 та 120 кг.

Виявлено, що за використання кормової добавки «Перфектин» внаслідок кращого синтезу м'язової тканини можливе підвищення м'ясних ознак, зокрема: забійного виходу при живій масі 100 кг на 3,9% ( $p < 0,05$ ), при живій масі 120 кг – 0,5%, довжину туші при живій масі 100 кг на 2,1 см ( $p < 0,01$ ), при живій масі

120 кг – 1,1 см ( $p < 0,05$ ), площі м'язового вічка при живій масі 100 кг на 2,4 см<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ), при живій масі 120 кг – 0,5 см<sup>2</sup>. У свою чергу, м'ясо, отримане від тварин II дослідної груп (OP+«Перфектин») за гістологічною оцінкою, відзначалося кращими якісними показниками й характеризувалося, як нежирне.

Доведено, що комплексне застосування препаратів «Про-Мак» (стрес-коректор) та «Ультімейд Ацид» (комплекс органічних кислот) призводить до зменшення віку досягнення забійних кондицій 100-120 кг на 4,6-5,3 доби, витрат корму на 0,37-0,22 кг, підвищення середньодобового приросту на 46,0-40,3 г, забійного виходу на 0,3-1,2%, зниження товщини шпикую на 1,3-1,5 мм, збільшенню площі «м'язового вічка» на 0,3-1,5 см<sup>2</sup> та показнику виходу м'яса з туші на 0,5-1,3%.

Встановлено вплив рідкої та сухої форми фітобіотику «*Liptosa Expert*» на ростові параметри та відгодівельні ознаки молодняку свиней. У період відгодівлі доведено перевищення тварин, які споживали добавку відносно свиней I контрольної групи за показниками: живої маси на 4,71-6,15%; середньодобових приростів на 2,15-8,46%. Результати контрольного забою показали, що досліджуваний фітобіотик «*Liptosa Expert*» не проявив впливу на передзабійну та забійну масу свиней і, як наслідок, забійний вихід.

Застосування плану підбору, спрямованого на отримання молодняку з генотипом *CTSF<sup>GC</sup>* та *MC4R<sup>AG</sup>* у поєднаннях (свиноматок (ВБ×Л) з кнурами-плідниками термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*») сприяло збільшенню забійного виходу на 0,4-1,4%, площі «м'язового вічка» на 0,2-1,4 см<sup>2</sup>, підвищенню маси заднього окосту на 0,3-0,6 кг та показнику виходу м'яса з туші на 0,6-0,8% за вищого значення рівня рентабельності реалізації м'ясо-сальної продукції – 13,23 і 18,85%, що більше на 1,91 і 2,24% у порівнянні з гомозиготними аналогами за вагових кондицій 100-120 кг.

Отримані результати власних досліджень та їх обговорення представили можливість розробки практичної програми підвищення м'ясної продуктивності свиней за промислового виробництва. Програма складається із технологічно-інформаційних блоків, реалізація яких дає можливість підвищити

продуктивність відгодівельного молодняку свиней та вивести виробництво свинини на інноваційний, рентабельний рівень у підприємствах різних за розміром та формою господарювання.

**Ключові слова:** свині, технологія, порода, генотип, відгодівля, кормова добавка, поведінка, продуктивність, відгодівельні ознаки, м'ясні ознаки.

## ABSTRACT

*Faustov R.V.* Increasing the meat productivity of pigs through the use of modern gene pool and innovative technological solutions. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of doctor of philosophy on a specialty 204 – «Technology of manufacture of products of animal husbandry» – Mykolayiv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Mykolayiv, 2022.

Important factors in increasing the productivity of animals are the creation of appropriate conditions for keeping and feeding animals, which leads to the search for different approaches to the conditions of adaptation and comfortable stay of animals in the farm. In this regard, there are applications, on the one hand – technological methods to improve pig meat, based on elements of ethology, bioethics, feeding and keeping, on the other hand – molecular genetic methods to identify animals with «desirable» genotypes by DNA markers of meat productivity.

The dissertation is devoted to increasing the meat productivity of pigs through the use of modern gene pool and innovative technological solutions in the industrial technology of the pig industry.

Experimental research on the topic of dissertation, scientific-analytical and laboratory research was conducted during 2017-2021 in the «Tavriya pigs» LLC Skadovsk district of Kherson region, in research laboratories of Mykolayiv National Agrarian University, multidisciplinary diagnostic laboratories: Expert Center of Diagnostics and Laboratory Support «Biolights» LLC, «VetServiceProduct» LLC,

laboratories of the Department of Anatomy, Histology, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the Petro Mohyla Black Sea National University, slaughterhouse on the basis of the farm.

The following methods were used in the work: technological; zootechnical; ethological; chromatographic; physico-chemical; histological; molecular genetic; statistical and economic-mathematical; analytical.

The increase of meat productivity of pigs with the use of modern gene pool and innovative technological solutions in the conditions of industrial technology of pig breeding is scientifically substantiated. For the first time, the influence of different types of «enrichment environment» on the productivity of fattening young animals of the modern gene pool of different weight conditions for industrial technology of pigs. The influence of behavioral elements on the productive qualities of fattening young pigs in the presence of «enrichment environment» was revealed. The content of the hormone cortisol in the serum of young pigs when fattening them to a live weight of 100 kg and 120 kg using the «enrichment environment» was determined. In one scientific work the influence of feed additives: «Gepasorbex», «Perfectin», «Pro-Mac», «Ultimate Acid», «Liptosa Expert» on fattening and meat characteristics of young pigs and quality characteristics of slaughter products at different weights was proved condition. The effect of feed additives on the meat qualities of young pigs, amino acid, fatty acid composition of meat and macronutrient content was studied. The association of genotypes of young animals of the modern gene pool by CTSF and MC4R genes with their fattening and meat qualities has been established. New data on meat and fattening qualities, physicochemical properties and histological structure of muscle tissue of young pigs of modern gene pool of different weight conditions, dependence of fattening, slaughter and meat traits of pigs on their genotype by CTSF and MC4R genes and enrichment their diets with various functional feed additives.

A program to increase the meat productivity of young pigs through the use of modern gene pool and innovative technological solutions has been developed and proposed. The set tasks were solved by conducting six scientific and economic experiments, which used 2423 pigs. The herd of experimental animals was represented

by local combinations based on breeds: White Large (WL), Landrace (L) and terminal synthetic lines «Maxter» and «Maxgroo». The rules for the treatment of animals in the experiments complied with European legislation on the protection and comfort of animals kept on farms.

The obtained research results allow to increase the level of meat characteristics of pigs of modern gene pool in the conditions of industrial production of pig products with the use of innovative technological solutions. It was found that the use of «enrichment materials» in the form of straw blocks and plastic bottles (2L) 50% filled with wheat grain, per machine (20-30 goals) with the update of «enrichment materials» every week contributes to a significant reduction in the number of cases harmful social behavior (tail and ear biting, fights) and increased play and research behavior, as evidenced by lower plasma cortisol, reduced rejection rate during the fattening period by 13.8-15.8% and increased growth parameters by 3.5 -7.0%, which is cost-effective.

It was found that the drug of complex action «Gepasorbex» is able to block the negative effects of mycotoxins, endogenous and exogenous toxic substances of various natures without binding vitamins A, D and E. Introduction to feed contaminated with mycotoxins (average toxicity) 0.15% by weight of the complex drug «Gepasorbex» affects the increase of growth parameters, increase the slaughter yield by 0.5-4.1%, the mass fraction of protein in meat by 2.85%, revealed the highest amino acid index at slaughter in 100 kg – 79, 70%; at slaughter of 120 kg – 75.27% and the highest protein-quality indicator – 12.22 and 7.39, obtaining a higher net profit of 6.13 and 8.01 thousand UAH and 2.88 and 5.06 thousand UAH for weight conditions of 100 kg and 120 kg.

It was found that the use of feed additive «Perfectin» due to better synthesis of muscle tissue may increase meat characteristics, in particular: slaughter yield at a live weight of 100 kg by 3.9% ( $p < 0.05$ ), at a live weight of 120 kg – 0.5%, the length of the carcass at a live weight of 100 kg by 2.1 cm ( $p < 0.01$ ), at a live weight of 120 kg – 1.1 cm ( $p < 0.05$ ), the area of the «muscle cell» at a live weight of 100 kg per 2.4 cm<sup>2</sup> ( $p < 0.05$ ), at a live weight of 120 kg – 0.5 cm<sup>2</sup>. In turn, the meat obtained from animals of the second experimental group (BD + «Perfectin») by histological evaluation was



marked by the best quality indicators and was characterized as lean.

It is proved that the complex use of drugs «Pro-Mac» (stress corrector) and «Ultimate Acid» (complex of organic acids) leads to a decrease in the age of reaching slaughter conditions 100-120 kg by 4.6-5.3 days, feed costs per 0.37-0.22 kg, increasing the average daily gain by 46.0-40.3 g, downhole yield by 0.3-1.2%, reducing the thickness of the fat by 1.3-1.5 mm, increasing the area «muscle eye» by 0.3-1.5 cm<sup>2</sup> and the rate of meat output from the carcass by 0.5-1.3%.

The influence of liquid and dry form of phytobiotic «Liptosa Expert» on growth parameters and fattening characteristics of young pigs was established. During the fattening period, the excess of animals that consumed the supplement in relation to pigs and control on the indicators: live weight by 4.71-6.15%; average daily gains by 2.15-8.46%. The results of control slaughter showed that the studied phytobiotic «Liptosa Expert» did not affect the pre-slaughter and slaughter weight of pigs and, as a consequence, slaughter yield.

The application of a selection plan aimed at obtaining young animals with the genotype CTSF<sup>GC</sup> and MC4R<sup>AG</sup> in combinations (sows (WL × L) with breeding boars of the terminal lines «Maxter» and «Maxgroo») increased the slaughter yield by 0.4-1.4%, the area of the «muscle eye» by 0.2-1.4 cm<sup>2</sup>, increasing the mass of the hind ham by 0.3-0.6 kg and the rate of meat output from the carcass by 0.6-0.8% at a higher value the level of profitability of meat and fat products – 13.2%<sup>3</sup> and 18.85%, which is 1.91% and 2.24% more compared to homozygous counterparts in weight conditions of 100-120 kg.

The results of our own research and discussion presented the possibility of developing a practical program to increase meat productivity of pigs in industrial production. The program consists of technological and information blocks, the implementation of which makes it possible to increase the productivity of fattening pigs and bring pork production to an innovative, profitable level in enterprises of different sizes and forms of management.

**Key words:** pigs, technology, breed, genotype, fattening, feed additive, behavior, productivity, fattening traits, meat traits.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України:

1. «Гепасорбекс» – вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, Л. Г. Леньков // *Таврійський науковий вісник*. Науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 172-176. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnyv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/100\\_2018/part\\_1/100-1\\_2018.pdf](http://www.tnyv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/100_2018/part_1/100-1_2018.pdf)
2. Лихач А. В., Лихач В. Я., **Фаустов Р. В.** Гістоструктурний аналіз м'язової тканини свиней, вирощених в умовах промислової технології. *Аграрний вісник Причорномор'я* : збірник наукових праць: «Сільськогосподарські науки». Одеса. 2018. Вип. 87-2. С. 73-79. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
3. Підвищення продуктивності свиней на відгодівлі за використання кормової добавки «Перфектин» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, В. В. Задорожній // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2018. Вип. 7(35). С. 105-110. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10088/1/ПІДВИЩЕННЯ%20ПРОДУКТИВНОСТІ%20СВИНЕЙ%20НА%20ВІДГОДІВЛІ%20ЗА%20ВИКОРИСТАННЯ%20КОРМОВОЇ%20ДОБАВКИ%20«ПЕРФЕКТИН».pdf>
4. Комплексний препарат «Гепасорбекс» в промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, В. В. Задорожній. *Тваринництво України*. 2019. Вип. 2. С. 32-36. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
5. Вплив рідкої та сухої форми фітобіотиків на інтенсивність росту поросят у період відлучення / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**,

О. П. Осіпенко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон : видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 113. С. 200-213. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113\\_2020/113\\_2020.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113_2020/113_2020.pdf)

6. Генетична структура популяцій свиней різних порід за генами *CTSL* та *MC4R* / В. Я. Лихач, С. І. Луговий, **Р. В. Фаустов**, І. П. Атаманюк, О. С. Крамаренко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 118. С. 253-260. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118\\_2021/118\\_2021.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118_2021/118_2021.pdf)
7. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного свинарства / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**, О. О. Кучер // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2021. Вип. 1 (44). С. 69-80. (Дисертантом виконано аналітичну частину та її аналіз, формування висновків). <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10090/1/СУЧАСНИЙ%20СТАН%20ТА%20ТЕНДЕНЦІЇ%20РОЗВИТКУ%20ВІТЧИЗНЯНОГО%20СВИНАРСТВА%2002.09.2021.pdf>
8. Лихач В. Я., Лихач А. В., **Фаустов Р. В.** Вплив генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на відгодівельні та м'ясні ознаки свиней. *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 126. С. 169-179. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/126\\_2022/23.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/126_2022/23.pdf)

**Статті, що включені до міжнародних науково-метричних баз:**

9. 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 / **R. Faustov**, V. Lykhach, A. Lykhach, M. Shpetny and L. Lenkov. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2022. Vol. 12(1). P. 107-113. (Дисертант брав участь у оформленні дослідження,

*проводив експерименти та писав оригінальний рукопис*). DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafz.2022.2>

10. Influence of enrichment materials on the behaviour and productive traits of fattening pigse / A. Lykhach, V. Lykhach, **R. Faustov**, A. Getya, I. Lesik. *Acta fytotechn zootechn*, 2022. Vol. 25(2). P. 77-84. *(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис)*. <https://doi.org/10.15414/afz.2022.25.02.77-84>

#### **Патенти на корисну модель:**

11. Пат. 129160 Україна, МПК G01N 33/48 (2006.01). Спосіб збільшення продуктивності молодняку свиней при комплексному використанні препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» / Лихач В. Я., Лихач А.В., **Фаустов Р.В.**, Леньков Л.Г., Задорожній В.В.; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2018 03780; заявл. 10.04.2018; опублік. 25.10.2018, Бюл. № 20. *(Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки)*. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/240114/>
12. Пат. 137758 Україна, МПК A23K20/20; A01K67/02. Спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней / Лихач В. Я., Лихач А.В., Задорожній В.В., **Фаустов Р.В.**, Луговий С.І.; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2019 03249; заявл. 01.04.2019; опублік. 11.11.2019, Бюл. № 21. *(Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки)*. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1391120/>

#### **Авторське свідоцтво:**

13. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір / Використання кормової добавки при годівлі сільськогосподарських тварин «Гепасорбекс – гепатопротектор та деактиватор мікотоксинів» // В. В. Задорожній, Л. Г. Леньков, В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**; опубл. 01.07.2019, №90270. *(Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки)*. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1569194/>

### Опубліковані праці апробаційного характеру:

14. **Фаустов Р. В.** Використання генофонду свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині» // *Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України: збірник тез.* Дніпро, 2017. С. 51-54. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
15. Продуктивность молодняка свиней при комплексном использовании препаратов «Про-Мак» и «Ультимейт ацид» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, Р. А. Трибрат, Л. Г. Леньков // *Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»* (г. Жодино, 19-20 дек. 2019 г.). Минск : Беларуская навука, 2019. С. 463-466. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).

### Монографія:

16. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ogienko, A. Obozna, O. Kucher, **R. Faustov**. Opole-Kyiv, 2020. 222 p. 85 tab. Fig. 14 (ISBN 978-83-66567-16-0), Polska. (Дисертантом виконано експериментальну частину Розділів 1; 7.2.2, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз). [https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/ebook\\_management\\_of\\_innovative\\_technologies.pdf](https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/ebook_management_of_innovative_technologies.pdf)
17. 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. (Дисертантом виконано експериментальну частину Розділів 1; 2; 3; 4; 5.3-5.8; 5.10; 5.11, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз). <http://dglib.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9332>

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	17
ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
1.1. Сучасний стан і тенденції розвитку галузі свинарства в Україні..	27
1.2. Характеристика сучасних комерційних генотипів свиней.....	34
1.3. Аспекти формування м'ясної продуктивності свиней.....	39
1.4. Використання поліморфізму генів <i>CTS</i> та <i>MC4R</i> для підвищення м'ясної продуктивності свиней.....	48
1.5. Обґрунтування постановки власних досліджень .....	51
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	54
2.1. Матеріал, місце та умови проведення досліджень.....	54
2.2. Загальні методики досліджень.....	56
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	73
3.1. Вплив збагачувальних матеріалів в умовах промислової технології на поведінку і продуктивні ознаки відгодівельного молодняку свиней.....	73
3.2. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на продуктивні ознаки свиней .....	84
3.2.1. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на відгодівельні ознаки свиней та концентрацію ретинолу, токоферолу і 25- гідроксикальциферолу в їх сироватці крові.....	84
3.2.2. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки свиней.....	91
3.2.3. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на хімічні	

властивості найдовшого м'яза спини свиней.....	93
3.2.4. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на амінокислотний склад м'язової тканини свиней.....	96
3.2.5. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на жирнокислотний склад м'яса досліджуваних груп свиней.....	103
3.2.6. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на макроелементний склад м'яса свиней.....	106
3.2.7. Спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней.....	107
3.3. Підвищення продуктивних ознак свиней за використання кормової добавки «Перфектин».....	110
3.4. Підвищення продуктивних ознак свиней за комплексного використання препаратів «Про-Мак» і «Ультімейд Ацід».....	119
3.5. Підвищення продуктивних ознак свиней за використання фітобіотику « <i>Liptosa Expert</i> ».....	126
3.6. Вплив генотипу за генами <i>CTSF</i> та <i>MC4R</i> на відгодівельні та м'ясні ознаки піддослідного молодняку свиней .....	131
3.6.1. Генетична структура популяцій чистопородних тварин та термінальних ліній за генами <i>CTSF</i> та <i>MC4R</i> .....	131
3.6.2. Вплив генотипу за генами <i>CTSF</i> та <i>MC4R</i> на відгодівельні ознаки піддослідного молодняку свиней.....	135
3.6.3. Вплив генотипу за генами <i>CTSF</i> та <i>MC4R</i> на м'ясні ознаки піддослідного молодняку.....	137
3.6.3.1. Забійні ознаки свиней різних генотипів.....	137
3.6.3.2. Морфологічний склад туш піддослідного молодняку свиней.....	139
3.6.3.3. Показники якості м'яса і сала піддослідного молодняку свиней.....	141

3.7. Розробка програми підвищення м'ясної продуктивності свиней...	145
3.8. Економічна ефективність результатів досліджень.....	147
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	155
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	169
ДОДАТКИ.....	195



## 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;

Корм. од. – кормова одиниця;

Л – порода ландрас;

НААНУ – Національна академія аграрних наук України;

НВП – науково-виробниче підприємство;

ОР – основний раціон;

П – порода п'єтрен;

ПАТ – публічне акціонерне товариство;

ПДРФ – поліморфізм довжин рестрикційних фрагментів;

ПК – приватна компанія;

ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція;

ПП – приватне підприємство;

ПрАТ – приватне акціонерне товариство;

СВК – сільськогосподарський виробничий кооператив;

СП – спільне підприємство;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

ФГ – фермерське господарство;

ЦНС – центральна нервова система;

*MAS* – маркер-залежна селекція;

*MC4R* – ген меланокортину;

*n* – кількість тварин;

*p* – рівень значущості;

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

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

\* –  $p < 0,05$ ;

\*\* –  $p < 0,01$ ;

\*\*\* –  $p < 0,001$ .

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Нині набуває величезного значення подальше збільшення виробництва і поліпшення якості та безпечності сільськогосподарської продукції. Крім того, в умовах ринкової економіки та Європейських вимог, конкурентоспроможний виробник м'яса свиней мусить постачати на ринок якісну продукцію, що відповідає вимогам європейського законодавства [49, 50, 99]. Такі передумови диктують подальший прогрес України за використання сучасних технологій у галузі свинарстві. Саме в контексті даного аспекту, розвиток сучасних технологій зумовлює перед науковцями і практиками низку питань, зокрема: створення стійкої кормової бази із застосуванням інноваційних кормових засобів, поглиблення селекційної роботи з можливістю прогнозування генетичного потенціалу тварин на основі використання ДНК-маркерів, вирішення проблеми етичного або гуманного відношення до свиней [50, 141].

Одним із важливих факторів підвищення продуктивності тварин є створення належних умов утримання та годівлі тварин, що змушує науковців шукати різноманітні підходи до умов адаптації та комфортного перебування тварин в умовах господарства.

У зв'язку з цим, мають місце застосування, з одного боку – технологічні методи поліпшення м'ясності свиней, засновані на елементах етології, біоетики, годівлі та утримання [49-51, 63, 88, 99, 136, 197, 209]. З іншого боку – молекулярно-генетичні методи виявлення тварин з «бажаними» генотипами за ДНК-маркерами показників м'ясної продуктивності [4, 9, 31, 38, 119, 141, 175, 209]. Виходячи з вище зазначеного, задля забезпечення подальшого прогресу вітчизняного свинарства актуальним є підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень, на що і покликані проведені нами дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідних робіт кафедри

технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету на 2016-2021 рр., і виконана згідно з темами: «Впровадження інноваційних технологій виробництва свинини на основі перспективного генофонду вітчизняного та зарубіжного походження» (№ державної реєстрації 0116U004760; 2016-2019 рр.); «Підвищення ефективності промислового виробництва свинини з використанням етологічних факторів», (№ державної реєстрації 0116U002750; 2016-2018 рр.); науково-дослідної роботи, що фінансується із загального фонду Державного бюджету: «Підвищення м'ясної продуктивності свиней та овець на основі інноваційних технологічних та селекційних рішень» (№ державної реєстрації 0119U001042; 2019-2021 рр.).

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи полягає у підвищенні м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень в умовах промислової технології галузі свинарства.

Для реалізації зазначеної мети було поставлене наступне коло завдань:

- встановити вплив збагачувальних матеріалів при утриманні відгодівельного молодняку свиней на ростові параметри, відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій;
- дослідити етологічні показники та визначити вміст гормону кортизолу в сироватці крові у відгодівельного молодняку свиней за наявності збагачувальних матеріалів;
- вивчити вплив комплексної кормової добавки, сорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» на продуктивні ознаки молодняку свиней за живої маси 100-120 кг і амінокислотний, жирно-кислотний склад та вміст макроелементів й вітамінів;
- оцінити вплив кормової добавки «Перфектин» на ростові параметри, відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій;
- дослідити вплив комплексного використання препаратів «Про-Мак» і «Ультімейд Ацид» на продуктивні ознаки молодняку свиней за живої маси 100-120 кг;

- оцінити вплив кормової добавки «*Liptosa Expert*» на кількісний склад мікрофлори кишківника і ростові параметри, відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій;
- встановити асоціацію генотипів молодняку за генами *CTSF* та *MC4R* з їх відгодівельними та м'ясними якостями;
- розробити та впровадити програму підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень;
- оцінити економічну ефективність проведених досліджень.

*Об'єкт дослідження* – процес підвищення м'ясної продуктивності свиней на основі використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень.

*Предмет дослідження* – технологічні умови утримання за наявності «збагачувального середовища», технологічні умови використання функціональних кормових добавок різного походження, показники поведінки, вагові кондиції, продуктивні якості молодняку свиней, ростові параметри, відгодівельні та м'ясні якості свиней, гістологічна будова найдовшого м'яза спини молодняку свиней, генотипи тварин за локусами *CTSF* та *MC4R*, хімічний склад та фізико-хімічні властивості продуктів забою, економічна ефективність проведених досліджень.

**Методи дослідження.** У роботі використовували наступні методи: технологічні (вид збагачувальних матеріалів, рівень годівлі, різні вагові кондиції молодняку); зоотехнічні (постановка дослідів, оцінка продуктивності свиней); етологічні (візуальне та відеоспостереження за руховою, кормовою, ігровою, орієнтувально-пошуковою, агресивною та соціальною поведінкою); хроматографічні (вміст гормону кортизолу та вітамінів у сироватці крові); фізико-хімічні (якість і хімічний склад продуктів забою); гістологічні (гістологічна будова найдовшого м'яза спини); молекулярно-генетичні (ПЛР-ПДРФ аналіз); статистичні та економіко-математичні (біометрична обробка отриманих даних і встановлення достовірності різниць між середніми

показниками по групах із застосуванням сучасних комп'ютерних програм, економічна ефективність проведених досліджень); аналітичні (огляд літератури, аналіз і узагальнення результатів досліджень).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в наступному:

*Уперше:*

- встановлено вплив різного виду збагачувального матеріалу на продуктивність відгодівельного молодняку сучасного генофонду різних вагових кондицій за промислової технології утримання свиней;
- виявлено вплив елементів поведінки на продуктивні якості відгодівельного молодняку свиней за наявності збагачувальних матеріалів;
- визначено вміст гормону кортизолу в сироватці крові молодняку свиней при відгодівлі їх до живої маси 100 і 120 кг за використання збагачувальних матеріалів;
- в рамках однієї наукової роботи доведено вплив кормових добавок: «Гепасорбекс», «Перфектин», «Про-Мак», «Ультімейд Асід», «*Liptosa Expert*» на відгодівельні та м'ясні ознаки молодняку свиней та якісні ознаки продуктів забою за різних вагових кондицій.

*Дістало подальшого розвитку:*

- вивчення впливу кормових добавок на м'ясні якості молодняку свиней, амінокислотний, жирно-кислотний склад м'яса та вміст макроелементів;
- встановлено асоціацію генотипів молодняку сучасного генофонду за генами *CTSF* та *MC4R* з їх відгодівельними та м'ясними якостями.

*Отримано нові дані* щодо м'ясних та відгодівельних якостей, фізико-хімічних властивостей та гістологічної будови м'язової тканини молодняку свиней сучасного генофонду різних вагових кондицій, залежності відгодівельних, забійних та м'ясних ознак свиней від їх генотипу за генами *CTSF* і *MC4R* та збагачення їх раціонів різними функціональними кормовими добавками.

Розроблено й запропоновано програму підвищення м'ясної продуктивності молодняку свиней за використання сучасного генофонду та

інноваційних технологічних рішень.

**Практичне значення одержаних результатів.** В умовах промислової технології виробництва свинини, визначено оптимальні прийоми підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень.

Виявлено, що використання збагачувальних матеріалів у вигляді тюків соломи та пластикових пляшок (2L) на 50% заповнених зерном пшениці, у розрахунку на один станок (20-30 гол.) з їх оновленням щотижня сприяє суттєвому зниженню кількості випадків шкідливої соціальної поведінки (кусання хвостів та вух, бійки) й збільшення ігрової та дослідницької поведінки, що підтверджується нижчим вмістом кортизолу в плазмі кров, зменшенню відсотку вибракування за період відгодівлі на 13,8-15,8% та збільшенню ростових параметрів на 3,5-7,0%, що є економічно ефективним.

Установлено, що препарат комплексної дії «Гепасорбекс», здатний блокувати негативну дію мікотоксинів, ендогенних та екзогенних токсичних речовин різної природи без зв'язування вітамінів *A*, *D* і *E*. Уведення до корму, контамінованого мікотоксинами (середня ступінь токсичності) 0,15% за масою комплексного препарату «Гепасорбекс» впливає на підвищення ростових параметрів (патент № 129160, опублік. 25.10.2018, Бюл. № 20. (додаток Д)), збільшення забійного виходу на 0,5-4,1%, масової частки білку у м'ясі на 2,85%, виявлено найвищий амінокислотний індекс при забої у 100 кг – 79,70%; при забої у 120 кг – 75,27% і вищий білково-якісний показник – 12,22 і 7,39, отримання більшого чистого прибутку на 6,13 і 8,01 тис. грн та 2,88 і 5,06 тис. грн за вагових кондицій 100 та 120 кг.

Доведено, що комплексне застосування препаратів «Про-Мак» (стрес-коректор) та «Ультімейд Ацид» (комплекс органічних кислот) призводить до зменшення віку досягнення забійних кондицій 100-120 кг на 4,6-5,3 доби, витрат корму на 0,37-0,22 кг, підвищення середньодобового приросту на 46,0-40,3 г (патент № 137758, опублік. 11.11.2019, Бюл. № 21. (додаток В)), забійного виходу на 0,3-1,2%, зниження товщини шпику на 1,3-1,5 мм, збільшенню площі

«м'язового вічка» на 0,3-1,5 см<sup>2</sup> та показнику виходу м'яса з туші на 0,5-1,3%.

Застосування плану підбору, спрямованого на отримання молодняку з генотипом *CTSF<sup>GC</sup>* та *MC4R<sup>AG</sup>* у поєднаннях (свиноматок (ВБ×Л) з кнурами-плідниками термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*») сприяло збільшенню забійного виходу на 0,4-1,4%, площі «м'язового вічка» на 0,2-1,4 см<sup>2</sup>, підвищенню маси заднього окосту на 0,3-0,6 кг та показнику виходу м'яса з туші на 0,6-0,8% за вищого значення рівня рентабельності реалізації м'ясо-сальної продукції – 13,23 і 18,85%, що більше на 1,91 і 2,24% у порівнянні з гомозиготними аналогами за вагових кондицій 100-120 кг.

Отримані результати власних досліджень представили можливість розробки практичної програми підвищення м'ясної продуктивності свиней за промислового виробництва. Програма складається із технологічно-інформаційних блоків, реалізація яких дає можливість підвищити продуктивність відгодівельного молодняку свиней та вивести виробництво свинини на інноваційний, рентабельний рівень у підприємствах різних за розміром та формою господарювання.

Наукові розробки дисертаційної роботи впроваджено в умовах технологічного процесу виробництва свинини на промисловій основі господарств: ТОВ «Таврійські свині» Херсонської області (акт № 64/1 від 27.09.2021 р., додаток А); ТОВ «Гарутинська аграрна компанія» Одеської області (акт № 96/1 від 11.10.2021 р., додаток Б).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом особисто обґрунтовано вплив сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень на підвищення м'ясної продуктивності свиней, сформульовано мету та завдання роботи, опрацьовано наукову літературу за темою дисертації, самостійно виконано основний обсяг експериментальних досліджень, проведено аналіз, узагальнення, статистичну обробку результатів, інтерпретацію та впровадження одержаних результатів у виробництво, підготовку матеріалів для опублікування. З матеріалів наукових експериментів та публікацій дисертант використав, за узгодженням зі співавторами, частину спільно одержаних результатів. Вибір



напрямку, методики досліджень, формування висновків здійснювалися спільно з науковим керівником. Особистий внесок здобувача складає понад 90%.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: професорсько-викладацького складу Миколаївського національного аграрного університету (2016-2021 рр.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України», (Дніпро, 2017 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування», (Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 70-річчю РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук білорусі з тваринництва» (республіка білорусь, Жодіно, 2019 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні аспекти розвитку галузей тваринництва», присвяченій 80-річчю від дня народження Заслуженого працівника сільського господарства України, доктора с.-г. наук, професора В. С. Топіхи (Миколаїв, 2020 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції», (Херсон, 2020 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «М'ясні генотипи свиней: сьогодення і перспективи», (Одеса, 2021 р.).

**Публікації.** Основні положення і результати дисертаційної роботи викладено у 17 публікаціях, із них: дві статті включено до міжнародної наукометричної бази «*Scopus*», дві монографії, у тому числі одна в іноземному виданні (*Opole, Polska*), вісім статей у фахових наукових виданнях категорії «Б», затверджених МОН України, дві публікації у матеріалах міжнародної та всеукраїнської науково-практичних конференціях. Результати розробок захищено двома патентами України на корисну модель та одним авторським свідоцтвом.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація викладена на 235 сторінках комп'ютерного тексту і включає зміст, перелік умовних позначень, символів,

одиниць, скорочень і термінів, вступ, огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень, загальну методику й основні методи досліджень, результати власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки, список використаних джерел та додатки. Дисертаційна робота проілюстрована 50 таблицями, 23 рисунками і 14 додатками. Список літератури налічує 246 джерел, у тому числі 99 – іноземні видання.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ І ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Сучасний стан і тенденції розвитку галузі свинарства в Україні

Галузь свинарства в Україні завжди була однією із основних джерел прибутку і добробуту держави. В історії українського свинарства були часи, де на частку свинини у загальному м'ясному балансі припадало 55-60% [25]. Перетинаючи історичний аспект галузі свинарства України, відзначаємо, що свинарство посідало четверте місце у світі з виробництва та реалізації власної продукції [144]. У свою чергу, наші пращури вважали свиню символом добробуту і пов'язували з нею «сите життя» [77].

Безумовно, відомо, що пріоритетом розвитку галузі свинарства вважається: господарсько-біологічні особливості свиней, всеїдність, скоростиглість, економне використання кормів, широкий діапазон використання продукції забою, тривалість її зберігання та придатність свинини для виготовлення смачних й високопоживних кулінарних виробів.

Проте, останнім часом ринок свинини став, значною мірою, проблемним, і, в першу чергу, проблемність стосується виробництва свинини. Таку ситуацію ініціювало ряд негативних факторів, зокрема: економічна дестабілізація в країні, скорочення поголів'я свиней та обсягів виробництва м'яса, зниження попиту та зменшення обсягів експорту.

Аналіз ситуації галузі свинарства дозволяє зробити висновок, що у структурі виробництва м'яса в Україні частка свинини має тенденцію до скорочення. Так, у 2016 р. вона становила 32,2%, тоді як у 2020 р. знизилася до 29,1%. Така, на жаль, плачевна ситуація пов'язана низкою факторів, зокрема: тимчасовою окупацією АР Крим і частини території Донецької та Луганської областей, загостренням епідеміологічної ситуації з вірусом африканської чуми свиней (АЧС), низькою купівельною спроможністю населення у зв'язку з пандемією коронавірусу *COVID-19* і, зрештою, погіршенням економічної

ситуації в країні, у цілому.

Як повідомляють аналітичні служби [131], у період з 2015 по 2020 рр. поголів'я свиней скоротилося на 19,1% – до 5,7 млн голів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Динаміка поголів'я свиней в Україні, тис. гол., [131]**

Показник	Рік						2020 р. до 2015 р., %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Господарства усіх категорій	7079,0	6669,1	6561,2	6140,0	6170,0	5730,0	80,9
Сільськогоспо- дарські підприємства	3704,0	3565,9	3297,2	3216,0	3530,0	3300,0	89,1
Господарства населення	3375,0	3103,2	3264,0	2924,0	2640,0	2430,0	72,0

При цьому, у 2016 р. спостерігається незначне падіння показників поголів'я свиней у порівнянні з минулим 2015 р. – 0,94%, а після чого почався його інтенсивний спад до 2020 р. включно, який вже переткнув «анти» позначку історичного мінімуму 2004 р. – 6,4 млн голів.

Зазначимо, що найбільшого скорочення поголів'я свиней торкнулося Луганської, Рівненської, Житомирської і Миколаївської областей, проте у Хмельницькій, Тернопільській, Івано-Франківській та Львівській – відбулося зростання на 7,8-16,5%. Важливо відзначити той факт, що приріст поголів'я свиней у вказаних областях відбувся за рахунок його росту у сільськогосподарських підприємствах на 37,6-69,3% [17, 118, 130-132].

Стосовно господарств населення, відзначаємо, що поголів'я свиней скоротилося на 28% майже в усіх регіонах країни, однак у Житомирській, Чернігівській, Херсонській, Одеській, Рівненській областях – подекуди до 30%, а в Луганській і Донецькій – перевищило 50% [17].

Підбиваючи підсумок зазначеного, констатуємо, що дані таблиці переконливо свідчать про «впевнене» скорочення поголів'я свиней у

господарствах України всіх категорій, причинами якого стали – низькі закупівельні ціни за рахунок низької купівельної спроможності внутрішнього ринку та досить висока собівартість виробництва вітчизняної свинини. Крім того, на величину поголів'я свиней вплинула окупація АР Крим та військові дії на сході України. Наступним чинником, що зумовлює зниження чисельності свиногоголів'я є спалахи на території України АЧС.

Згідно даних спільного проєкту технічної допомоги ФАО/ЄБРР: «Україна: пом'якшення ризику та покращення обізнаності про АЧС – фаза II придбання обладнання» [121] в Україні зареєстровано АЧС з 2012 року (табл. 1.2) [122].

Таблиця 1.2

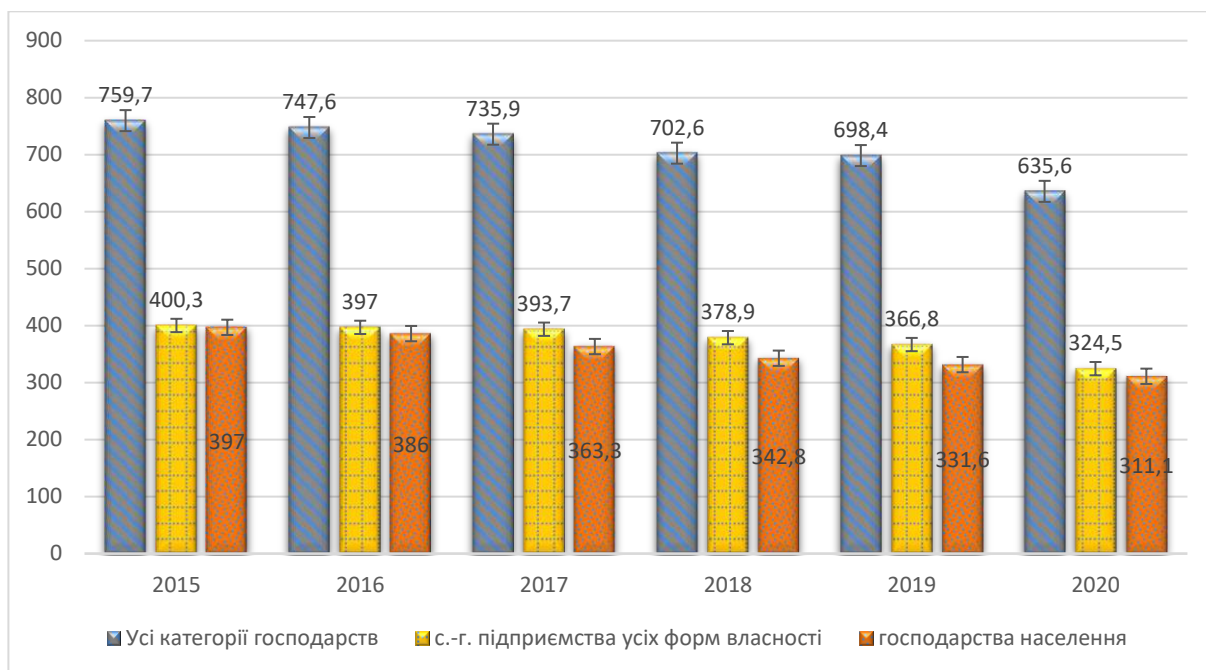
**Динаміка спалахів АЧС в Україні в період з 2012 по 2020 рр., [122]**

Рік	Загальна кількість спалахів, од.	Кількість домашніх свиней, гол.	Кількість диких свиней, гол.	Кількість інфікованих об'єктів*, од.
2012	1	1	0	0
2013	4	3	1	0
2014	16	4	12	0
2015	40	34	5	1
2016	91	84	7	0
2017	163	119	38	6
2018	145	93	39	13
2019	53	35	11	7
2020	12	7	4	1

*Примітка.* \*інфікований об'єкт – кількість домо-, свиногосподарств, де виявлено ознаки захворювання свиней чи є підозрілі тварини, виражене в абсолютній величині у натуральному виразі.

Встановлено, що загальні втрати поголів'я з 2012 р., коли АЧС була вперше зареєстрована в Україні, сягають понад 185 тис. голів свиней, а збитки спеціалізованих свинарських господарств оцінюють понад 500 млн грн [53].

Найбільші обсяги виробництва свинини за усіма категоріями господарств у 2015-2016 рр. спостерігалися у Донецькій області – 84,7-93,2 тис. т, що становило 11,1-12,3% відповідно від загального обсягу виробництва, Київській – відповідно 81,7-74,9 тис. т й 10,7-9,9%, і Львівській – 65,3-66,8 тис. т й 8,6-8,8% відповідно (рис. 1.1).



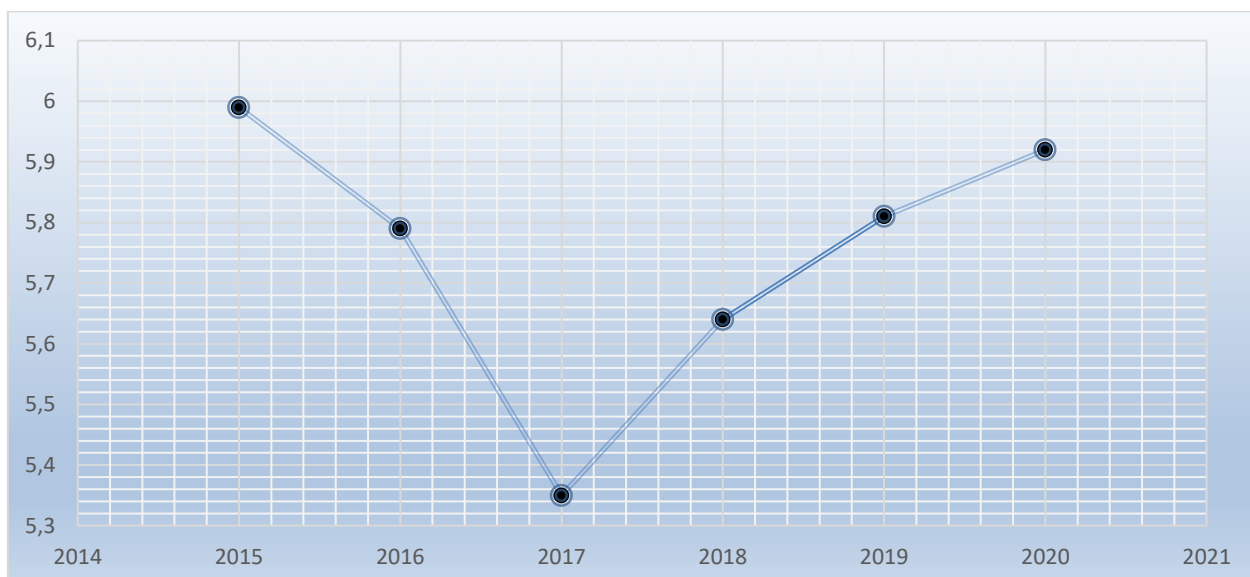
*Рис. 1.1. Динаміка виробництва свинини в Україні, тис. т, [131]*

(дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях).

Стосовно виробництва свинини з 2017 по 2020 рр., дивлячись на представлену діаграму, стверджуємо, що за усіма категоріями господарств даний показник знижувався. Так, у 2017 р. вироблено свинини 735,9 тис. т, у 2018 р. – 702,6 тис. т, у 2019 р. – 698,4 тис. т, у 2020 р. – 635,6 тис. т.

Серед сільськогосподарських підприємств усіх форм власності найбільше вироблялося свинини у 2015 р. – 400,3 тис. т, у 2016 р. – 397,0 тис. т, у 2017 р. – 393,7 тис. т, у 2018 р. – 378,9 тис. т, у 2019 р. – 366,8 тис. т, у 2020 р. – 324,5 тис. т. Даний цифровий матеріал свідчить про невпинне скорочення виробництва свинини у свинопідприємствах, незалежно від форми власності. Проте, варто відзначити, що найбільші обсяги виробництва свинини були зафіксовані у Донецькій, Полтавській та Київській областях.

На думку ряд вчених [55, 69, 86, 109, 115, 131, 132], стан галузі свинарства значною мірою залежить від рівня забезпеченості кормами. Динаміка витрат кормів на 1 ц приросту свиней у період з 2015 по 2020 рр. представлена на рис. 1.2.



**Рис. 1.2. Динаміка витрат кормів (ц корм. од.) на 1 ц приросту свиней, [69, 131]**

Візуалізація графічного зображення витрат кормів на 1 ц приросту свиней свідчить, що найбільша кількість кормів витрачалася у 2015 р. – 5,99 ц корм. од., а найменша кількість у 2017 р. – 5,35 ц корм. од. відповідно, у 2016 р. і 2019 р. кількість витрачених кормів на приріст свиней була майже тотожною – відповідно 5,79 ц корм. од. і 5,81 ц корм. од. Така динаміка показує, що 2015 та 2020 роки характеризувалися, очевидно, перевитратами кормів на одиницю продукції, що суттєво її здорожували.

За даними асоціації свинарів України, у 2020 р. попит на свинину задовольняли своєю продукцією найбільші підприємства галузі. Майже 50% промислового виробництва на ринку припадає на топ-30 свинарських підприємств [5].

До першої п'ятірки найбільших входять – ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» (286339 гол., загальне поголів'я свиней, 24702 голів маточного поголів'я, 57931 реалізовано свиней на забій у живій вазі), СП ТОВ «Нива Переяславщини» (221813 загальне поголів'я свиней, 14887 голів маточного поголів'я, 38575 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ТОВ «Гудвеллі Україна» (187905 загальне поголів'я свиней, 14095 голів маточного поголів'я, 37159 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» (154300

загальне поголів'я свиней, 12500 голів маточного поголів'я, 34000 реалізовано свиней на забій у живій вазі), ПАП «Агропродсервіс» (67500 загальне поголів'я свиней, 8800 голів маточного поголів'я, 18768 реалізовано свиней на забій у живій вазі). Варто відзначити, що деякі підприємства з наведених ТОП-5 у нинішній складний період розвитку ринку свинини, навіть, нарощували виробничі потужності й збільшили маточне поголів'я, зокрема, компанії ПрАТ «АПК-ІНВЕСТ» та СП ТОВ «Нива Переяславщини» [133].

Важливою складовою ринку свинини є обсяги імпорту (табл. 1.3) [44]. Як свідчать табличні дані, в період з 2015 по 2020 рр. обсяги імпорту свіжої, охолодженої та мороженої свинини скоротилися з 3792,1 до 2510,0 т, де показник скорочення за вказаний період складав 33,81%. Знижені показники імпорту свинини в Україні обумовлено підвищенням вартості імпортової продукції та девальвацією національної валюти.

Як повідомляють офіційні електронні джерела України [133], основними постачальниками імпортованої свинини в Україну є: Польща – на 17,74 млн доларів (42,39%); Німеччина – на 7,27 млн доларів (17,38%); Нідерланди – на 5,65 млн доларів (13,51%); інші країни світу – на 11,18 млн доларів (26,72%).

*Таблиця 1.3*

**Динаміка обсягу, цін імпортованого в Україну м'яса свиней з країн світу, [133]**

Рік	Обсяг і ціна	Продукція
		свіжа, охолоджена та морожена свинина
2015	обсяг, т	3792,1
	ціна 1 т, дол. США	4111,1
2016	обсяг, т	2956,6
	ціна 1 т, дол. США	3513,6
2017	обсяг, т	3038,4
	ціна 1 т, дол. США	4340,2
2018	обсяг, т	2340,0
	ціна 1 т, дол. США	4320,0
2019	обсяг, т	2194,5
	ціна 1 т, дол. США	4185,0
2020	обсяг, т	2510,0
	ціна 1 т, дол. США	4562,0



За твердженням В. Хворосятного та аналітиків Української аграрної асоціації (УАА), вивчивши внутрішню структуру ринку м'яса і з'ясувавши, скільки ж кілограмів м'яса на рік (і яких саме видів) споживає у середньому кожен українець, було помічено три цікаві тенденції [118]. Перша – кількість споживання м'яса на рік одним українцем за 2017-2020 рр. майже не змінилась і незначно коливається: 2017-й р. – 48,98 кг (4,08 кг на місяць), 2018-й р. – 48,45 кг (відповідно – 4,04 кг), 2019-й р. – 46,72 кг (3,8 кг на місяць), 2020-й р. – 44,25 кг (3,2 кг на місяць).

Друга – загальна структура річного споживання теж стабільна, у ній домінує частка м'яса птиці. Саме вона становить половину раціону пересічних українців і її частка зростає: 2017-й р. – 24,34 кг на одну особу (49,7% всього спожитого за рік), 2018-й р. – 25,15 кг (51,9%), 2019-й р. – 26,14 кг (55,9%), 2020-й р. – 27,1 кг (61,2%).

Третя – трійка видів м'яса зі щорічного раціону українців залишається останні роки практично незмінною. Окрім м'яса птиці до неї входять: 2-ге місце – свинина: 2017-й р. – 13,8 кг (6,76%), 2018-й р. – 12,6 кг (6,10%), 2019-й р. – 13 кг (1,97%), 2020-й р. – 10,9 кг (2,43%); 3-тє місце – яловичина: 2017-й р. – 3,09 кг (6,3%), 2018-й р. – 5,4 кг (2,62%), 2019-й р. – 4,8 кг (0,73%), 2020-й р. – 3,6 кг (0,81%), (табл. 1.4).

*Таблиця 1.4*

**Динаміка річного обсягу споживання м'яса пересічним українцем, кг, [131]**

Вид м'яса	Рік			
	2017	2018	2019	2020
М'ясо птиці, кг	24,34	25,15	26,14	27,1
Свинина, кг	13,8	12,6	13	10,9
Яловичина, кг	3,09	5,4	4,8	3,6
М'ясо інших видів тварин, кг	7,75	5,3	2,78	2,78
Загалом, кг	48,98	48,45	46,72	44,25

Отже, зазначена у даному підрозділі інформація свідчить, що обсяги імпорту свинини у останні роки суттєво впали без зростання обсягів експорту,

що викликано катастрофічним падінням свинопоголів'я (понад 23% за 5 років) та неефективними заходами щодо запобігання поширенню АЧС. Однак, попит на свинину в Україні традиційно високий, а це призводить до подальшого росту цін на таку продукцію, що, в свою чергу, разом із відносно недовгим циклом виробництва стимулює виробників до нарощування темпів виробництва свинини. З огляду на це, очікується, що темпи росту цін на свинину будуть дещо нижчими, а обсяг пропозиції триматиметься у наступні три роки в межах 300-330 тис. т на рік. А тому перед науковцями та практиками свинологами стоїть пріоритетне завдання – відроджувати свинопоголів'я вітчизняного свинарства з переведенням галузі свинарства на промислову технологію з метою отримання дешевої, високоякісної та конкурентоспроможної продукції.

Таким чином, аналіз викладеного матеріалу дає підстави зауважити, що галузь свинарства в Україні знаходиться у скрутному стані, а усунення негативних тенденцій, які нині склалися, передбачає реалізацію низки заходів:

1. Підвищення продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень;
2. Поліпшення селекційно-племінної справи в галузі свинарства для отримання високопродуктивного поголів'я;
3. Забезпечення на державному рівні ефективної протидії поширенню вірусу АЧС та повної компенсації понесених збитків виробникам свинини;
4. Підтримка державою сільськогосподарських виробників за рахунок виплати дотацій з метою підвищення ефективності виробництва свинини;
5. Стимулювання оперативного аналізу кон'юнктури ринку м'яса свиней та цінової ситуації;
6. Стимулювання якості, асортименту та гарантування безпеки харчування для населення.

## **1.2. Характеристика сучасних комерційних генотипів свиней**

У сільському господарстві України галузь свинарства займає важливу сходинку. Потужні свинокомплекси, тваринницькі ферми та приватні підприємства, намагаючись підвищити продуктивність свиней, підбирають

породний склад, таким чином, щоб конкурувати на ринку м'ясної продукції, а тому перед спеціалістами ряду господарств, гостро стоять наступні завдання: отримання максимальної кількості поросят на свиноматку за опорос за рік (у переважній більшості господарстві намагаються досягти близько 32 поросят на свиноматку за рік); вирощування власного ремонтного молодняку, що унеможлиблює завезення ремонтних свинок з інших господарств [88, 131]. Це, з одного боку, дає можливість уникати потрапляння нових, для даного господарства хвороб. А, з іншого боку, генетика постійно розвивається та удосконалюється, тому введення нових тварин дає можливість створити генетично повноцінне поголів'я; отримання тварин з високим статусом здоров'я; отримання якісної відгодівельної тварини в найкоротші терміни (за умови зменшення конверсії корму, часу від народження до забою) [67, 116, 131].

Виходячи із вище викладеного, особливо актуальним залишається питання вибору породи, особливо це стосується материнської та батьківської лінії. В якості материнської – найчастіше використовуються такі породи свиноматок: велика біла, українська м'ясна та ландрас, тоді як для батьківської лінії – використовують чистопородних або помісних свиней. Чистопородні, у переважній своїй більшості, є представниками м'ясних порід – дюрок, п'єтрен, гемпшир, а також спеціалізовані лінії у материнських породах – велика біла і ландрас [6, 86, 128, 131].

Термінального кнура – використовують, як батьківську форму для отримання повноцінних товарних свиней з максимальним ефектом гетерозису за відгодівельними та м'ясними якостями. Частіше, вони є двопородними: дюрок × гемпшир, п'єтрен × дюрок, ландрас × дюрок та інші варіації. Проте, не менш поширеними є три-, чотирипородні термінальні кнури. Нині найбільш відомими з них є: *OptiMus Rattlerow Segers*, *MaxiMus Rattlerow Segers*, *Hypor Maxter*, *Hypor Magnus*, *Hypor Kanto*, *Maxgroo*, *DM*, Титан, Темпо, Хемрок, Нецкар, Кантор тощо. Однак, походження таких тварин залишається у комерційній таємниці, а тому їх генетична основа називається комерційні генотипи [8, 131].

Як вказує Т. А. Стрижак [123], термінальний кнурець – це плідник, який

має визначену м'ясну продуктивність і призначений для використання на забій, а не для племінної мети та розведення нових порід. Термінальних плідників використовують з метою передачі своєму потомству більше батьківських якостей (розвинена мускулатура), на відміну від плідників із материнськими якостями (висока молочність, легкість опоросу). На думку цієї ж авторки [123], термінальний кнурець *OptiMus Rattlerow Segers* є синтетичним кнурцем, який отриманий від чистопорідної свинки великої білої породи англійської селекції (генетичної компанії «*Rattlerow*») за нуклеусом батьківського напрямку з високом'ясними європейськими лініями кнурів згідно з селекційною програмою *Rattlerow* (додаток Н).

Як зазначає Храмкова О. М. [140], плідники лінії *OptiMus* характеризуються високим виходом пісного м'яса і швидкістю росту свиней, забезпечують високі темпи щодо нарощування м'ясної маси туші. Кнурів *OptiMus* розводять з метою отримання «*BETTERgen Muscle+*», єдиний ген-маркер, який відповідає за пісне м'ясо і однорідність туші. Задовільний відсоток пісного м'яса в туші відгодівельного молодняка становить від 56% до 58%. Потомки мають ідеальний баланс між кількістю м'яса й приростом живої маси, ефективністю годівлі за конверсією корму, повну стабільність до стресових ситуацій [145]. Відсутність галотон-гена (гена стресу) забезпечує відмінну якість м'яса. Додатковий гетерозис, одержаний від цього термінального кнура, забезпечує переваги для природного й штучного осіменіння, у результаті чого його потомство демонструє покращену життєздатність й кількість відлучених поросят [7]. Цілеспрямована селекція свинопоголів'я за технологією *Genetec – IGF2* і розвиток чистих ліній зі стійкими спадковими ознаками призвела до виникнення синтетичного кнура *MaxiMus Rattlerow Segers*, із гарантованими генетичними перевагами (додаток Н).

Якість термінального кнура *MaxiMus* гомозиготна за «*BETTERgen Muscle+*» – гену, відповідального за кращу однорідність м'ясної туші. Ці термінальні кнури мають відому витривалість і адаптаційну здатність, вони характеризуються добрими відтворювальними і м'ясними якостями. За

показниками продуктивності термінальний кнурець *MaxiMus* переважає за такими ознаками: високий середньодобовий приріст і високий відсоток виходу пісного м'яса від 57,2% до 59,4%. Високу якість м'яса у туші забезпечено за рахунок стійкості гену до стресу. Високий приріст пісного м'яса, також характерний для цього плідника [123].

*Hypor Maxter* – це назва генетичної лінії термінального кнура, виведеного канадсько-французькою генетичною компанією «*Hendric Genetec*», у результаті удосконалення породи п'єтрен з 1968 року (додаток Н) [145].

Представники лінії *Maxter* відрізняються тим, що їх гени забезпечують максимальний ріст відгодівельних свиней та мають потрібну якість м'яса і характеристику туші. Потомство кнура *Maxter*, порівняно з тваринами типу, виявляють більший потенціал росту, не зашкоджуючи виходу пісного м'яса та площі «м'язового вічка». У Франції цей кнур підтвердив рекорд: його гібрид і свиноматки *Galaxy* (виробництва компанії «*France Hybrides*») вже перевершили прирости живої маси більш як 1100 г за добу. Результати забою свідчать, що площа «м'язового вічка» становить 62 мм, а забійна маса – 92 кг, висота хребтового сала не перевищує 15 мм. Кнури *Maxter* є негативними по стрес-гену. Це дуже важливий показник, оскільки стрес-негативні свині мають ряд переваг, порівняно зі стрес-позитивними. Поросята витриваліші, ніж стреспозитивні кнури породи п'єтрен. Якість м'яса потомства кнура *Maxter* краща, рідко зустрічається *PSE*-синдром (синдром блілого, кислого, ексудативного м'яса). Тварини також характеризуються сильним статевим інстинктом, високою стійкістю до захворювань [123, 131, 145].

*Hypor Magnus* – тварини даної лінії характеризуються високим середньодобовим рівномірним приростом, що суттєво підвищує ефективність виробництва свинини, високим виходом пісного м'яса з туш – 58,3%, чудовими адаптаційними властивостями (додаток Н) [123].

*Hypor Kanto* – це термінальний кнурець для спеціалізованих господарств, що виробляють високоякісну свинину для преміальних закордонних ринків та зростаючі якісні орієнтовані внутрішні ринки. Тварини даної лінії виявляють

найшвидший ріст – 950-1000 г за добу серед усіх термінальних кнурів даної генетичної компанії. Кнурці забезпечують виняткову скороспілість – 156 діб досягають живої маси 100 кг та вихід м'яса – 58,2% без зайвого жиру, що є важливим фактором для задоволення найвибагливіших ринків преміум-класу. За рахунок міцної конституції та високих адаптаційних властивостей, високим рівнем споживання корму, покращеною конверсією – тварини цієї лінії є ідеальними для господарств відносно підвищення ефективності виробництва і маркетингу й узгодженості складу туші та якості м'яса (додаток Н) [197].

До того ж, на ринку України поширена термінальна лінія *Maxgroo*, створена спеціально для забезпечення максимальних показників швидкості росту, середньодобового приросту і конверсії корму, вирощуваних свиней для відгодівлі (додаток Н). Кнур *Maxgroo* продукує кращих забійних свиней у порівнянні з іншими кнурами термінальних ліній, що підтверджують підсумки незалежних тестів. Товарні свині, народжені від кнура *Maxgroo*, відомі своєю міцністю і життєздатністю. Кнур цієї лінії ідеальний для виробництва товарних свиней із великою забійною масою, забезпечуючи неперевершений потенціал росту і якість туші [123].

Кнури Хайлін *Maxgroo* спеціально відбираються із загального поголів'я для покупців, які планують забивати свиней важкою вагою з тонким шпиком. До останнього критерію при відборі кнурів приділяють особливу увагу – *P2* менше 8 мм у 110 кг [86, 123].

Компанія «*Hermitage*» на даний момент має одне з найбільших племінних стад термінальних кнурів, що налічує більше 1200 свиноматок *GGP*, які виробляють кнурів *Maxgroo* для станцій штучного запліднення «*Hermitage*» по всьому світу. За допомогою технології трансплантації ембріонів термінальні лінії *Maxgroo* з найвищими індексами можуть вводиться безпосередньо в стада покупців по всьому світу. Для тварин даної лінії характерні наступні показники: максимальна швидкість росту, чудове споживання корму та ефективність конверсії корму, максимальні середньодобові прирости, висока пісність м'яса і вихід м'яса на туші, максимум гібридної сили і стійкості хворобам, висока

життєздатність потомства, відмінні м'ясні якості, високий статус здоров'я.

Компанія *PIC* Україна – ТОВ «Генетична компанія» спільно з «*Hermitage Genetics*» і виробничим партнером в Україні ТОВ «Марлен-КД» почали виробництво термінальної лінії – *DM*. Кнур м'ясної лінії *DM* виведений компанією «*Hermitage Genetics*» шляхом схрещування кнура *Top Drawer* (Елітний) Дюрок і свиноматки *Maxgroo*. Кнури цієї лінії мають відмінну м'ясну конституцію, а також показники росту пісного м'яса. До основних характеристик кнурів даної лінії належать: висока життєздатність поросят, висока швидкість приросту пісної тканини, відмінна якість м'яса, високий відсоток пісного м'яса і виходу м'яса з туші, відсутність гена стресу, міцність, стійкість і витривалість, відмінний статевий інстинкт, високий статус здоров'я (додаток Н) [123].

Таким чином, зазначаємо, що використання генетичного потенціалу термінальних кнурів забезпечує не лише отримання міжпородного гетерозису за відгодівельними якостями, за рахунок підтримання високого рівня гетерозиготності, а й і прискорене поліпшення м'ясних якостей завдяки їх адитивному (проміжному) характеру успадкування. Це все може спрацювати у повному обсязі тільки за оптимальної профілактики здоров'я і відповідною годівлею тварин, а також дотримання параметрів мікроклімату, з урахуванням слабої терморегуляції організму синтетичних кнурів.

### **1.3. Аспекти формування м'ясної продуктивності свиней**

Нині як у світі, так і в Україні відстежується чітка тенденція зміни свиней сального та м'ясо-сального напрямку продуктивності тваринами м'ясного типу [14, 15, 86, 89, 132]. З огляду на цей факт, на певних етапах розвитку свинарства формуються вимоги щодо оцінки тварин за кількістю та якістю продукції, що, у свою чергу, стосується м'ясних ознак свиней. У цьому напрямі промислове свинарство вирішує ряд конкретних завдань: використання нових інтенсивних генотипів свиней із високим рівнем відгодівельних та м'ясних якостей, забезпечення оптимальних умов утримання тварин, розробка відповідних норм і

режимів годівлі, що в комплексі дозволяє отримувати свинину з достатньо низьким вмістом жиру. Разом з цим, актуальним залишається питання якості та безпечності сировини для підприємців і населення [6, 10, 11, 42].

Загальновідомо, що м'ясна продуктивність свиней оцінюється за кількісними і якісними показниками. Кількісні – жива маса, приріст живої маси; маса туші (туша забитої тварини без голови, шкіри, внутрішніх органів, внутрішнього жиру та кінцівок по зап'ястні та скакальні суглоби); забійна маса (маса туші і внутрішнього жиру); забійний вихід (співвідношення забійної маси до передзабійної, виражене у відсотках); передзабійна маса (маса тварин після 24-годинної голодної витримки); вгодованість (характеризується розвитком м'язів та відкладанням жиру біля кореня хвоста, під шкірою в ділянці паху); оплата корму приростом (витрати корм. од. на 1 ц приросту). Якісні – склад туші тварини за відрубамі, співвідношення в туші м'язової, жирової, сполучної і кісткової тканин, хімічний склад та калорійність м'яса [10, 12, 21, 23].

Вченими досліджуються породні особливості росту і розвитку свиней різних поєднань, розробляються ефективні методи визначення раннього прогнозування та вдосконалення м'ясної продуктивності з метою управління процесами формування м'ясності у постембріональному онтогенезі результативності проведення селекції на підвищення вмісту м'яса в туші [24, 26, 33, 57, 67, 68, 98].

Як повідомляють В. П. Рибалко, Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу [117], м'ясна продуктивність свиней, зокрема якість отриманого м'яса – формуються під впливом комплексної дії ряду онтогенетичних й паратипових факторів, головними з яких є: порода, жива маса і стать, що, певною мірою, впливають на продуктивність тварин під час вирощування й відгодівлі.

Формоутворюючі процеси свиней від народження до 12-місячного віку дають підставу стверджувати, що найбільш інтенсивний ріст м'язової тканини відбувається протягом підсисного періоду, особливо до місячного, але не припиняється до 12-місячного віку [46, 68, 114].

Встановлено, що на різних фізіологічних стадіях розвитку свиней темпи їх



формування не тотожні. Значною мірою вони залежать від інтенсивності обміну речовин в організмі [15, 132]. Ріст тканин з віком відбувається нерівномірно і підпорядковується біологічним закономірностям. М. Д. Любецький [72] встановив послідовність змін інтенсивності росту окремих органів і тканин свиней, а саме, що при народженні кістки і м'ясо складають значну питому масу в туші (41% та 52% відповідно), а жирова тканина незначну питому масу (7%). До 2-місячного віку вихід м'язової тканини збільшується до 69%, а кісток зменшується. До 6-місячного віку кількість м'яса зменшується до 52%, кісток – до 10,8%, а кількість сала збільшується до 37,1%. До 12-місячного віку помітно збільшується вихід сала (45%).

Дослідженнями І. Б. Баньковської [10, 88] доведено, що м'ясна продуктивність свиней визначається здебільшого генетичними особливостями, аніж технологічними факторами. Встановлено також, що жива маса свиней є генетично зумовленою ознакою і залежить від умов годівлі та утримання тварин. До того ж, існує взаємозв'язок між передзабійною живою масою та вмістом м'яса і сала в основних частинах туші. Так, у міру збільшення живої ваги тварин відбувається постійне підвищення кількості м'язової, жирової та кісткової тканин в тілі свиней. Проте, варто відзначити, що ріст вказаних тканин протікає з неоднаковою інтенсивністю і процес формування тканин можуть змінити умови годівлі та утримання [13]. Так, встановлено, що у період росту свиней великої білої породи від 1,2 до 140 кг найбільш інтенсивно розвивається жирова тканина, оскільки її маса на даному відрізку онтогенезу збільшується у 631 разів, м'язової у – 122 рази, а кісткової – у 89 разів. У зв'язку з неоднаковою інтенсивністю росту, відношення м'язової тканини до жирової поступово зменшується від 6,2 при забої тварин масою 1,2 кг (при народженні) до 1,2 при забої вагою 140 кг. Відповідно, у міру збільшення живої ваги свиней в процесі їх розвитку, темпи росту м'язової тканини поступово знижуються, а жирової – підвищуються [88].

Викладені обставини визначають м'ясну продуктивність і якість туш тварин: чим вища частка пісного м'яса в туші свиней, тим вища м'ясна

продуктивність та якість м'яса. Незалежно від породи, м'язова тканина як в ембріональній, так і протягом 4 місяців постембріонального періоду формується швидше, ніж інші тканини тіла. У наступні вікові періоди швидкість її росту сповільнюється, а жирової – збільшується [13, 21, 28, 45, 59, 66].

Стать свиней, кастрація також мають істотний вплив на ефективність засвоєння корму тваринам, а відповідно на кількісні та якісні характеристики м'яса. За результатами досліджень [88], у свинок спостерігається на 3,21% вищий вихід м'яса, ніж у кастратів, дана різниця збільшується із збільшенням маси туші. Дослідниками виявлено, що максимальний вміст м'язової тканини належить тушам кабанчиків – 59,1%, далі – тушам свинок – 58,8%, а туші кнурів мають 57,5% м'язової тканини. Цікавим фактом є те, що кращими м'ясними якостями відрізняються свинки, бо у них тонший шпик, у м'язовій тканині існує більше білку і менше жиру, й властива більша кількість пісного м'яса в туші. Поряд з цим, у кабанчиків вища мрамуровість і вологоутримуюча здатність м'яса [114, 142].

Нині попитом у населення користується пісна свинина, що отримують при відгодівлі молодих свиней до живої маси 90-110 кг. Проте, відгодівля свиней до живої ваги 120-130 кг економічно вигідніша, ніж до маси 100 кг. Так, В. М. Волощук, В. М. Гиря, В. І. Халак, В. І. Малик [21] довели, що у молодняку свиней з передзабійною масою 80-100 кг забійний вихід становить 70-75%, 100-120 кг – 76-80%, при 150 кг і більше – від 80% і вище. Варто відмітити, що хімічний склад м'яса змінюється з віком: вміст внутрішньом'язового жиру, білка і мінеральних речовин у м'язовій тканині з віком збільшується, а води зменшується [47].

Окрім вищезазначених факторів, на якість свинини впливають породні особливості [14]. Виявлено, що свині порід велика біла, ландрас, миргородська, уельс відрізняються, як один від одного, так і від їх помісей за виходом м'яса, сала, площі «м'язового вічка», товщині шпику та за іншими показниками. За даними досліджень було встановлено, що найбільшу середню товщину шпику мали свині порід миргородська та велика біла (38,1 та 33,1 мм відповідно), а

найбільший вміст м'яса в туші був притаманний свиням порід ландрас і уельс (62,2% та 60,5% відповідно).

Вченими-свинологами [12, 47] встановлено, що вміст м'язової тканини в туші свиней полтавського типу склав 59,0-61,6%, у свиней української степової білої, великої чорної порід коливався 52,5%-53,5%, вміст сала в туші у перших – 26,6-29,5%, у других – 35,3-36,4%, товщина шпику відповідно – 29-32 і 35-41 мм.

Однак за використання свиней спеціалізованих м'ясних порід і ліній для виробництва свинини при міжпородному схрещуванні та гібридизації, й застосування відгодівлі тварин різних генотипів до найбільш оптимальних вагових кондицій – можливо поліпшити м'ясні якості свиней за рахунок збільшення їх передзабійної маси [31, 86]. Виявлено, що молодняк свиней, отриманий при поєднанні свиноматок внутрішньопорідного типу породи дюррок української селекції «Степовий» з кнурами породи ландрас французької селекції зберігав високу інтенсивність росту при відгодівлі до живої маси 140 кг [69, 70]. А при відгодівлі свиней породи дюррок, ландрас й українська степова біла відмічено відмінності у формуванні м'ясності. Тому, застосування промислового схрещування й гібридизації дає змогу поліпшити відгодівельні та м'ясні якості свиней. У свою чергу, отримані гібриди характеризуються високими середньодобовими приростами живої маси, підвищеним вмістом м'яса в туші, чималою масою окосту і площею «м'язового вічка», меншими витратами корму на одиницю приросту [42, 71, 140].

Рушійним фактором впливу на формування організму та його життєдіяльність в цілому, є умови годівлі [110, 112, 146]. Існує думка, що знижений рівень енергії у раціонах годівлі свиней на 30%, до вихідних норм, сприяє підвищенню виходу м'яса в туші на 5-6% і зменшення виходу сала – 6-13%. У свою чергу, підвищений рівень енергії на 15% до норми – збільшує вихід сала на 3% й знижує вихід м'яса – 2%. За умови зниженого рівня енергії на 15-30% збільшується площа «м'язового вічка» на 6-13%, питома маса туші на 1-3%, проте зменшується товщина шпику на 3-12% [28].

Аналіз впливу різних факторів годівлі на якість виробленої свинини

свідчить, що додавання до раціону амінокислоти триптофану збільшує вміст серотоніну в крові, що впливає на зниження агресивності у свиней і зменшує циркулюючі концентрації кортизолу та ризик утворення *PSE*-свинини. Крім того, введення додатково 2% лейцину до раціону свиней на відгодівлі збільшує мрамуровість свинини на 20-30%, вміст внутрішньом'язового жиру в найдовшому м'язі спини – на 25-42%, в короткому м'язі – на 18%, не впливаючи на загальну м'ясну продуктивність свиней [36, 76, 88, 134].

Відомо, що пріоритетними є наукові дослідження з нормалізації травлення свиней на різних етапах онтогенезу, а тому технології свиначства потребують рішення комплексу виробничих проблем з оптимізації рецептур комбікормів і програм годівлі. У даному аспекті, набувають актуальності дослідження, спрямовані на вивчення впливу кормових добавок, функціональних кормів, фітодобавок тощо на продуктивність свиней [34, 37, 56, 61, 62]. Оскільки повноцінна годівля є необхідною умовою підвищення індивідуальної продуктивності свиней, а остання визначає зоотехнічну та економічну ефективність ведення тваринництва, то й потреба свиней у різних кормових добавках, зокрема «Гепасорбекс», «Перфектин», «Про-Мак», «Ультімейд Ацид», «*Liptoza Expert*» визначають у подальшому їх майбутню м'ясну продуктивність.

Дослідниками [63, 96] встановлено, що використання водорозчинної добавки «Про-Мак» у раціонах відлучених поросят сприяло збільшенню середньодобових приростів на 15,2%, зменшенню витрат кормів на 1 кг приросту на 0,42 корм. од., а також зменшенню собівартості одиниці приросту на 3,7%. У свою чергу, застосування «Гепасорбекс» покращувало інтенсивність росту молодняку свиней на дорощуванні на 8,2%, підвищувало конверсію корму до 9,4% та сприяло зменшенню собівартості 1 кг приросту живої маси поросят на 3,4% [32, 52, 67, 120].

Введення до системи напування свиноматок і приплоду свиней у вигляді сухого водорозчинного концентрату біологічно-активної кормової добавки – кормового фітобіотику на основі ехінацеї блідої, збільшує багатоплідність свиноматок на 3,0-9,0%, масу гнізда при відлученні у 30 діб на 21,0-28,0%, на

16,0% ( $p \leq 0,05$ ) середньодобовий приріст поросят-сисунів та їх збереженість на 2,0-4,0%, порівняно з контролем, чистого прибутку на одну свиноматку від реалізації поросят на 24,0-33,0%. Найбільша економічна ефективність спостерігалася при використанні фітобіотика на основі ехінацеї блідої в системі напування порослих свиноматок і в процесі підгодівлі поросят-сисунів у престаартерний та стартерний періоди [43].

Описаний матеріал за даною тематикою стосовно використання кормових добавок у свинарстві свідчить про багатовекторність їх позитивної дії на фізіологічний стан та продуктивність тварин.

У світовій практиці виробництва свинини пошук нових рішень покращення рівня продуктивності свиней все більше зосереджується на особливостях взаємозв'язку «організм – середовище», де успадкування проходить не на рівні ознак, а на рівні певного типу реакції організму на умови оточуючого середовища. Продуктивність тварин визначається генами, що повністю проявляють себе лише за певних зовнішніх факторів. Тому у середовищі, що змінюється, різні генотипи реалізуються неоднаково. Привертає увагу той факт, що вплив частки умов утримання в загальній мінливості показників якості свинини досягає майже 10%. При цьому, безпосередній вплив на організм тварини має мікроклімат приміщень, що проявляється в змінах обміну речовин, тепло- і газообміну, фізико-хімічних властивостей крові, температури тіла і шкіри, тобто в змінах стану здоров'я свиней, а, отже, їхньої продуктивності.

Дослідженнями В. М. Нечмілова [87] встановлено, що оптимальною температурою у приміщеннях для відгодівлі свиней є +16-20 °С за відносної вологості 75%. Підвищення температури вище зони термічної нейтральності, як правило, приводить до збільшення вільної вологи в м'язах туші, появи гіпертермічного синдрому, а зниження – значно стримує відкладення азоту в тілі свиней, викликає уповільнення процесів росту, в результаті чого зменшується площа «м'язового вічка» і діаметр м'язових волокон [13].

Стосовно способу утримання дослідженнями встановлено, що за

індивідуального утримання свині до 16% краще ростуть. Проте, тварини витрачають на 13,4% більше кормів на 1 кг приросту та до 40% інтенсивніше нарощують жир. Стосовно групового утримання, то кращу якість м'яса мають тварини, які знаходяться у кількості чотирьох голів у станку [87]. Чимало виробників дотримується думки стосовно утримання молодняку свиней на відгодівлі групами у кількості по 10-20 голів. Однак, є різні технологічні системи, де відгодівельне поголів'я молодняку свиней утримується в групах від 20 до 100 голів. Суперечливість результатів групової відгодівлі свиней, поряд з іншими причинами, може бути обумовлена різною щільністю розміщення тварин. Коефіцієнт кореляції між щільністю розміщення на відгодівлі і відсотком жиру в тушах склав 0,74, що підтверджує тенденцію до більшого осалювання туш свиней із збільшенням щільності їхнього розміщення у станку [87, 131].

Нині у сучасних промислових свинарських комплексах на одну відгодівельну голову молодняку виділяється не більше 0,8 м<sup>2</sup> площі, що обмежує рухову активність тварин і негативно позначається на якості м'яса свиней. Виявлено позитивний вплив вільно-вигульного утримання на якість м'яса: підсвинки, яким під час відгодівлі був наданий додатковий моціон, мали більший діаметр м'язових волокон – 47,26-54,22 проти 42,17 мм [143].

На мікроклімат приміщень, клініко-фізіологічний стан, поведінку та продуктивність тварин впливає тип підлоги у свинарських приміщеннях, з причини того, що на підлозі свині лежать до 20 годин добового часу, через підлогу відбувається біля 50% загальних тепловитрат приміщень. Отже, тип підлоги є важливим фактором для раціонального використання тепла, що виділяється тілом тварин і може рентабельно використовуватися відносно підвищення приросту маси тварин. За результатами досліджень [13], способи утримання свиней на різних типах підлоги впливають на якість туш відгодівельного поголів'я. Проте однозначного висновку ще не знайдено. Відомо, що при відгодівлі свиней на глибокій незмінній солом'яній підстилці частка часу спокою тварин становить 55,4%, тоді як при традиційній технології – 70,4%. У зв'язку з цим, відгодовані на глибокій підстилці свині мають значно

більшу масу парних туш, ніж на твердій підлозі [13].

Наразі варто відзначити, що у європейських країнах та США використовується практика відгодівлі свиней в умовах вільно вигульного утримання, де приріст тварин нижчий, ніж за інтенсивної відгодівлі, але м'ясо відрізняється більш високими показниками якості. Така продукція користується попитом і реалізується як «натуральне м'ясо», «органічна свинина» або «біопродукт». Для реалізації м'яса під цією торговельною маркою умови утримання свиней на відгодівлі повинні відповідати наступним вимогам: вільний доступ до вигулу, площа боксу не менше 0,4 м<sup>2</sup>/гол. – для поросят, 1,1 м<sup>2</sup>/гол. – для тварин з живою масою 60-100 кг, відсутність ґрат та огорож усередині боксів, тривалість підсисного періоду не менше 7 тижнів, заборона використання стимуляторів росту, гормональних препаратів, антибіотиків, препаратів заліза, а для покращення добробуту свиней не дозволяються операції з видалення хвостів, іклів у поросят та кастрації хірургічним способом без застосування аналгезії й анестезії, частка грубих кормів у раціоні молодняка на відгодівлі має становити не менше 10%. Безумовно, така система вирощування вимагає додаткових витрат, але через відповідні ціни на продукцію, дозволяє отримати на 22-25% більше прибутку. Висока якість м'яса, що одержується за такої технології та підвищення споживчого попиту на «натуральний продукт» обумовлюють посилення зацікавленості в Україні до органічної системи виробництва свинини [1, 24, 88].

Аналіз основних досліджень і публікацій свідчить, що підвищення м'ясності туш свиней шляхом спрямованої годівлі широко використовується у практиці свинарства. Однак, слід пам'ятати: вміст м'яса в туші залежить також від факторів, що належать до спадковості (порода або породність, племінні якості тощо). Значним резервом збільшення виробництва свинини є підвищена передзабійна маса тварин. Однак, залишається не до кінця вирішеним питання щодо оптимальних кондицій свиней для забою. Дослідження показали, що відгодівля свиней до високих вагових кондицій (120-130 кг) призводять до збільшення витрат корму на одиницю приросту, проте за умови використання

термінальних кнурів спеціалізованих синтетичних ліній у якості батьківської форми дає змогу отримати високі м'ясні якості у нащадків [88, 131, 140].

Таким чином, аналіз зазначеної інформації у даному підрозділі дає змогу стверджувати, що на формування продуктивності свиней впливає чимало факторів, зокрема: порода, вік, стать, годівля, утримання, зооветеринарні параметри, біозахист свинарських приміщень, що є запорукою підвищення індивідуальної продуктивності свиней, зоотехнічної та економічної ефективності ведення галузі свинарства.

#### **1.4. Використання поліморфізму генів *CTS* та *MC4R* для підвищення м'ясної продуктивності свиней**

Останнім часом, у свинарстві почали активно застосовувати технології маркер-асоційованої селекції (*MAS, marker-assisted selection*), яка передбачає генотипування особин за локусами, що контролюють господарські ознаки, і використання отриманої молекулярної інформації для оцінки генотипів, добору і підбору тварин. Встановлено велику кількість генів-кандидатів, що належать до таких локусів (локуси кількісних ознак, *QTL – quantitative traits loci*), що впливають на репродуктивні, відгодівельні і м'ясні якості свиней. Але серед них відомо не так багато генів і відповідних ДНК-маркерів, що, з точки зору їх інформативності та сили асоціації з ознаками, можна ефективно використовувати у практиці [132, 167, 243].

Як нами зазначено у попередньому розділі, що якість м'яса свиней генетично зумовлена ознака, що змінюється залежно від породи, живої маси, віку тварин, а також паратипових факторів. Тому, з метою задоволення споживчих потреб, виробникам свинини для підвищення якості м'яса цього виду тварин варто прийняти нові методи, що дозволяють виконувати підбір тварин з оптимальними поєднаннями і пропонується проводити аналіз генетичних факторів, що обумовлюють рівень кількості і якості свинини. Проте, існує ряд проблем стосовно швидкості оцінки вказаних показників, оскільки, з практичної



точки зору, їх можливо визначити лише після забою тварин [30].

Розвиток сучасної науки дозволяє використовувати інноваційні методи прогнозування кількості та якості м'яса за допомогою ДНК-маркерів. Сьогодні вже визначено кілька десятків основних генів, що впливають на якість свинини і в даний час активно використовуються за кордоном, ряд із них почали досліджувати і в Україні (наприклад, *CTSS*, *CTSL*, *CTSF*, *CTSB*, *CTSK*, *IGF2*) [9, 38, 215]. Так, для прогнозування м'ясної продуктивності свиней використовують такі ДНК-маркери: ген катепсина *L* (*CTS*), *F* (*CTS*), ген рецептора меланокортина 4 (*MC4R*), ген інсуліноподібного фактору росту-2 (*IGF-2*), група генів, що кодують білки, що зв'язують жирні кислоти (*FABP*), ген гіпофізарного транскрипційного фактору-1 (*POU1F1*) тощо.

Варто зазначити, що однонуклеотидні поліморфізми цих генів можна ідентифікувати та використовувати для встановлення зв'язків з фізичними та хімічними показниками якості м'яса в конкретних стадах свиней, які, у свою чергу, можуть бути використані для відбору тварин, які несуть найбільш бажані генотипи. Катепсини (*CTSS*, *CTSL*, *CTSB*, *CTSK*, *CTSF*) – це лізосомальні протеїнази з широким спектром функцій, що синтезуються у тканинах та типах клітин [160]. Ці ферменти, як правило, синтезуються як препрокатепсини, відіграють важливу роль у реакціях катаболізму основних білків, а також беруть участь у обробці та презентації антигенів, що впливають на імунну відповідь [245], обробку гормонів та проензимів з подальшим впливом на регуляцію біохімічного шляху. Висока активність катепсину скелетних м'язів свиней пов'язана з відомими вадами м'яса, а саме: надмірна м'якість, липкість, темний колір, металевий присмак, обумовлений кристалами тирозину та утворення білих плівок на поверхні розрізу [218]. Також катепсини залучені у процес автолізу, що відбувається в післязабійний період у м'ясі. Тому гени, що кодують ці ферменти, можуть розглядатися як перспективні гени-кандидати для покращення якості м'яса. Ген катепсину *F* у свиней локалізований в хромосомі 2 (*SSC2*) *p14-p17* і складається з 12 екзонів та 11 інтронів, продуктом його експресії є білок, який містить 474 амінокислотного залишку [210].

Однонуклеотидний поліморфізм *g.22 G>C* гена *CTSF* зумовлений нуклеотидною заміною *G* на *C*, що призводить до заміни глютамінової кислоти на аспарагінову в поліпептидному ланцюзі фермента катепсину *F*. У роботах *V. Russo et al.* [152], акцентовано увагу на значну асоціацію поліморфізму *g.22 G>C* гена катепсину *F* (*CTSF*) з середньодобовим приростом та товщиною хребтового сала. Генотип *g.22CC* гена катепсину *F* підвищував показники росту та зменшував жирність туші [228].

Дослідниками [178] з університету штату Айова (США) встановлено вплив однонуклеотидного поліморфізму гена *CTSF* на якість так званої «сухої шинки» (*Dry-Cured Hams*) – так званий, продукт переробки свинини, що є характерним для країн Середземноморського регіону, таких як: Італія, Іспанія та Португалія. Автори роботи показали достовірний вплив генотипу за локусом *CTSF* на вміст внутрішньом'язового жиру та рівень *pH*. На противагу, у роботах польських науковців достовірного впливу поліморфізму на показники якості м'яса свиней – не встановлено [232].

Меланокортинові рецептори належать до родини рецепторів, пов'язаних з *G*-білками, і являють собою трансмембранні білки [74].

Визначено п'ять типів рецепторів меланокортина – *MC1R*, *MC2R*, *MC3R*, *MC4R*, *MC5R*, що кодуються різними генами і виконують різні функції [74, 90]. Рівень розвитку ознак м'ясної продуктивності свиней визначає ген рецептора меланокортина 4 (*MC4R*) [74, 90, 206]. В цьому гені виявлена мутація, що зумовлює споживання свинями більшої кількості корму (до 10%), більш швидкий ріст (6-8%) і більшу масу свині (6-10%). Контроль даної мутації може використовуватися у спрямованій селекції як на зниження, так і на збільшення вмісту жиру [201].

Ген *MC4R* експресується в різних ділянках ЦНС, зокрема в таламусі, гіпоталамусі, стовбурі та корі головного, а також ділянках спинного мозку. Експресія гена *MC4R* кодує другий тип нейрональних меланокортинових рецепторів-4, що є трансмембранними рецепторами й мають 7 трансмембранних доменів, що пов'язані з *G*-білками та розташовані в ядрах гіпоталамуса.

Експресія *MC4R* в цих структурах нервової системи свідчить про їх можливу участь у регуляції вегетативних і нейроендокринних функцій [188].

Функціональною особливістю *MC4*-рецептора є контроль маси тіла та регулювання харчової поведінки. Механізми цієї дії до кінця не вивчені, але на підставі наявних літературних даних можна зробити висновок, що деякі особливості даного процесу реалізуються при взаємодії *MC4*-рецепторів з системою лептину [84, 235].

Таким чином, на підставі вище вказаних особливостей, ген *MC4R* може впливати не лише на відтворювальні якості свиней, але й встановлено досить помітний його вплив на середньодобовий приріст, споживання корму, нарощування м'язів, вміст жиру й довжину туші. У переважній більшості досліджень, виконаних як на чистопородних тваринах і синтетичних лініях свиней, так і на дво-, три- і чотирьопородних кросах мало місце наступне співвідношення генотипів *MC4R* за швидкістю росту –  $AA > GG$ . За товщиною шпигу встановлена залежність  $AA > GG$  і  $AG > GG$ . У деяких дослідженнях виявлено зворотній зв'язок ( $AA < GG$ ) або не виявлено будь-якої залежності між генотипами за *MC4R* і рівнем розвитку цієї ознаки [141].

Отже, вплив генотипу за *MC4R* проявляється залежно від породної належності досліджуваних груп свиней [166, 178, 193, 206].

На підставі викладеної інформації, зазначаємо, що дослідження впливу катепсину *CTSF* і меланокортину *MC4R* на м'ясну продуктивність свиней різних порід, породних поєднань та синтетичних ліній, які утримуються у базовому господарстві є актуальним завданням, що й визначило вектор наших подальших досліджень.

## 1.5. Обґрунтування постановки власних досліджень

М'ясний ринок України останнім часом наповнюється свининою «комерційних генотипів», що завозяться як у вигляді готової продукції, так і тварин для відгодівлі з подальшим їх забоєм або використанням у системі

відтворення. Свині закордонної селекції, що представлені у переважній більшості гібридними тваринами, безсумнівно, забезпечують високу рентабельність виробництва свинини за умови збалансованого та відповідного рівня годівлі [10, 115, 140].

Питання збалансованого рівня годівлі та трансформації поживних речовин корму у готову продукцію повинні постійно контролюватися за рахунок комплексного застосування кормових функціональних добавок, фітокормів різного напрямку їх дії на обмінні процеси у свиней, а підвищення ефективності виробництва свинини має досягатися внаслідок обґрунтованого вибору інноваційних технологічних рішень у галузі свиначства.

Розвиток сучасних технологій обумовлює перед науковцями, практиками чималу кількість біоетичних питань. А тому, важливою складовою даного напрямку є вирішення проблеми етичного або гуманного відношення до свиней [13, 49, 50]. Досвід останніх років показує, що застосування сучасних технологій у тваринництві призводить до ігнорування елементарних біологічних потреб тварини, а в таких умовах, як правило, організм тварин використовується на межі своїх фізіологічних можливостей. [63, 69, 99]. В Україні, на жаль, недостатня обізнаність виробників з вимогами щодо захисту тварин призводить до значних економічних збитків. І, як наслідок, недотримання вимог добробуту в умовах сучасних інтенсивних технологій призводить до значного підвищення рівня захворюваності та вибракування свиней, зниження їх продуктивності [49, 50, 63, 69, 99]. Отже, слід створити найкомфортніші умови утримання для свиней й мінімізувати стресові ситуації. Варто пам'ятати, що це не робочий матеріал, а живі істоти, які потребують належного ставлення до себе.

До того ж зазначаємо, за наявною нуклеотидною послідовністю – використання селекції на основі ДНК-маркерів дозволяє дати повну характеристику організму, прискорити селекційний процес та удосконалити технології племінної роботи. Перевага ДНК-маркерів полягає в тому, що можна визначити генотип тварини незалежно від статі, віку і фізіологічного стану особин, що значно підвищує ефективність селекційно-племінної роботи, вихід

тваринницької продукції та забезпечує рентабельність галузі свинарства у цілому. Однак, в Україні на сучасному етапі обмежується широке розповсюдження використання маркер-залежної селекції з метою забезпечення підвищення показників м'ясної продуктивності.

Таким чином, за результатами аналізу доступних літературних джерел, нами встановлено, що підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень є актуальним питанням і потребує достатньо глибокого подальшого дослідження. У зв'язку з цим, нашими дослідженнями передбачається провести аналіз впливу умов утримання та годівлі свиней на їх м'ясну продуктивність і встановити асоціацію генотипів за генами *CTSF* та *MC4R* з їх відгодівельними до 100 кг та 120 кг та м'ясними ознаками, а також обґрунтувати економічну ефективність результатів проведених досліджень в умовах базового господарства з виробництва свинини та перспективу подальших досліджень, що й визначило мету наших досліджень та зумовило їх актуальність.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Матеріал, місце та умови проведення досліджень

Експериментальні дослідження та виробничу перевірку їх результатів проводили протягом 2017-2021 рр. в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Таврійські свині» Скадовського району Херсонської області, у наукових лабораторіях Миколаївського національного аграрного університету, багатопрофільних діагностичних лабораторіях: ТОВ «Експертний центр «Біолайтс», ТОВ «ВетСервісПродукт», лабораторії кафедри анатомії, гістології, клінічної анатомії та оперативної хірургії Чорноморського національного університету ім. Петра Могили, забійно-переробному цеху на базі господарства.

Поставлені завдання досліджень вирішували шляхом проведення *шести науково-господарських дослідів*, у яких використано 2423 голови свиней. Поголів'я піддослідних тварин було представлено помісними поєднаннями: велика біла (ВБ), ландрас (Л) й термінальних синтетичних ліній «Maxter» та «Maxgroo». Наукові дослідження проводилися відповідно до загальної схеми, що наведена на рис. 2.1. Правила поводження з тваринами в експериментах відповідають європейському законодавству про захист тварин та їх комфорт, які утримуються на фермах (директива № 95/58 ЄС «З охорони сільськогосподарських тварин» Ради ЄС від 20.07.1998 р. з поправками внесеними Регламентом ЄС № 806/203 від 14.04.2003 р., № 91/630 ЄС «Мінімальні стандарти щодо захисту свиней» від 19.11.1991 з поправками внесеними Регламентом ЄС).

Протокол експериментального дослідження взяття крові у свиней, схвалений локальною Комісією з Біоетики Національного університету біоресурсів і природокористування України стосовно Належної Клінічної Практики (GCP) щодо охорони і гуманного ставлення експериментаторів до піддослідних тварин.

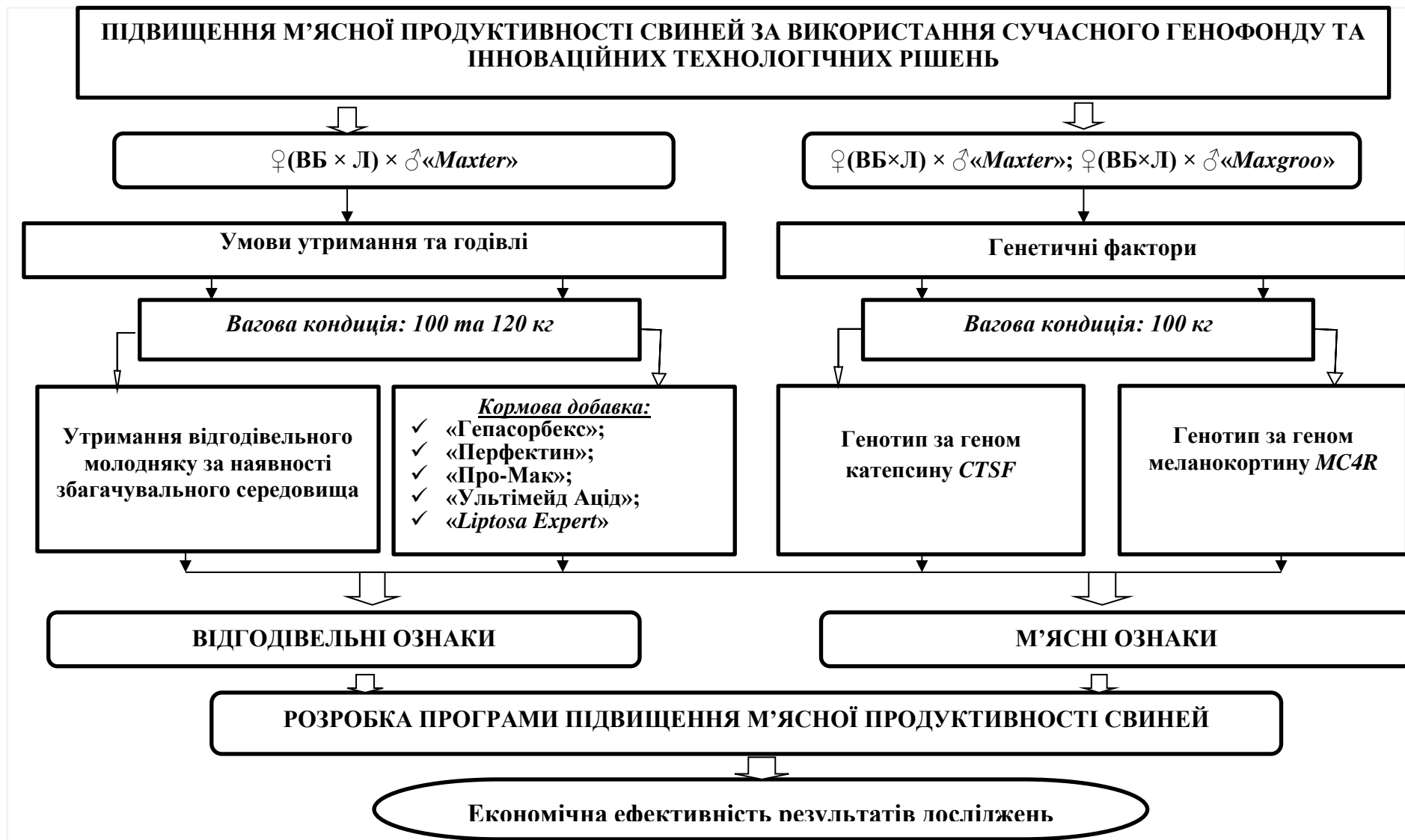


Рис. 2.1. Загальна схема досліджень

## 2.2. Загальні методики досліджень

У *першому науково-господарському досліді* було проведено дослідження стосовно впливу збагачувальних матеріалів в умовах промислової технології базового господарства на поведінку та продуктивні ознаки відгодівельного молодняку свиней.

У загальній кількості в експерименті використано відгодівельного поголів'я 180 голів, де материнською формою виступало поєднання великої білої породи з породою ландрас, а батьківською – термінальний кнур «*Maxter*», які утримувалися в умовах ТОВ «Таврійські свині». Відгодівельний молодняк свиней поділявся на два періоди відгодівлі: I період відгодівлі («Гроуер») – тварини живою масою 30-60 кг, віком з 77-110 діб споживали комбікорму 2,4-2,6 кг на голову за добу, свиней утримували в клітках на бетонній щільній підлозі з площею у розрахунку 0,65 м<sup>2</sup>/голову; II період відгодівлі («Фінішер») – тварини живою масою 61-100 кг, віком 111-161 добу споживали комбікорму 2,8-3,0 кг на голову за добу, утримання в клітках на бетонній щільній підлозі з площею у розрахунку 0,85 м<sup>2</sup>/голову згідно ВНТП-АПК – 02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» [22]. Годівля згідно періодів відгодівлі для піддослідних груп свиней була ідентичною згідно деталізованих норм годівлі з урахуванням фізіологічних особливостей тварин і здійснювалася за допомогою бункерних самогодівниць з автоматизованою роздачою корму, напування проводилося через автоматичні соскові напувалки, вентиляція – припливно-витяжного типу. Кількість свиней у клітці становила 30 голів. В якості основного раціону (ОР) використовувався комбікорм власного виробництва за використання преміксів виробництва компанії ТОВ «ПК Альтернатива» (додаток Ж).

Всіх піддослідних тварин розділено на три групи (за принципом аналогів) по 60 голів (2 станка × 30 голів) у кожній: I – контрольна група, тварини утримувалися без використання збагачувального матеріалу; II – дослідна група, тварини утримувалися із використанням тюків соломи (один тюк вагою 12 кг на



тиждень), (рис. 2.2); III – дослідна група, тварини утримувалися із використанням пластикових пляшок (2L) у кількості 4 штук з ротацією щотижня, наповнених до 50% їх ємності зерном (пшениця), рис. 2.3.



*Рис. 2.2.* Збагачувальний матеріал (тюк соломи) для свиней II дослідної групи (фото автора)



*Рис. 2.3.* Збагачувальний матеріал (пластикові пляшки, наполовину заповнені зерном пшениці) для свиней III дослідної групи (фото автора)

Протягом експерименту проведено хронометраж поведінкових актів свиней на відгодівлі трьох піддослідних груп шляхом відеоспостереження за допомогою відеореєстраторів «Boblov KJ21» (із роздільною здатністю 1280×720 (HD), 1920×1080 (Full HD)), об'єктивом з кутом огляду 170° та форматом запису

за датчиком руху й нічним підсвічуванням.

Візуальні та відеоспостереження за тваринами проводили з 7<sup>00</sup> год ранку до 7<sup>00</sup> год ранку наступної доби протягом трьох суміжних діб із визначенням тривалості (у хвиликах) поведінкових актів – відпочинок, приймання корму та води, рух, агресивні дії (бійки, укуси), дослідницька (вивчення об'єкту), взаємодія з об'єктом, рух та ігри за методикою В. І. Великжаніна [20].

Спостереження за поведінкою свиней та відбір проб крові з її наступним лабораторним дослідженням на вміст гормону кортизолу у плазмі крові проведено на 12-й, 14-й, 17-й та 22-й тиждень життя свиней. Для цього, у 10 голів поросят трьох експериментальних груп о 6<sup>00</sup> год ранку та 21<sup>00</sup> годині вечора взято по 10 мл крові з яремної вени.

Аналіз зразків крові проведено у багатопрофільній діагностичній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс» (м. Київ) у плазмі крові піддослідних свиней визначали концентрацію кортизолу за стандартною методикою за допомогою набору ІФА (EIA-1887, «Cortisol ELISA», США) для прямого кількісного визначення методом імуноферментного аналізу, створеного за принципом конкуренції. Лунки на мікропланшетці вкриті моноклональним антитілом проти антигенів молекул кортизолу. Зразок плазми (сироватки) крові з ендogenous кортизолом інкубується у лунці разом з ензимним кон'югантом. Після інкубації незв'язаний кон'югант вимивається водою. Кількість зв'язаної пероксидази зворотно пропорційна концентрації кортизолу у зразку. Після додавання субстрату інтенсивність забарвлення, що утворюється, зворотно пропорційна концентрації кортизолу в досліджуваному зразку [48, 60, 80].

У віці 12, 14, 17, 22 тижнів життя піддослідних тварин визначали згідно загальноприйнятих методик [82, 129], їх живу масу (кг), середньодобовий приріст (г) і частку їх вибракування з причини травмування чи хвороби (%).

Виходячи з передумов дотримання вимог добробуту тварин, науковцям та виробничникам галузі свинарства, цікаво-необхідною й доречною стала інформація стосовно переваг та недоліків використання різних видів збагачувальних матеріалів у приміщеннях для виявлення природної поведінки

свиней, усунення їх від ментального страждання і, зрештою, для підвищення виробничих показників галузі в цілому. Тому, виходячи з таких мотиваційних аспектів, кінцевим етапом першого науково-господарського досліджу був аналіз ефективності використання різних видів збагачувальних матеріалів для свиней у період відгодівлі.

У *другому науково-господарському досліді* в рамках *7-ми етапів* досліджували вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на продуктивні ознаки свиней.

*Перший етап досліджень* присвячений вивченню впливу комплексної добавки «Гепасорбекс» на відгодівельні ознаки свиней та концентрацію ретинолу, токоферолу і 25-гідроксихолекальциферолу у їх сироватці крові. Всього у експерименті було використано 90 голів відгодівельного молодняку свиней, де материнською формою було поєднання порід велика біла × ландрас, а батьківською – кнури термінальної лінії «Maxter», які утримувались у господарстві ТОВ «Таврійські свині» Херсонської області. Відгодівлю розподілили на два періоди: I період відгодівлі («Гроуер») – тварини живою масою 30-60 кг (12-17 тижнів) споживали корм 2,4-2,6 кг на голову на добу з використанням комбікорму типу «Гроуер» за поживністю: сирий протеїн – 180,25 г/кг; обмінна енергія – 13,04 МДж/кг, свиней розміщували на бетонній щілинній підлозі площею 0,65 м<sup>2</sup>/голову згідно ВНТП-АПК – 02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» [22]; II період відгодівлі («Фінішер») – тварини живою масою 61-120 кг (17-26 тижні) споживали корм 2,8-3,2 кг на голову за добу з використанням комбікорму типу «Фінішер» поживністю: сирий протеїн – 140,88-153,08 г/кг; обмінна енергія – 12,90-13,14 МДж/кг, свині розміщувались на бетонній щілинній підлозі площею 0,85 м<sup>2</sup>/голову згідно ВНТП-АПК – 02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» [22]. В якості основного раціону (ОР) використовувався комбікорм власного виробництва за використання преміксів виробництва компанії ТОВ «ПК Альтернатива» (додаток Ж). При переведенні свиней із цеху дорощування до цеху відгодівлі I періоду, задля зрівняння тварин та чистоти

досліджень у період з 11-12 тижня стартував зрівняльний період (ЗП). Далі усі дослідні тварини були поділені на три групи (за принципом аналогів) згідно загальноприйнятих методик [82, 129] по 30 голів у кожній: I – контрольна група свиней використовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер»; свині II – дослідної групи споживали основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комерційного аналогу адсорбенту мікотоксинів; тваринам III – дослідної групи застосовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комплексного препарату «Гепасорбекс» (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Схема дослідів першого етапу досліджень

№	Група	Умови годівлі
Вік 11-12 тижнів – зрівняльний період (ЗП)		
Вік 12-17 тижнів		
I	контрольна	ОР «Гроуер»
II	дослідна	ОР «Гроуер» + 0,15% за масою корму «Комерційний аналог»
III	дослідна	ОР «Гроуер» + 0,15% за масою корму «Гепасорбекс»
Вік 17-26 тижнів		
I	контрольна	ОР «Фінішер»
II	дослідна	ОР «Фінішер» + 0,15% за масою корму «Комерційний аналог»
III	дослідна	ОР «Фінішер» + 0,15% за масою корму «Гепасорбекс»

Склад 1 кг кормової добавки «Гепасорбекс» (ТОВ «Ветсервіспродукт») містить наступні активні компоненти (%): кремнію діоксид – 60,2-70,8; алюмінію оксид – 8-12; магнію карбонат – 1,0-2,5; титану діоксид – 0,8-0,15; селен – 0,32-0,35; кліноплеоліт – 4,2-4,5; дріжджі активні кормові – 8-10; розторопша плямиста – 18-20% (додаткова інформація – реєстраційне посвідчення АВ-08268-04-19 від 04.03.2019 р., додаток 3).

Основний комбікорм, що використовувався для годівлі свиней

піддослідних груп згідно лабораторних досліджень був визнаним, як слаботоксичний за афлатоксином, охратоксином та зеараленоном, договір №837 від 06.07.2021 (ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»», м. Київ) [83]. В досліді вивчались відгодівельні показники за методиками [82, 129].

У віці 12, 14, 17, 22, 26 тижнів визначали живу масу (кг) та середньодобовий приріст (г); наступні відгодівельні ознаки свиней, зокрема: вік досягнення живої маси (діб), середньодобовий приріст (г), конверсія корму (кг) визначалися у піддослідних груп свиней при досягненні живої маси 100 і 120 кг, відповідно згідно загальноприйнятих методик [82, 129].

На 48<sup>у</sup> і 88<sup>у</sup> добу було взято 60 зразків крові у свиней піддослідних груп, натщесерце в ранковій годині доби шляхом пункції яремної вени для визначення вмісту ретинолу, токоферолу та 25-гідроксихолекальциферолу. Зразки сироватки крові за вмістом вказаних вітамінів проведено в незалежній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»», м. Київ. Вітаміни *A*, *E* досліджувалися за методом високоефективної рідинної хроматографії, аналізатор і тест-система *HPLC-System 1200, Agilent with UV-detector; Recipe complete Kit (Germany)*, довжина хвилі детектування для визначення вітаміну *A* складала 328 нм, для вітаміну *E* – 286 нм. Швидкість потоку складала 0,750 мл/хв, температура термостату колонки + 30,0 °С, а 25-ОН вітаміну *D* методом твердофазного імуноферментного аналізу «*ELISA*» [48, 60, 80].

**Другий етап досліджень** полягав у визначенні впливу комплексної добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки свиней. Забійні якості піддослідних тварин вивчали за відповідними методичними рекомендаціями Інституту свинарства і АПВ НААН України [115, 126, 129]. Для оцінки забійних якостей відбирався молодняк на забій з груп відгодівельного молодняку при досягненні підсвинками живої маси 100 і 120 кг у кількості 10 голів кожної вагової кондиції в умовах ТОВ «Таврійські свині». Потім був проведений контрольний забій з подальшим визначенням забійних якостей тварин I – контрольної та II, III дослідних груп. Контрольний забій з обвалюванням туш був проведений за загальноприйнятими методиками [85, 129].

За досягнення відповідної передзабійної маси (100 кг, 120 кг) після забою тварин поперечним розрізом перпендикулярно хребцю між потиличними відростками і першим шийним хребцем відокремлювали голову, кінцівки – передні по нижній межі зап'ястного суглоба, задні – по нижній межі скакального суглоба. Туші зважували і охолоджували протягом 24 годин при температурі від + 2 до – 4 °С [129].

Після забою свиней враховували наступні показники: передзабійну масу (після 24 – годинної голодної витримки); забійну масу парної туші зі шкірою, без кінцівок, без голови і внутрішнього жиру; забійний вихід (забійна маса, виражена у відсотках до передзабійної); маса охолодженої туші без внутрішнього жиру; довжину туші (від переднього краю лобкового зрощення кісток до переднього краю першого шийного хребця); товщину шпику (над остистими відростками між шостим і сьомим грудними хребцями, разом із товщиною шкіри); площа «м'язового вічка» (перебивання на кальку контуру поперечного перетину найдовшого м'язу спини – *m. longissimus dorsi*, на рівні між першим і другим поперековими хребцями); маса задньої третини напівтуші (між останнім і передостаннім поперековими хребцями) [129].

В рамках *третього етапу досліджень* визначали та аналізували вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на хімічні властивості найдовшого м'яза спини свиней піддослідних груп. Від туш забитих тварин кожної із трьох груп відбирали по 10 зразків найдовшого м'язу спини (400 г) між 9-12 грудними хребцями [73, 101-104, 124-127].

Для встановлення хімічного складу найдовшого м'язу спини (*m. longissimus dorsi*) досліджувані зразки у незалежній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»» досліджувалися за масовою часткою, %: вологи – шляхом висушуванням до постійної маси аналізованого зразка з кварцовим піском при температурі  $103 \pm 2$  °С (ДСТУ ISO 1442:2005 (гравіметричний)); білку – за методом К'ельдаля з наступним фотометричним вимірюванням ступеня інтенсивності фарбування індофенолового синього, що пропорційна кількості аміаку в мінералізаті за ДСТУ ISO 937:2005

(триметричний); жиру – методом екстрагування петролейним ефіром на приладі Сокслета за ДСТУ ISO 1443:2005 (гравіметричний); золи – шляхом висушування, обуглення та озоління досліджуваних зразків у муфельній печі при температурі  $550 \pm 25^\circ\text{C}$  за ДСТУ ISO 936:2008 «М'ясо і м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи». Виконана методика наукових досліджень входить до сфери акредитації на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 [75].

На *четвертому етапі досліджень* вивчали вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на амінокислотний склад м'язової тканини свиней піддослідних груп. Амінокислотний склад у м'язовій тканині свиней за передзабійної живої маси 100 і 120 кг у кількості 5 зразків кожної групи визначали методом іонообмінної хроматографії ПВ.БЛС 7.2-04/10 за допомогою автоматичного аналізатора амінокислот Т-339, фірми «Mikrotechna» (Прага, Чехія) в умовах незалежної лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»» з попереднім гідролізом білків м'язової тканини у кислому середовищі. Для оцінки біологічної цінності м'яса визначали амінокислотний індекс, що відображає співвідношення вмісту незамінної амінокислоти до їх загальної суми та амінокислотний скор (в основу розрахунків цього показника покладено визначення відсотка кожної із незамінних амінокислот у харчовому білка по відношенню до їх вмісту в білка, прийнятому за «ідеальний») за формулою:

$$AC = (C_{\text{досл.}} \times 100) \div C_{\text{ід.}}, \quad (2.1)$$

де AC – амінокислотний скор, %;  $C_{\text{досл.}}$  – вміст незамінної амінокислоти в 1 г досліджуваного білка, мг;  $C_{\text{ід.}}$  – вміст тієї ж амінокислоти в 1 г «ідеального» білку, мг; 100 – коефіцієнт для перерахунку у відсотки.

Для визначення повноцінності досліджуваного білка, поряд з визначенням амінокислотного скор визначали й лімітуючу амінокислоту. Лімітуючою амінокислотою лише у тому випадку, якщо її амінокислотний скор становить менше 100%.

Для більш повного визначення біологічної цінності м'яса розраховували білково-якісний показник, що визначається співвідношенням незамінної амінокислоти – триптофану, до оксипроліну (замінної амінокислоти).

Визначення оксипроліну проводили згідно чинного ДСТУ 50207-92 (ISO 3496-78). Визначення триптофану у м'ясі проводили методом Спайза та Чемберза (1949), у модифікації Геллера (1958) [75, 102].

Вміст триптофану (%) визначали за формулою:

$$X = \frac{a \times 100}{b} \quad (2.2)$$

де,  $X$  – вміст триптофану (мг) у досліджуваному зразку м'яса, знайденому за калібровочним графіком;  $a$  – наважка м'яса (мг).

Калібровочний графік будували за концентрацією чистого триптофану.

У *п'ятому етапі досліджень* вивчали вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на жирно-кислотний склад м'яса досліджуваних груп свиней. Визначення жирно-кислотного складу досліджуваних зразків м'яса у кількості 5 одиниць кожної групи свиней (I – контрольна, II – дослідна, III – дослідна) за досягнення передзабійної живої маси 100 і 120 кг проводили у незалежній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»» згідно з ДСТУ ISO 5508 – 2001 «Жири та олії тваринні та рослинні», ДСТУ ISO 5509-2002 «Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот» [39, 40]. Метод газової хроматографії з використанням детектора працює за принципом вимірювання теплопровідності (катарометр) застосовували для визначення якісного і кількісного складу суміші жирних кислот метилових ефірів. Використовували колонку з внутрішнім діаметром 4 мм, насадку з розміром зерен від 160 до 200 мкм, умови концентрації нерухомих газів від 15 до 20% (за масою), у якості газу-носія використовувався гелій, температура інжектора становила 40-60 °C вище температури колонки, а температура самої колонки становила 180-200 °C, потік газу-носія від 60 до 80 см<sup>3</sup>/хв, розмір дослідної проби, що вводилася – від 0,5 до 2 мм [115].

Протягом *шостого етапу досліджень* вивчали вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на макроелементний склад м'яса свиней при досягненні останніми передзабійної живої маси 100 і 120 кг в умовах незалежної лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс»»: кальцій – трилонометричним методом;



фосфор – фотометричним методом за допомогою електрофотометра марки КФК – 3.

У *сьомому етапі досліджень* розробили спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней. Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Таврійські свині» Херсонської області на поголів'ї помісного молодняку свиней ♀ (ВБ×Л) × ♂ «Maxter». Традиційно вказаний препарат застосовують у постійних дозах, незважаючи на тривалість використання: «Гепасорбекс» уводять до комбікормів у процесі їх виготовлення на комбікормових заводах або до складу комбікорму чи подрібненого зернофуражу – перед застосуванням тваринам. Дозу визначає спеціаліст ветеринарної медицини залежно від інтенсивності контамінації корму конкретним видом мікотоксину, оскільки основним завданням є збільшення продуктивності молодняку свиней та зменшення витрат кормів.

У даному дослідженні запропоновано інноваційний варіант використання вказаного препарату. Так, препарат «Гепасорбекс» після 30 діб нормативного використання у дозі 1,2-2,0 кг/т застосовується у зменшеній дозі на 50% – 0,6-1,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами комбікормів. Піддослідні групи були сформовані наступним чином: тварини I – контрольної групи протягом періоду відгодівлі споживали основний раціон (ОР) – комбікорм власного виробництва за використання преміксів виробництва компанії ТОВ «ПК Альтернатива»; свиням II – дослідної групи до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» у дозі 1200-2000 г/тону комбікорму (нормативна доза при середньому рівні контамінації); молодняку III – дослідної групи до основного раціону вводили комплексний препарат «Гепасорбекс» у дозі 600-1000 г/тону комбікорму.

Основний комбікорм, що використовувався для годівлі свиней піддослідних груп згідно лабораторних досліджень був визнаним, як слаботоксичний. В досліді вивчались наступні показники: жива маса при постановці на відгодівлю (кг), вік досягнення живої маси 100 кг (діб),

середньодобовий приріст на відгодівлі (г), конверсія корму (кг), збереженість на відгодівлі (%) згідно загальноприйнятих методик [82, 129].

У *третьому науково-господарському досліді* досліджували вплив кормової добавки «Перфектин» компанії ТОВ «Ветфарм», Україна (додаткова інформація – реєстраційне посвідчення АВ-07088-04-17 від 25.07.2017 р., додаток К) на продуктивні ознаки свиней. Під час експерименту було вивчено продуктивність молодняку свиней у період відгодівлі до 100 і 120 кг залежно від згодовування даної кормової добавки. Було сформовано 2 групи піддослідного відгодівельного молодняку по 40 голів у кожній: свині I – контрольної групи отримували основний раціон – комбікорм власного виробництва за використання преміксів виробництва компанії ТОВ «ПК Альтернатива»; молодняк свиней II – дослідної групи, крім основного раціону отримував кормову добавку «Перфектин» у вигляді порошку в кількості 2 кг на одну тону комбікорму. Вивчення відгодівельних і забійних якостей піддослідних тварин проводили за відповідними методичними рекомендаціями Інституту свинарства і АПВ НААН України [101-104, 124-127]. Відгодівельні якості піддослідного молодняку вивчали за наступними показниками: вік досягнення живої маси 100 кг (діб), середньодобовий приріст на відгодівлі (г), конверсія корму (кг).

Забійні якості визначали за результатами контрольного забою тварин у кількості 10 голів кожної піддослідної групи при досягненні передзабійної живої маси 100 і 120 кг. Контрольний забій з обвалюванням туш був проведений за загальноприйнятими методиками [115, 126, 129].

При контрольному забої тварин живою масою 100 і 120 кг, були відібрані зразки м'язової тканини найдовшого м'язу спини у кількості 10 шматочків з кожної групи величиною  $2 \times 2 \times 2$  см<sup>3</sup>, що відразу фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну на одну добу. А потім для подальшого зберігання зразки переносили у 5% розчин нейтрального формаліну. Виготовлення гістопрепаратів та їх аналіз здійснювали за загальноприйнятими методиками [54, 92, 94, 137]. Зрізи зразків для дослідження отримували на заморожуючому мікроскопі МЗ-2. Аналіз отриманих зрізів та їх фотографії робили на

люмінісцентному мікроскопі «*Axiomager.A1*» (*Carl Zeiss*, Німеччина) з використанням об'єктивів ЕС «*Plan-Neofluar*» 20×0,50 та 40×0,75 в умовах ТОВ «Експертний цент «Біолайтс». Визначення діаметру м'язових волокон та співвідношення структурних компонентів тканини здійснювали за методикою М. С. Козія та В. О. Іванова [92, 94].

**Четвертий науково-господарський дослід** спрямований на дослідження впливу перорального стрес-коректору «ПРО-МАК» і кормової добавки, так званого «підкислювача» нового покоління «Ультімейд Ацид» (виробник «*Kanters Special Products BV*», Нідерланди) на підвищення продуктивних ознак свиней.

Стрес-коректор «Про-Мак» у своєму складі містить комплекс вітамінів, амінокислот, мікроелементів, рослинних добавок та ефірних олій, котрі багатогранно діють практично на всі системи організму, стимулюючи їх діяльність. Як наслідок, забезпечують хороший старт для молодняку свиней і високу енергію росту на відгодівлі, допомагаючи ефективному «запуску» травної, імунної, гормональної та нервової систем і їх підтримки за стресового навантаження в умовах промислової технології (додаткова інформація – реєстраційне посвідчення АА-05695-04-15 від 25,02,2015 р., додаток И).

«Ультімейд Ацид» – комплекс органічних кислот: мурашиної, пропіонової, молочної, сорбіонової, основною функцією яких є зниження *pH* шлунку, стимуляція ферментоутворення, профілактика розмноження *E. coli* й *Salmonella*, протигрибковий та протимікотоксичний ефекти, активація росту та розвитку ворсинок тонкого відділу кишківника на всіх періодах вирощування (додаткова інформація – реєстраційне посвідчення АА-05696-04-15 від 25.02.2015 р., додаток Л).

Для перевірки комплексного застосування різнорідних препаратів було проведено науково-господарський дослід на підсисних підсвинках, поросятах на першому етапі дорощування та відгодівельному молодняку свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині» Херсонської області. Загальна кількість свиней, які підлягали дослідженню становила – 1761 голова. За схемою досліджень, передбачалася оцінка продуктивної дії препаратів «Про-Мак» і «Ультімейд

Ацід» як самостійно, так і у поєднанні. Піддослідний молодняк був розділений на дві групи: I – контрольна група – свині вирощувалися за базовою технологією застосування водорозчинних добавок «Про-Мак» та «Ультімейд Ацід» у період відлучення, при переведенні на дорощування і відгодівлю, а саме: за чотири дні до відлучення (переведення) через систему напування вводили препарат «Про-Мак» і протягом семи днів після відлучення (переведення) тварин через систему напування вводили препарат «Ультімейд Ацід»; II – дослідна група – свині вирощувалися за базовою технологією, але для молодняку одночасно застосовувалися препарати «Про-Мак» та «Ультімейд Ацід», що вводилися у систему водопостачання для поросят (цех опоросу) за допомогою медікатору періодичністю через добу по черзі, за чотири доби до моменту відлучення (переведення) і сім діб після відлучення (переведення) поросят (цех дорощування, відгодівлі). Препарати вводили в систему водопостачання за допомогою медікатору «Dozatron» в дозі 1 л на 1000 л питної води.

Для підгодівлі підсисних поросят і балансування раціонів молодняку на дорощуванні та відгодівлі використовувалися суперстартерні комбікорми та білково-мінерально-вітамінні добавки виробництва компанії ТОВ «ПК Альтернатива». Утримання тварин у підсисний період, під час дорощування та відгодівлі не мало визначних конструктивних та технологічних особливостей.

У піддослідних поросят від відлучення до 90-добового віку за використання препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацід» досліджувалися величина середньодобового приросту (г) та збереженість (%) за загальноприйнятими методиками [82]. Вивчення відгодівельних якостей (скоростиглість (діб), середньодобовий приріст (г), конверсія корму (кг)) піддослідних тварин при досягненні ними передзабійної живої маси 100 і 120 кг проводили за відповідними методичними рекомендаціями Інституту свинарства і АПВ НААН України [101-104, 124-127]. Для оцінки забійних якостей відбирався молодняк на забій з груп відгодівельного молодняку при досягненні підсвинками живої маси 100 і 120 кг у кількості 5 голів кожної вагової кондиції, а потім був проведений контрольний забій з подальшим визначенням забійних

якостей тварин I – контрольної та II – дослідної груп. Контрольний забій з обвалюванням туш був проведений за загальноприйнятими методиками [115, 126, 129].

Якість туш оцінювали за їх морфологічним складом методом повного обвалювання та жилювання туш кожної групи свиней, після їх попереднього охолодження до температури +4 °С протягом 24 годин. При цьому враховували відсотковий вихід м'язової, жирової та кісткової тканин за загальноприйнятими зоотехнічними методами [129].

Підвищення продуктивних ознак свиней за використання фітобіотику «*Liptosa Expert*» було контентом **п'ятого науково-господарського дослідю в три етапи**. Оскільки одним із прийомів підвищення продуктивності свиней є використання стимуляторів продуктивності та збереженості, при цьому в центрі уваги залишається їх безпечність. У зв'язку з цим, пошук біологічно активних кормових добавок взамін антибіотиків представляє сьогодні науково-практичний інтерес. Зважаючи на це, вивчено вплив рідкої та сухої форми фітобіотику (*Liptosa Expert*) виробник «*Lipidos Toledo S.A.*», Іспанія, постачальник ТОВ «Компанія «Агротрейдхім» (додаткова інформація – реєстраційне посвідчення АА-05457-04-14 від 01.10.2014 р., додаток М) на інтенсивність росту помісного молодняку свиней ((велика біла × ландрас) × «*Maxter*»).

Проведено два етапи досліджень. **Перший етап** – проведений на двох групах поросят, яких відлучали у віці 21-28 діб, по 40 голів у групі. Умови утримання та годівлі були однакові у двох групах. Поросята контрольної та дослідної груп отримували однаковий повнораціонний престартерний комбікорм компанії ТОВ «ПК Альтернатива». Різниця полягала у схемі ветеринарної обробки поросят у період відлучення. Так, поросята контрольної групи отримували з водою препарат колістину сульфату із розрахунку 6 мг/кг живої маси, впродовж 5 діб під час відлучення. Поросята дослідної групи, замість антибіотикотерапії отримували рідку фітобіотичну добавку «*Liptosa Expert*», що складалася із екстрактів рослин та середньоланцюгових жирних кислот у дозі

0,7 л/т питної води. Фітобіотик задавали за 3 доби до відлучення та 4 доби після. Під час експерименту визначали кількість випадків ентеритів (од.), збереженість поросят (%), живу масу (кг) [82, 129].

**Другий етап досліджень** проведений на 90 поросятах того ж поєднання у віці 45-65 діб (стартовий період), які були розділені на дві групи: контрольну і дослідну.

Різниця у годівлі поросят була в тому, що тварини контрольної групи отримували повнораціонний комбікорм із додаванням антибіотика колістину сульфату та амоксициліну, а поросят дослідної групи – згодовували сухий фітобіотик «*Liptosa Expert*». Наприкінці досліду провели дослідження кількісного складу мікрофлори товстого відділу кишківника піддослідних груп свиней у незалежній лабораторії ТОВ «Експертний центр «Біолайтс». Мікробіологічне дослідження фекалій на предмет кількісної наявності/відсутності наступної мікробіоти: *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Escherichia coli*, *Candida spp.*, *Candida albicans* проводилася їх ідентифікація, якісна оцінка їх концентрації за допомогою прилада *MALDI-TOF MS*. Власне метод матрично-активованої лазерної десорбції/іонізації полягає у наступному: слайд готують і поміщають у високовакуумне середовище. Наносекундний лазерний імпульс іонізує матрицю із зразком. Під дією електричного поля іонізовані білки рухаються до детектора з прискоренням, обернено пропорційно їх атомним масам. Програмне забезпечення приладу оцінює час прольоту частин і перетворює цю інформацію на спектр молекулярних мас (мас-спектр). Мас-спектр порівнюється зі спектрами з унікальної бази даних та відбувається ідентифікація мікроорганізмів. Розширення можливостей ідентифікації мікроорганізмів із появою *MALDI-TOF* дозволяє проводити: ідентифікацію 8000 мікроорганізмів; ідентифікацію дріжджових та міцелярних грибів; можливість точної ідентифікації складає 99% [75, 83].

Ідентичний **третій етап досліджень** за використання сухої форми фітобіотику «*Liptosa Expert*» проведений для свиней на відгодівлі при досягненні

ними передзайної живої маси 100 і 120 кг у дозі 1,5 кг на 1000 кг комбікорму. Вивчалися показники живої маси (кг) та середньодобових приростів (г) згідно загальноприйнятих зоотехнічних методів [82, 129].

У шостому науково-господарському досліді було здійснено генотипування основного стада чистопородних свиней порід велика біла, ландрас та синтетичних ліній «Maxter» і «Maxgroo» за генами *CTSF* та *MC4R*. Встановити асоціацію генотипів молодняку за генами *CTSF* та *MC4R* з їх відгодівельними та м'ясними якостями. Загальна кількість голів склала 82.

Молекулярно-генетичне тестування проводилося в лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН України. ДНК виділяли з сироватки крові за використання набору іонообмінної смоли *Chelex-100* [38, 241]. ДНК-типуювання проводили з використанням технології полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (ПДРФ). Структура праймерів для ПЛР, умови її проведення, відповідні ферменти рестрикції, ПЛР-ПДРФ паттерни та різні алелі для кожного локусу представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

#### Умови ПЛР-ампліфікації, ПЛР-ПДРФ паттерни алелів генів

Ген	Структура праймерів для ПЛР	ПЛР*	ПЛР-ПДРФ паттерни різних алелів
<i>CTSF</i>	F:5'-AGGGAGGGCTGGAGA-CGGAGTA-3' R:5'-TCATTCTGGCTCAGCTCCAC-3'	118/58/2,0	ПЛР-ПДРФ ( <i>RsaI</i> ): алель g.22G 118 п.н.; аллель g.22C 97 + 21 п.н.
<i>MC4R</i>	F:5'-TACCCTGACCATCTTGATTG-3' R:5'-ATAGCAACAGATGATCTCTTT-3'	220/60/2,5	ПЛР-ПДРФ ( <i>TaqI</i> ): алель с.1426 А 220 п. н.; алель с.1426 G 150 + 70 п. н.

Примітка. \* - Розмір ПЛР продукту (п. н.)/температура відпалу (°C)/[MgCl<sub>2</sub> (mM)].

Для проведення ПЛР-ПДРФ аналізу використовувались набори реагентів для ампліфікації фірми «Helicon» (російська федерація). Рестрикцію ДНК здійснювали з використанням ферментів фірми «Fermentas» (Литва, Вільнюс) згідно з інструкціями виробника.

Для рестрикційного аналізу використовували ендонуклеазу *TaqI* («Fermentas», Литва, Вільнюс). ПЛР продукти та ДНК фрагменти після рестрикції розділяли у 2% агарозному гелі. Забарвлення ДНК в гелі проводили у розчині

етидію броміда (0,5 мкг/мл). Аналіз рестриктних фрагментів виконували за допомогою електрофорезу у 2% агарозному гелі. Візуалізацію проводили шляхом фарбування агарозного геля бромистим етидієм з подальшим переглядом в ультрафіолетовому світлі на транслюмінаторі. Фотофіксацію здійснювали цифровим фотоапаратом «*Canon EOS 250D 18-55 DC*».

Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно «Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій» [81].

Результати досліджень оброблено за допомогою генетико-статистичних методів [3, 97] з використанням комп'ютерної техніки та пакетів прикладного програмного забезпечення *MS Excel 2000*, *Statistica v.5.5* та *GenAIEx v.6* [85, 111, 211].



## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Вплив збагачувальних матеріалів в умовах промислової технології на поведінку і продуктивні ознаки відгодівельного молодняка свиней

Велике значення для добробуту свиней має збагачення маніпулятивних об'єктів у обмежених системах утримання, що підвищують їх моторну, пошукову, дослідницьку та пізнавальну діяльність, ігрову активність і, як наслідок, стабілізує їх внутрішньогрупову ієрархію та суттєво знижує агресивну поведінку стосовно відкушування хвостів та вух [154, 179, 185, 198, 221, 231, 234]. Таким чином, проведено оцінку впливу збагачувальних матеріалів на поведінку поросят, рівень гормону кортизолу в плазмі крові та їх продуктивність, а рівень кортизолу у плазмі крові обрано у якості корисного маркера стресу.

В ході проведеного дослідження встановлено, що зміна основних поведінкових актів поросят контрольної та дослідних груп спостерігалася вже на 12-й тиждень життя (табл. 3.1).

Варто відзначити, що тварини, які мали доступ до збагачувальних матеріалів, а особливо свині II дослідної групи характеризувалися вірогідно більшою тривалістю періоду відпочинку ( $p < 0,05$ ) у порівнянні із поросятами контрольної групи, меншою агресивністю ( $p < 0,05$ ), що супроводжувалося зменшенням тривалості бійок та укусів, а також, як й очікувалося, збільшенням майже у 4-6 разів тривалості ігрової поведінки. Слід зазначити, що поросята дослідних груп за наявності маніпулятивного матеріалу більше часу приділяли вивченню нового об'єкту та триваліше взаємодіяли з ним, у порівнянні із ровесниками контрольної групи (відсутність матеріалу).

На 14-й тиждень життя поросята, які мали доступ до пластикових пляшок, наполовину заповненими зернами пшениці, проявляли більш активну рухову поведінку за рахунок збільшення тривалості часу на ігрову активність, що, як

правило, поліпшує пошуково-дослідницьку діяльність, сприяє набуття позитивного досвіду чи афілійовану поведінку в групі. Варто відзначити і той факт, що у свиней дослідних груп, які утримувалися зі збагачувальними матеріалами майже в тринадцять разів знизилася випадки міжіндивідуальної агресії ( $p < 0,001$ ).

Таблиця 3.1

**Тривалість поведінкових актів свиней I періоду відгодівлі («Гроуер»), хв,**  
 $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Поведінковий акт	Група, (n = 60)		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
12 тиждень			
Відпочинок	740,1 ± 11,30	802,5 ± 8,66*	782,8 ± 9,81
Приймання корму і води	138,2 ± 5,34	145,6 ± 4,61	146,2 ± 3,67
Рух	342,6 ± 1,72	188,4 ± 1,03***	194,4 ± 1,08***
Вивчення об'єкту	0	69,9 ± 2,74	72,4 ± 3,45
Взаємодія з об'єктом	0	42,3 ± 1,42	41,8 ± 1,28
Ігри	6,2 ± 0,81	24,8 ± 1,56***	39,2 ± 1,43***
Агресивні дії (бійки, укуси)	212,9 ± 1,42	166,5 ± 3,26***	163,2 ± 2,74***
14 тиждень			
Відпочинок	751,3 ± 17,47	799,6 ± 15,52	795,0 ± 14,85
Приймання корму і води	141,7 ± 6,90	141,9 ± 7,48	142,4 ± 8,16
Рух	312,8 ± 16,23	315,2 ± 14,65	320,6 ± 13,46
Вивчення об'єкту	0	74,2 ± 3,46	78,2 ± 4,29
Взаємодія з об'єктом	0	52,3 ± 8,62	55,7 ± 9,24
Ігри	5,8 ± 1,21	34,2 ± 2,45**	36,7 ± 2,84***
Агресивні дії (бійки, укуси)	228,4 ± 3,80	17,2 ± 1,56***	16,8 ± 1,28***

Оскільки важливим проявом зниження агресивної поведінки серед тварин, які мали вільний доступ до маніпулятивного матеріалу, є суттєве зниження серед них кількості випадків шкідливої соціальної поведінки – кусання хвостів та вух. Так, серед тварин контрольної групи протягом I етапу відгодівлі було зареєстровано 24 випадки кусання, тоді як серед поросят, які мали можливість перенести свою агресію на солом'яні блоки (II група), було зареєстровано шість таких випадків, а у дослідних свиней III групи з пластиковими пляшками,

наповнені зерном – зареєстровано 4 випадки шкідливої соціальної поведінки.

Як на 17<sup>-ому</sup>, так і на 22<sup>-ому</sup> тижні життя (табл. 3.2) відмічено, що між тваринами різних груп вірогідними залишилися лише відмінності у відношенні тривалості бійок ( $p < 0,001$ ) та ігрової поведінки ( $p < 0,01$ ), тоді як для решти основних поведінкових актів вірогідної різниці між тваринами, які мали доступ до збагачувального середовища та особин контрольної групи не встановлено.

Встановлено, що у свиней дослідних груп, від 7 до 12 разів знизилися випадки внутрішньогрупової агресії ( $p < 0,001$ ), серед тварин контрольної групи протягом II етапу відгодівлі було зареєстровано 22 випадки кусання, тоді як серед поросят, що мали можливість перенести свою агресію на солом'яні блоки (II група), було зареєстровано 4 таких випадків, а у дослідних свиней III групи з пластиковими пляшками, наповнені зерном – зареєстровано 1 випадок шкідливої соціальної поведінки.

Далі, зазначаємо, що у 26 тижнів при досягненні піддослідних тварин 120 кг живої ваги, показники поведінки суттєво відрізнялися від попередніх етологічних актів у період з 17-22 тижні.

У результаті експерименту зафіксовано збільшення періоду відпочинку, що є притаманним для свиней як за віком, так і за живою масою. Зазначаємо, що найбільше часу припадало на вказаний поведінковий акт (відпочинку) тваринами I контрольної групи – майже 1070 хв, що на 9,1% вірогідно більше за свиней II дослідної групи, які утримувалися за використання маніпулятивного матеріалу у вигляді солом'яних блоків й на 10,4% вірогідно більше ровесників III дослідної групи, які утримувалися за використання пластикових пляшок, наповнених зерном.

Стосовно ігрової поведінки у цей віковий період, то зазначаємо, що ігри фіксувалися у тварин дослідних груп: як у II, так і в III й за часом вірогідно перевищували свиней контролю від 18 до 20 хв.

Однак, варто вказати, що у тварин, які досягають більш важких вагових кондицій ігрова поведінка суттєво знижується у порівнянні з ранніми віковими періодами.

Таблиця 3.2

Тривалість поведінкових актів свиней II періоду відгодівлі («Фінішер»), хв,

$$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$$

Поведінковий акт	Група, (n = 60)		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
17-й тиждень			
Відпочинок	867,8±16,24	812,6±14,73	820,3±16,29
Приймання корму і води	162,3±9,10	154,5±8,95	155,0±7,64
Рух	295,8±11,41	301,5±12,17	302,2±10,76
Вивчення об'єкту	0	60,8±6,55	56,7±5,29
Взаємодія з об'єктом	0	53,2±4,44	54,7±6,17
Ігри	2,4±0,36	42,8±7,68***	40,8±6,44***
Агресивні дії (бійки, укуси)	111,7±6,32	14,6±1,89***	10,3±0,67***
22-й тиждень			
Відпочинок	920,6±10,43	869,5±12,38	854,8±11,42
Приймання корму і води	166,4±10,26	156,8±7,84	162,0±8,25
Рух	274,2±9,42	286,7±10,17	283,8±8,91
Вивчення об'єкту	0	52,6±4,21	54,5±4,82
Взаємодія з об'єктом	0	40,7±6,55	45,2±8,36
Ігри	2,1±0,31	20,4±4,18**	28,8±6,44**
Агресивні дії (бійки, укуси)	76,7±10,14	13,2±6,92***	10,9±5,96***
26-й тиждень			
Відпочинок	1069,8±11,42	972,0±12,18***	958,8±12,42***
Приймання корму і води	160,4±7,69	156,4±7,28	164,2±8,14
Рух	192,2±8,24	215,4±9,32	206,2±8,69
Вивчення об'єкту	0	39,8±4,78	42,6±5,16
Взаємодія з об'єктом	0	30,6±2,62	38,9±3,16
Ігри	2,0±0,29	18,4±1,34***	22,6±2,12***
Агресивні дії (бійки, укуси)	15,6±3,42	7,4±1,26*	6,7±2,10*

Щодо агресивної поведінки, зазначаємо, що у порівнянні з попередніми віковими періодами бійки, укуси та сутички мають місце, однак виключно лише у якості оборонного характеру. Найменший час було зафіксовано у тварин, які

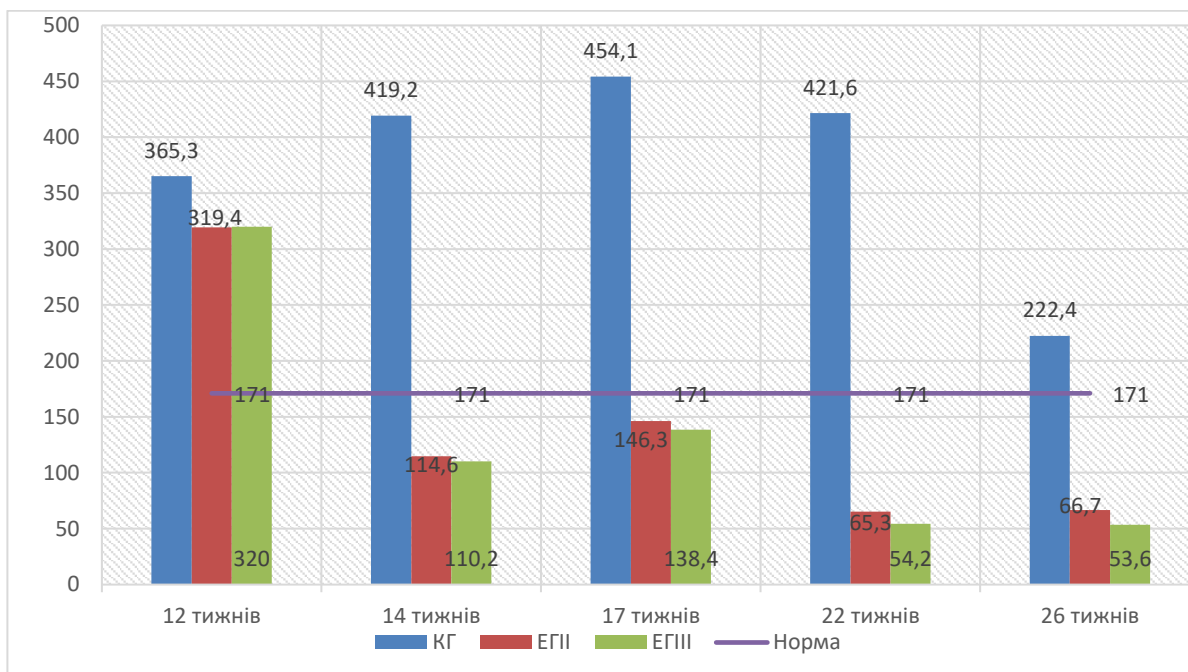
утримувалися за використання пластикових пляшок, наповнених наполовину зерном – свині III експериментальної групи –  $6,7 \pm 2,10$  хв. У тварин контрольної групи протягом відгодівлі до живої маси 120 кг було зареєстровано 6 випадків кусання, тоді як серед свиней, що мали можливість перенести свою агресію на маніпулятивні матеріали (II, III дослідні групи), було зареєстровано по 2 випадки шкідливої соціальної поведінки. Відзначаємо, що для решти поведінкових актів у період 26 тижнів при досягненні піддослідними тваринами живої маси 120 кг вірогідної різниці між свинями, які мали доступ до збагачувального середовища та особин контрольної групи не встановлено.

Тварини контрольної та дослідних груп характеризувалися суттєвими відмінностями у відношенні концентрації кортизолу в плазмі крові. На 12 тиждень життя (рис. 3.1, 3.2) як зранку, так і у вечірній час тварини трьох груп мали рівень кортизолу в плазмі крові вдвічі вірогідно вищий ( $p < 0,001$ ) відносно норми біологічного референтного інтервалу, що пов'язано, очевидно, із стресовими явищами після переведення поросят із цеху дорощування у нове приміщення для I періоду відгодівлі і, як наслідок, їх агресивною поведінкою та підвищеною локомоторною активністю.

Однак, варто відмітити, що високий вміст кортизолу у цих тварин свідчить, в першу чергу, про адекватну відповідь гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковозалозної системи на дію стрес-фактору, що є проявом загального адаптаційного синдрому та природним способом організму пережити стрес.

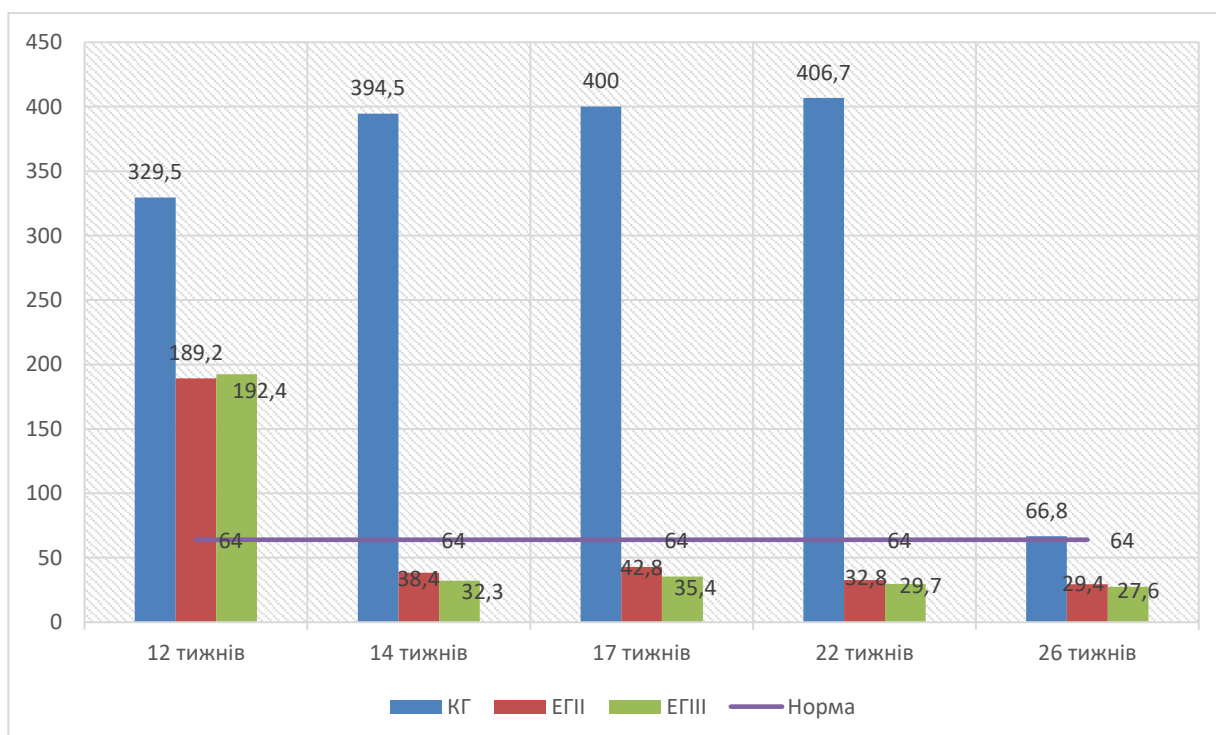
Стосовно 14-22 тижнів життя піддослідних тварин варто відзначити, що збагачувальні матеріали для свиней як II, так і III дослідних груп сприяли вірогідного зменшенню ( $p < 0,001$ ) рівня кортизолу в плазмі крові відносно нормативного значення незалежно від часу доби. Чого не можна сказати, про свиней контрольної групи, у яких рівень кортизолу в плазмі крові вірогідно перевищував ( $p < 0,001$ ) показник норми, що свідчить про наявність хронічного стресового стану у тварин. Відмітимо, що у 26 тижнів рівень кортизолу в плазмі крові свиней контрольної групи зменшується майже наполовину, проте є більшим норми, а у піддослідного молодняка свиней II і III експериментальних

груп залишається в межах показників 22 тижня.



**Рис. 3.1. Концентрація кортизолу в плазмі свиней об 6<sup>00</sup> ранку**

(КГ - контрольна група I; ЕГ II - експериментальна група II; ЕГ III - експериментальна група III; Норма – нормативний показник 171 нмоль/л)



**Рис. 3.2. Концентрація кортизолу в плазмі свиней о 21<sup>00</sup> год вечора**

(КГ - контрольна група I; ЕГ II - експериментальна група II; ЕГ III - експериментальна група III; Норма – нормативний показник 64 нмоль/л)

Такий розподіл гормону кортизолу за контрольною та дослідними групами свідчить про те, що свині за відсутності збагачувальних матеріалів знаходяться у стані хронічного стресу, що підтверджується вищим вмістом кортизолу у їх плазмі ( $p < 0,001$ ), виражена міжіндивідуальна агресивна поведінка, що значно дестабілізує поведінку тварин та призводить до прояву аномальних форм стереопатії (кусання хвостів, вух), і суттєво знижує продуктивність та добробут свиней та відгодівлі.

В цілому, зміна показників поведінки серед тварин контрольної та дослідних груп призвела до суттєвих відмінностей у відношенні їх показників продуктивності (табл. 3.3). При постановці експерименту поросята віком 11 тижнів мали живу масу на рівні 33-34 кг, що відповідає нормативним вимогам. Серед поросят, які мали вільний доступ до маніпулятивного матеріалу, незалежно чи то були тюки соломи, чи пластикові пляшки, наповнені зерном, відмічено вірогідне збільшення живої маси ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ), починаючи з 12 по 26 тиждень, що пов'язано із значним підвищенням їх середньодобового приросту ( $p < 0,001$ ) у порівнянні із тваринами контрольної групи.

Встановлено, що свині на відгодівлі, які утримувалися у боксах із збагачувальними матеріалами (дослідні групи: II, III), були менше занепокоєніми і рухалися, що, в кінцевому підсумку, позитивно позначилося на інтенсивності їх ростових параметрів. Варто відзначити, що збагачувальні матеріали, для тварин дослідних груп сприяли зниженню вибракування свиней з причини травм (бійок, контактів, нападів) та хвороб. Отже, у нашому експерименті встановлено, що свині, які утримувалися за наявності збагачувального середовища мали вірогідно вищі ростові параметри на 3,5-7,0% ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) та нижчий на 2,0-5,4% вибракування через бійки, удари, укуси, травми та хвороби відносно тварин контрольної групи.

Оскільки задля дотримання вимог добробуту науковцям та виробничникам галузі свинарства корисною буде інформація стосовно переваг та недоліків використання різних видів збагачувальних матеріалів у приміщеннях для

виявлення природної поведінки свиней, усунення їх від ментального страждання і, зрештою, для підвищення виробничих показників галузі в цілому.

Таблиця 3.3

**Характеристика продуктивних ознак свиней за різних умов середовища,  
( $n = 60$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Ознака	Група / Вік		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
<b>11 тижнів</b>			
Жива маса, кг	33,70±0,262	33,93±0,221	33,97±0,232
<b>12 тижнів</b>			
Жива маса, кг	37,93±0,229	38,83±0,237*	39,37±0,206**
Середньодобовий приріст, г	604,3±2,04	700,0±1,90***	771,4±2,02***
Вибракування (травми, хвороби), %	6,7	1,7	1,7
<b>14 тижнів</b>			
Жива маса, кг	47,93±0,254	49,20±0,228**	50,00±0,224***
Середньодобовий приріст, г	714,3±1,77	740,5±2,03***	759,5±2,05***
Вибракування (травми, хвороби), %	7,1	5,1	1,7
<b>17 тижнів</b>			
Жива маса, кг	64,80±0,274	67,30±0,282**	68,57±0,271***
Середньодобовий приріст, г	803,2±1,98	861,9±1,56***	884,1±1,51***
Вибракування (травми, хвороби), %	3,8	1,8	0
<b>22 тижнів</b>			
Жива маса, кг	94,70±0,298	98,27±0,274**	98,90±0,339***
Середньодобовий приріст, г	854,3±1,52	884,8±1,35***	866,7±1,79***
Вибракування (травми, хвороби, інше), %	2,0	0	0
<b>26 тижнів</b>			
Жива маса, кг	114,43±0,341	118,10±0,273***	119,00±0,209***
Середньодобовий приріст, г	704,8±14,42	708,3±13,27	717,9±23,31
Вибракування (травми, хвороби, інше), %	0	0	0

Тому, виходячи з таких мотиваційних аспектів, наводимо ефективність



використання різних видів збагачувального середовища для свиней у період відгодівлі (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Переваги та недоліки використання різних збагачувальних матеріалів для свиней під час відгодівлі**

№ з/п	Показник	Тюкована солома	Пляшки, заповнені зерном
1	Імітація природної поведінки	×	×
2	Привабливий звуковий ефект	-	×
3	Мобільність збагачувального об'єкту	-	×
4	Безпечність збагачувального об'єкту для свиней	×	×
5	Порушення цілісності збагачувального об'єкту	×	-
6	Можливість засмічення системи каналізації	-	×
7	Небезпека ураження мікотоксинами, грибками	×	-
8	Низька вартість	×	×
9	Витрати праці на перенесення	×	-

*Примітки:* × - перевага; - негативний ефект / відсутність ефекту.

Встановлено, що інтенсивні промислові системи технології виробництва свинини мають ряд переваг: захист від хижаків, клімат-контроль, контроль над тваринами, простота очищення і управління [184]. До недоліків інтенсивних систем відносять: низький рівень стимуляції навколишнього середовища, відсутність у свиней можливості виразити властиву їм поведінку, такі як вкорінення, валяння та дослідження.

Для покращення недоліків інтенсивних систем утримання варто збагачувати навколишнє середовище для свиней, у нашому експерименті використані тюки соломи та пластикові пляшки, заповнені на 50% зерном пшениці. Отже, збагачення способу утримання стає необхідним у системах інтенсивного виробництва для покращення добробуту тварин і реалізації високої

продуктивності свиней.

Чимало результатів дослідження [86, 132] вказують, що ріст свиней впливає на їх відгодівельні та м'ясні якості. У зв'язку з цим, нами була вивчена ефективність збагачувальних матеріалів для підвищення відгодівельних якостей молодняку свиней (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Відгодівельні якості молодняку свиней залежно від збагачувальних матеріалів, ( $n = 60$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	Конверсія корму, кг
жива маса 100 кг			
I – контрольна	160,4±0,65	810,9±6,67	3,14
II – дослідна	156,2±0,51	849,1±5,42	3,00
III – дослідна	155,7±0,83	850,5±8,76	3,00
+/- II до I	-4,2***	+38,2***	-0,14
+/- III до I	-4,7***	+39,6***	-0,14
жива маса 120 кг			
I – контрольна	190,1±0,56	780,6±4,69	3,59
II – дослідна	184,8±0,42	808,8±3,56	3,46
III – дослідна	183,5±0,31	812,6±3,04	3,45
+/- II до I	-5,3***	+28,2***	-0,13
+/- III до I	-6,6***	+32,0***	-0,14

Результати досліджень свідчать, що тварини, які утримувалися за наявності збагачувальних матеріалів: II і III дослідні групи відповідно на 4,2 і 4,7 діб раніше досягали живої маси 100 кг у порівнянні із ровесниками I контрольної групи, при  $p < 0,001$ . Величина середньодобових приростів у свиней II і III дослідних груп, які використовували маніпулятивні матеріали були вірогідно вищими ( $p < 0,001$ ) відповідно на 38,2 г і 39,6 г за однаковою конверсією корму – 3 кг, ніж аналогічний показник тварин I контрольної групи,

де конверсія корму становила 3,14 кг.

Стосовно відгодівельних показників при досягненні піддослідними тваринами 120 кг живої маси відмічаємо вірогідне перевищення ( $p < 0,001$ ) тварин експериментальних II і III груп за значенням середньодобового приросту, де різниця становила 28,2 г і 32,0 г відносно молодняку свиней, які утримувалися без маніпулятивних матеріалів. Аналогічна тенденція відмічається у тварин III і II дослідних груп: свині на 6,6 і 5,3 діб раніше досягають очікуваної живої маси, аніж ровесники контрольної групи.

**Висновок до підрозділу 3.1.** Таким чином, на підставі результатів досліджень зазначаємо, що за рахунок збагачувальних матеріалів (тюки соломи, пластикові пляшки, наповнені зерном) між тваринами знизилася міжіндивідуальна агресія, збільшилася пошукова, пізнавальна та ігрова діяльність без аномальних форм стереопатії, що підтверджується зниженою концентрацією гормону кортизолу в плазмі крові та збільшенням продуктивних ознак свиней при досягненні ними живої маси як 100 кг, так і 120 кг. Тому, корисними дані дослідження про вплив збагачувальних матеріалів на добробут свиней, підвищення продуктивності та їх ефективність стосовно простоти і зручності використання є для фермерів з виробництва свинини у розробці стратегій збагачення свинокомплексів субстратами чи матеріалами, що відкриває шляхи для виявлення природної поведінки свиней. Проте, акцентуємо увагу, що нашими дослідженнями встановлено той факт, що тварини після досягнення ними живої маси 100 кг втрачають зацікавленість до одноманітних збагачувальних об'єктів, а тому аби підвищити пізнавальну, пошукову і дослідницьку поведінку свиней, пропонуємо проводити ротацію маніпулятивних матеріалів, що, очевидно, вплине на поліпшення продуктивності тварин при досягненні ними важчих вагових кондицій.

Матеріали даного підрозділу викладені у наступних публікаціях: [95, 196].

### **3.2. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на продуктивні ознаки свиней**

**3.2.1. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на відгодівельні ознаки свиней та концентрацію ретинолу, токоферолу і 25-гідроксихолекальциферолу в їх сироватці крові.** Відомо, що використання інтенсивно-інноваційних технологій і свиней високого генетичного потенціалу для забезпечення продуктивності за рахунок ефективного використання кормових ресурсів, максимального збереження тварин і профілактики різних захворювань є особливістю сучасної галузі свинарства. Цей факт висуває значні вимоги у забезпеченні якісними та екологічно чистими кормами, що пов'язано з їх забрудненням різними токсинами, важкими металами, пестицидами, нітратами, тощо [157, 158, 190]. Тому, нині проводиться низка досліджень з метою пошуку найбільш ефективних сорбентів, що дозволять позбавитися від мікотоксинів і зберігатимуть вітаміни в організмі тварин.

Встановили суттєву відмінність за продуктивними ознаками (жива маса та середньодобовий приріст) свиней контрольної та експериментальних груп у віці 56 діб, або у 14 тижнів (табл. 3.6).

Варто відзначити, що при постановці на відгодівлю усі поросята мали живу масу 33-34 кг. Протягом 14 тижнів свині III дослідної групи, які споживали комплексний препарат «Гепасорбекс» вірогідно перевищували за показником живої маси тварин контрольної групи на 1,93 кг ( $p < 0,05$ ), а за середньодобовим приростом перевага спостерігалася відносно тварин як контрольної групи на 114,3 г ( $p < 0,001$ ), так і II дослідної групи, що споживали комерційний аналог адсорбенту мікотоксинів на 50 г ( $p < 0,05$ ).

Аналогічна тенденція спостерігалася і в наступні вікові періоди. Так, у 17 тижнів тварини III дослідної групи вірогідно домінували за показником живої маси над аналогами II дослідної групи на 2,3 кг ( $p < 0,05$ ) та ровесниками I контрольної групи на 3,63 кг ( $p < 0,001$ ). Найвищий середньодобовий приріст зафіксовано у свиней, які споживали комплексну добавку «Гепасорбекс» і

вірогідно перевищував досліджуваний показник у свиней I контрольної та II дослідної груп на 9,1% ( $p < 0,001$ ) та 5,9% ( $p < 0,05$ ) відповідно.

Таблиця 3.6

**Продуктивні ознаки піддослідних груп свиней, ( $n = 30$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Група/Вік		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
12 тижнів			
Жива маса, кг	35,50±0,717	35,03±0,812	35,83±0,649
14 тижнів			
Жива маса, кг	45,80±0,637	46,23±0,768	47,73±0,629*
Середньодобовий приріст, г	735,7±15,75	800,0±19,19**	850,0±12,04***a
17 тижнів			
Жива маса, кг	62,87±0,610	64,20±0,791	66,50±0,645***a
Середньодобовий приріст, г	812,7±15,64	855,6±10,33*	893,7±8,45***b
22 тижня			
Жива маса, кг	93,33±0,471	95,80±0,720**	98,43±0,544***b
Середньодобовий приріст, г	870,5±11,92	902,86±9,55*	912,40±8,55**
26 тижнів			
Жива маса, кг	113,97±0,367	118,13±0,412***	120,97±0,256***b
Середньодобовий приріст, г	736,9±9,45	797,6±15,35**	804,8±13,23***

Примітки: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  (у порівнянні з тваринами контрольної групи – I група); a –  $p < 0,05$ ; b –  $p < 0,01$  (у порівнянні тварин дослідної групи III з аналогами дослідної II групи).

В період 22 тижня життя відгодівельного молодняку свиней, встановлена вірогідна перевага тварин II і III експериментальних груп за показниками живої маси і середньодобового приросту, на 2,47 кг ( $p < 0,01$ ), 32,36 г ( $p < 0,05$ ) й 5,1 кг

( $p < 0,001$ ), 41,9 г ( $p < 0,01$ ) відповідно.

У віковому періоді 26 тижнів за показником живої маси тварини III дослідної групи, які споживали комплексну кормову добавку «Гепасорбекс» переважали ровесників як II дослідної, так і I контрольної груп відповідно на 2,67 кг ( $p < 0,01$ ) і 7,00 кг ( $p < 0,001$ ). За показником середньодобових приростів свині II і III дослідних груп, які споживали ентеросорбенти мікотоксинів мали вищі значення на 60,7 г ( $p < 0,001$ ) і 67,9 г ( $p < 0,001$ ) відповідно аналогів контрольної групи.

Таким чином, молодняк свиней з експериментальних груп II та III мали вищу інтенсивність росту і значно переважали аналогів контрольної групи за живою масою та середньодобовим приростом у всіх вікових періодах. Отже, свині, яким до основного раціону додавали адсорбент мікотоксинів (експериментальні групи II, III) мали вищі показники росту.

Варто зазначити, що адсорбенти мікотоксинів відрізняються один від одного й від покоління до покоління за рахунок технологічних розробок стають все більш досконалішими і різноманітними за адсорбційними властивостями, а також виявляють опосередкований лікувальний ефект. Кормові сорбенти мають здатність швидко зв'язувати широкий спектр токсикантів. Сорбенти стабільні при різних значеннях  $pH$ , термостабільні при гранулюванні корму. Використання адсорбентів мікотоксинів у якості кормових добавок є вигідним для зменшення токсичної дії мікотоксинів у свиней, що забезпечує більш стійке використання кормів. Існує багато механізмів, за допомогою яких адсорбенти пом'якшують токсичні ефекти мікотоксинів у кормах, суть одного з яких полягає в адсорбції, коли мікотоксин взаємодіє з іншою молекулою (адсорбентом), й не всмоктується для організму тварин. В адсорбованій формі мікотоксин буде виділятися з каловими масами, а його токсична дія буде мінімізована у тварин. Наступний механізм полягає у використанні цих засобів для зміцнення імунної функції та здоров'я кишечника тварини, такі агенти часто включають використання пребіотиків, пробіотиків, постбіотиків, фітобіотиків та синбіотиків [191].

Однак, як зазначають *Kihal et al.* [170], чимало кормових добавок з сорбційними властивостями зв'язують вітаміни, макро- і мікроелементи. За результатами досліджень інших авторів доведено, що при тривалому використанні сорбентів виявлено зниження вмісту вітамінів *A*, *D* та *E* у крові тварин та птиці. Так, *Schell T.C. et al.* [225]; *Reddy K. E.* [222]; *Weaver A.C. et al.* [242] довели, що афлотоксин – *B<sub>1</sub>* спричинив згубний вплив на здоров'я печінки та електролітичний баланс у свиней, що призвело до погіршення функцій та зміни структури архітектури печінки та нирок.

Продуктивність та резистентність свиней залежить від забезпечення їх достатньою кількістю поживних та біологічно активних речовин. До останніх належать вітаміни *A*, *D* і *E*, що забезпечують нормальний перебіг біохімічних та фізіологічних процесів в організмі, проявляють вплив на ріст і розвиток тварин [227].

У результаті проведення експериментальних досліджень, було встановлено зниження вмісту вітамінів у свиней контрольної, II дослідної групи порівняно з тваринами III дослідної групи (табл. 3.7).

На 48 добу експерименту у сироватці крові свиней I етапу відгодівлі («Гроуер») у тварин III дослідної групи, що споживали комплексний препарат «Гепасорбекс» вміст ретинолу складав у межах біологічного референтного інтервалу, чого не можна сказати про вміст даного вітаміну у свиней II дослідної та I контрольної групи, оскільки їх фактичний вміст був меншим, ніж мінімальна межа нормативного інтервалу, відповідно на 4,3% та 6,8%.

У віці 22 тижні (88 діб, II етап відгодівлі «Фінішер») вміст ретинолу у сироватці крові відгодівельного молодняку III дослідної групи вірогідно перевищував вміст вітаміну *A* тварин контрольної групи на 16,75 мкг/мл ( $p < 0,001$ ) і входив у межі біологічного референтного матеріалу.

Слід відзначити, що в даний віковий період свині II дослідної групи, які споживали комерційний аналог адсорбенту мікотоксинів за вмістом у сироватці крові ретинолу вірогідно перевищували тварин I контрольної групи на 6,16 мкг/мл ( $p < 0,05$ ), однак концентрація вітаміну *A* у тварин II дослідної групи

була нижчою, ніж мінімальний поріг референтного інтервалу.

Таблиця 3.7

Динаміка вмісту вітамінів у сиворотці крові свиней, ( $n = 10$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Назва вітаміну	Група/вміст вітаміну			Біологічний референтний інтервал
	I контрольна	II дослідна	III дослідна	
вік свиней – 12 тижнів (48 діб)				
Ретинол (вітамін <i>A</i> ), мкг/мл	25,16±1,28	25,84±1,39	27,12±1,65	27,0-30,0
Токоферол (вітамін <i>E</i> ), мкг/мл	3,76±0,52	4,28±0,39	5,71±0,96*	5,7-6,4
25-гідроксихолекальциферол (вітамін <i>D</i> ), нг/мл	25,42±1,54	25,75±1,38	31,05±2,12*	30,0-32,0
вік свиней – 22 тижні (88 діб)				
Ретинол (вітамін <i>A</i> ), мкг/мл	36,13±1,82	42,29±1,67*	52,88±1,95***	50,0-60,0
Токоферол (вітамін <i>E</i> ), мкг/мл	5,02±0,37	5,64±0,29	6,62±0,54*	6,5-6,8
25-гідроксихолекальциферол (вітамін <i>D</i> ), нг/мл	27,24±0,87	28,15±0,92	30,89±1,14*	30,0-32,0

Враховуючи, що ретинол крім антиоксидантної функції стимулює ріст сполучної тканини («вітамін росту»), за його дефіциту часто знижуються прирости маси (див. табл. 3.6). Постулюється, що зниження рівня вітаміну *A* у печінці є результатом споживання токсину *T-2* [169] і, як наслідок, зниження кишкового всмоктування жиророзчинних поживних речовин. До того ж, *Noehler D. et al.* [189] припустили, що мікотоксини, стимулюючи перекисне окислення ліпідів еритроцитів кишківника призводять до пошкодження, що



істотно сприяє порушення всмоктування ретинолу. І в нашому дослідженні така тенденція чітко прослідковується у свиней I контрольної групи.

Крім того, афлатоксини у раціонах свиней знижували сироватковий токоферол та концентрацію ретинолу порівняно з контролем та значення перед тестом і зниження концентрації токоферолу в серцевій тканині [225], що зафіксовано з тваринами I контрольної групи у проведеному нами експерименті.

Концентрація токоферолу у свиней III експериментальної групи у віці 48 діб вірогідно перевищувала за аналогічним вітаміном тварин I контрольної групи на 1,95 мкг/мл ( $p < 0,05$ ) й була зафіксована на рівні межі біологічного референтного інтервалу. Подібна тенденція прослідковується й у 12 тижнів, де тварини (III дослідна група), які використовували комплексний препарат ентеросорбент «Гепасорбекс» вірогідно перевищували свиней I контрольної групи на 1,6 мкг/мл ( $p < 0,05$ ) і за концентрацією входили у біологічний нормативний інтервал.

Варто відзначити, що концентрація 25-гідроксихолекальциферолу в межах біологічного референтного інтервалу зафіксована у період експерименту у тварин III дослідної групи як у 48 діб, так і у 88 діб і перевищували своїх ровесників I контрольної групи на 5,63 нг/мл ( $p < 0,05$ ) і 3,65 ( $p < 0,05$ ) відповідно.

У результаті дослідження відгодівельних якостей молодняку свиней піддослідних груп, залежно від згодовування кормових добавок адсорбентів мікотоксинів встановлено, що тварини, які використовували комплексні добавки ентеросорбенти мікотоксинів: II і III дослідні групи відповідно на 3,0 ( $p < 0,01$ ) і 6,0 ( $p < 0,001$ ) діб раніше досягають живої маси 100 кг у порівнянні із ровесниками I контрольної групи (табл. 3.8). Значення середньодобових приростів у свиней II і III дослідних груп, які використовували комерційний аналог адсорбенту мікотоксинів та, власне, кормову добавку «Гепасорбекс» були вірогідно вищими ( $p < 0,001$ ) відповідно на 41,5 г і 67,7 г за конверсією корму для II дослідної групи показник сягав 2,94 кг, а для III дослідної – 2,85 кг, ніж аналогічний показник тварин I контрольної групи, де конверсія корму становить 3,39 кг.

Таблиця 3.8

Відгодівельні ознаки молодняку свиней, ( $n = 30$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ 

Група	Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	Конверсія корму, кг
жива маса 100 кг			
I – контрольна	161,7±0,56	826,6±7,66	3,39
II – дослідна	158,7±0,80	868,1±5,96	2,94
III – дослідна	155,7±0,58	894,3±5,88	2,85
+/- II до I	-3,0**	+41,5***	-0,45
+/- III до I	-6,0***	+67,7***	-0,54
жива маса 120 кг			
I – контрольна	190,2±0,49	800,7±5,46	3,50
II – дослідна	184,2±0,48	848,0±6,21	3,30
III – дослідна	180,7±0,32	868,7±5,26	3,22
+/- II до I	-6,0***	+47,3***	-0,20
+/- III до I	-9,5***	+68,0***	-0,28

У результаті дослідження за відгодівельними показниками при досягненні піддослідними тваринами 120 кг живої маси встановлено вірогідне перевищення ( $p < 0,001$ ) тварин експериментальних II і III груп за значенням середньодобового приросту і становить 47,3 г і 68,0 г відносно молодняку свиней, які не використовували в основному раціоні добавки ентеросорбенту мікотоксинів.

Аналогічно відмічається у тварин віку досягнення живої маси 120 кг, де тварини II і III дослідних груп на 6,0 і 9,5 діб раніше досягають очікуваної живої маси, аніж ровесники контрольної групи. При цьому, мають вірогідно вищі показники середньодобових приростів порівняно з аналогами контрольної групи на 47,3 г ( $p < 0,001$ ) і 68,0 г ( $p < 0,001$ ) відповідно. Конверсія корму на нижчій позначці зафіксована у свиней III дослідної групи – 3,22 кг, що на 0,28 кг менше, ніж аналогічне значення показнику свиней I контрольної групи – 3,50 кг.

Отже, препарат комплексної дії «Гепасорбекс», що здатний виводити мікотоксини, ендогенні та екзогенні токсичні речовини різної природи без зв'язування вітамінів сприяє підвищенню відгодівельних ознак свиней.

**Висновок до підрозділу 3.2.1.** Проведений експеримент довів ефективність використання в раціонах відгодівельного молодняку комплексного препарату «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт» у комбікормах, контамінованих мікотоксинами для збільшення продуктивності свиней. Тварини, які споживали комбікорм, що містить адсорбенти мікотоксинів показали збільшення живої маси тіла та їх середньодобових приростів відносно тварин контрольної групи, раніше досягали вагових кондицій 100 та 120 кг із нижчою конверсією корму, що суттєво здешевлює основну витратну статтю господарств із технологій виробництва продукції свинарства – «Корми». Крім того, за рахунок комплексного складу компонентів «Гепасорбекс», що пройшли спеціальну багатоступеневу обробку, препарат володіє вибірковою зв'язуючою дією, внаслідок якої вітаміни у складі комбікорму лишаються й засвоюються організмом свиней.

**3.2.2. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки свиней.** На підставі оцінки забійних якостей піддослідних груп свиней (табл. 3.9) встановлено, що при забої живою масою як 100 кг, так і 120 кг найвищим значенням показнику забійного виходу характеризувалися свині III дослідної групи й переважали своїх ровесників I контрольної – на 4,1%, де різниця є статистично вірогідною ( $p < 0,001$ ) й 0,5% відповідно.

Не менш важливим показником м'ясних якостей свиней є довжина напівтуші. В наших дослідженнях, за передзабійної живої маси молодняку свиней 100 кг тварини як II, так і III дослідної групи мали найвище значення даного показнику – 96,7 см, що на 2,1 см більше аналогічного показнику тварин I контрольної групи ( $p < 0,05$ ).

Встановлено, що за передзабійної живої маси 120 кг за показником довжини напівтуші переважали тварини III дослідної групи ровесників контролю на 1,0 см, однак різниця є статистично невірогідною.

Таблиця 3.9

**Забійні якості молодняку свиней залежно від згодовування комплексної кормової добавки «Гепасорбекс», ( $n = 10$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Товщина шпику, мм	Площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	Маса задньої третини напівтуші, кг
передзабійна жива маса 100 кг					
I - контрольна	71,1±0,76	94,6±0,58	18,2±0,89	36,8±0,34	10,9±0,32
II - дослідна	75,0±0,62	96,7±0,69	15,2±0,51	39,2±0,29	11,4±0,17
III - дослідна	75,2±0,58	96,7±0,62	14,0±0,54	39,8±0,28	11,6±0,21
+/- II до I	+3,9***	+2,1*	-3,0**	+2,4***	+0,5
+/- III до I	+4,1***	+2,1*	-4,2***	+3,0***	+0,7
передзабійна жива маса 120 кг					
I - контрольна	75,8±0,52	102,6±1,07	26,2±0,74	42,9±1,02	14,3±0,14
II - дослідна	76,2±0,58	103,1±1,25	19,1±0,62	43,4±0,98	14,7±0,16
III - дослідна	76,3±0,56	103,6±1,49	18,0±0,55	44,1±1,03	14,8±0,17
+/- II до I	+0,4	+0,5	-7,1***	+0,5	+0,4
+/- III до I	+0,5	+1,0	-8,2***	+1,2	+0,5*

Піддослідні тварини III групи як при забої живою масою 100 кг, так і 120 кг характеризувалися тоншим шпиком відповідно на 4,2 см і 8,2 см, порівняно з тваринами I контрольної групи ( $p < 0,001$ ).

Абсолютні та відносні зміни м'язової та жирової тканини проявляються у зміні площі «м'язового вічка», що є важливим критерієм оцінки м'якості туш. За результатами чисельних досліджень [11, 12, 15, 24, 86, 88, 131, 132] виявлено, що площа «м'язового вічка» позитивно корелює з виходом м'яса у тушах свиней. Встановлено, що при досягненні живої маси 100 і 120 кг у розрізі груп площа «м'язового вічка» коливалась в межах 36,8-39,8 см<sup>2</sup> і 42,9-44,1 см<sup>2</sup>. Молодняк III

дослідної групи вірогідно переважав тварин I контрольної за значенням даного показнику на 3,0 см<sup>2</sup> (за передзабійної живої маси 100 кг), при  $p < 0,001$  й 1,2 см<sup>2</sup> (за передзабійної живої маси 120 кг).

У піддослідних групах за показником маси задньої третини напівтуші, не встановлено вірогідної різниці, проте виявлена тенденція збільшення маси окосту в тварин II і III дослідних груп, яким у період відгодівлі до основного раціону згодовували адсорбенти мікотоксинів як «Гепасорбекс», так і комерційний аналог.

Таким чином, використання адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» у раціоні молодняку свиней III дослідної групи сприяло поліпшенню забійних якостей як за живої маси 100 кг, так і 120 кг.

**3.2.3. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на хімічні властивості найдовшого м'яза спини свиней.** Нині у галузі свинарства прослідковується тенденція стосовно підвищення м'ясності з одночасним поліпшенням якісних показників свинини. Проте, більшість тварин з високим виходом м'яса мають підвищений вміст у ньому вологи і, як наслідок, фіксується дряблість й знижується інтенсивність забарвлення м'ясної сировини, що спричиняє збитковість всієї м'ясо-переробної галузі країни [124, 134, 137, 138].

У результаті оцінки продуктів забою тварин встановлено, що хімічні властивості м'яса залежать від призначення групи у проведеному експерименті. Масова частка вологи у м'ясі тварин всіх піддослідних груп знаходилася в межах 63,75-68,25% за передзабійної маси 100 кг і 63,21-67,70% – при забої у 120 кг (табл. 3.10). Значення масової частки вологи знаходилося в межах фізіологічної норми, проте нами встановлена вірогідна різниця між групами свиней за цим показником.

Зазначаємо, що за передзабійної маси 100 кг і 120 кг тварини як II, так і III дослідних груп мали вірогідно нижчий вміст вологи у м'ясі – 65,43% і 63,75% та 65,12% і 63,21% відповідно, ніж молодняк свиней I контрольної групи – 68,25% при забої у 100 кг й 67,70 – 120 кг, де різниці є статистично вірогідними ( $p < 0,001$ ).

Таблиця 3.10

**Хімічний склад найдовшого м'яза спини свиней (*m. longissimus dorsi*) залежно від згодовування комплексної кормової добавки «Гепасорбекс», ( $n = 10$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Масова частка, %			
	вологи	білка	жиру	золи
передзабійна жива маса 100 кг				
I - контрольна	68,25±0,389	19,08±0,331	11,65±0,473	1,02±0,029
II - дослідна	65,43±0,291	19,36±0,326	14,09±0,494	1,12±0,037
III - дослідна	63,75±0,382	21,92±0,390	13,05±0,362	1,28±0,022
+/- II до I	-2,82 <sup>***</sup>	+0,28	+2,44 <sup>***</sup>	+0,10 <sup>*</sup>
+/- III до I	-4,50 <sup>***</sup>	+2,84 <sup>***</sup>	+1,40 <sup>*</sup>	+0,26 <sup>***</sup>
передзабійна жива маса 120 кг				
I - контрольна	67,70±0,504	18,90±0,327	12,22±0,272	1,18±0,033
II - дослідна	65,12±0,419	19,00±0,368	14,72±0,312	1,16±0,029
III - дослідна	63,21±0,480	21,75±0,340	13,65±0,278	1,39±0,027
+/- II до I	-2,58 <sup>***</sup>	+0,10	+2,5 <sup>***</sup>	-0,02
+/- III до I	-4,49 <sup>***</sup>	+2,85 <sup>***</sup>	+1,43 <sup>***</sup>	+0,21 <sup>***</sup>

Відомо, що присутність у м'ясі жирової тканини сприяє підвищенню його калорійності, сприяє ніжності та аромату. Проте, занадто висока кількість жиру, призводить до відносного зменшення вмісту білка, оскільки знижується харчова цінність [108].

Результати аналізу хімічного складу м'язової тканини піддослідних тварин показали, що найвищий вміст жиру в м'ясі виявлено у свиней за передзабійної живої маси 100 кг II дослідної групи на рівні 14,09%, що вірогідно перевищувало значення тотожного показнику аналогів I контрольної групи на 2,44%

( $p < 0,001$ ). За передзабійної живої маси 120 кг свині II дослідної групи мали теж найвищу масову частку жиру – 14,72%, що вірогідно перевищували ровесників I контрольної групи на 2,5% ( $p < 0,001$ ). Зазначаємо, що за масовою часткою жиру в м'ясі, тварини III дослідної групи, які споживали комплексну добавку адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» займали проміжне положення і значення даного показнику за передзабійної живої маси як 100 кг, так і 120 кг було на рівні 13,05% і 13,65%, що засвідчує про, очевидну, калорійність та ніжність м'ясної сировини, отриману від тварин цієї групи при одночасному збереженні масової частки білка, що впливає на харчову цінність м'яса.

Суттєвим складовим компонентом м'яса є білки, що складаються з заміінних і незамінних амінокислот [24]. Так, при забої тварин живою масою 100 кг більший вміст масової частки білка мав молодняк III дослідної групи –  $21,92 \pm 0,390\%$ , що вірогідно ( $p < 0,001$ ) перевищувало аналогічний показник тварин I контрольної групи. Аналогічно вірогідну перевагу свиней III дослідної групи за значенням даного показнику, встановлено і при забої молодняка за живої маси 120 кг – на 2,85%, ( $p < 0,001$ ), порівняно з тваринами контролю

Масова частка золи у м'ясі тварин всіх піддослідних груп, що досліджувалися, коливалася в межах 1,02-1,28% при забої в 100 кг та дещо більше 1,16-1,39% – в 120 кг. За цим показником між тваринами I контрольної групи та їх аналогами з дослідних груп встановлено вірогідну різницю за передзабійної маси 100 кг. Так, вона склала відповідно 0,10% ( $p < 0,05$ ) – II дослідна група, 0,26% ( $p < 0,001$ ) – III дослідна група. За передзабійної маси 120 кг спостерігалась дещо інша тенденція. За вмістом золи у м'ясі свиней контрольної групи та їх аналогів з дослідних груп встановлено вірогідну різницю лише у тварин III дослідної групи – 0,21% ( $p < 0,001$ ), а тварини II дослідної групи на 0,02% поступалися свиням контролю, хоча різниця статистично не вірогідна. Отже, за умови підвищеного вмісту вологи та меншого відсотку сухої речовини у м'ясі, що отримане від свиней I контрольної групи при забої у 100 кг відмічено менший вміст золи –  $1,02\% \pm 0,029$ . При забої 120 кг нижчий вміст золи –  $1,16\% \pm 0,029$  притаманний тваринам II дослідної групи.

**Висновок до підрозділу 3.2.3.** За результатами дослідів встановлено, що м'ясо тварин, які отримували комплексну добавку адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» ТОВ «Ветсервіспродукт» відрізняється підвищеним вмістом протеїну та нижчим вмістом жиру порівняно з м'ясом свиней II дослідної та I контрольної груп. З підвищенням передзабійної живої маси від 100 до 120 кг у м'ясі тварин усіх піддослідних груп встановлено тенденцію підвищення вмісту внутрішньом'язового жиру за рахунок зменшення вмісту протеїну і вологи. Таким чином, за хімічним складом м'ясо тварин піддослідних груп як при забої у 100 кг, так і у 120 кг, відповідало вимогам щодо свинини нормальної якості.

**3.2.4. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на амінокислотний склад м'язової тканини свиней.** Функціональна властивість і поживна цінність м'язової тканини зумовлена наявністю в її складі білкових компонентів. Особлива цінність білкових сполук полягає у здатності виконувати функцію вихідного матеріалу для утворення важливих структурних елементів у людському організмі, зокрема: білків крові, ферментів, гормонів, тканин тощо [35, 105-108].

Організм людини за своїми фізіологічними особливостями не здатний синтезувати ряд незамінних амінокислот, зокрема: ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, валін та фенілаланін. Перераховані амінокислоти є незамінними для синтезу тканин і обов'язково повинні надходити у складі білків. У свою чергу, тирозин може бути частково замінений фенілаланіном, цистин – метіоніном, аргінін і гістидин синтезуються людським організмом частково, тому дані амінокислоти, за твердженнями ряду авторів, вважаються умовно незамінними амінокислотами [108, 110].

У свиней баланс амінокислот в організмі індивідуальний, оскільки протеїн, що складається з ланцюжків амінокислот, повинен міститися у кормах, що надходять до організму тварин із раціону. Піддослідні тварини у нашому експерименті або не використовували, або використовували різні кормові добавки адсорбентів мікотоксинів, тому і відмінності амінокислотного складу м'яса свиней піддослідних груп мають місце (табл. 3.11).



Таблиця 3.11

**Вміст заміennих амінокислот за передзабійної живої маси 100 кг у найдовшому м'язі спини свиней (*m. longissimus dorsi*), г/100 г, (n = 5),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Амінокислота	Група тварин		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Аланін	1,20±0,001	1,32±0,002***	1,35±0,003***
Аргінін	1,19±0,001	1,22±0,002***	1,30±0,001***
Гістидин	0,78±0,002	0,88±0,004***	0,92±0,002***
Гліцин	0,86±0,001	0,94±0,003***	0,96±0,001***
Аспаргінова кислота	1,21±0,004	1,23±0,005***	1,26±0,004***
Глутамінова кислота	1,52±0,007	1,78±0,011***	1,92±0,014***
Пролін	0,83±0,001	0,86±0,002***	0,94±0,001***
Серин	0,84±0,002	0,88±0,002***	0,98±0,003***
Тирозин	0,81±0,001	0,87±0,003***	0,93±0,002***
Цистин	0,78±0,002	0,76±0,008	0,87±0,004***
Всього	10,02	10,74	11,43

На підставі аналізу вмісту заміennих амінокислот за передзабійної живої маси 100 кг у найдовшому м'язі спини свиней встановлено, що дослідні групи свиней, котрі використовували адсорбенти мікотоксинів вірогідно ( $p < 0,001$ ) переважали за вмістом заміennих амінокислот тварин I контрольної групи.

Як наслідок, максимальна кількість заміennих амінокислот на 100 г м'язової тканини найдовшого м'язу спини була зафіксована у тварин III дослідної групи – 11,43 г, мінімальна – у свиней I контрольної групи на рівні 10,02 г і проміжне значення мали свині II дослідної групи – 10,74 г.

Далі, за результатами протоколу випробувань, нами було досліджено вміст незамінних амінокислот за передзабійної живої маси 100 кг у найдовшому м'язі спини свиней (табл. 3.12). У результаті оцінки амінокислотного складу білків найдовшого м'язу спини свиней при забої у 100 кг встановлено, що максимальним значенням незамінних амінокислот характеризувалися тварини

III дослідної групи, які споживали комплексну добавку адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» – 9,11 г, а нижча кількість цього ж показнику притаманна свиням I контрольної групи, де загальна сума незамінних амінокислот становить 6,84 г.

Таблиця 3.12

**Вміст незамінних амінокислот за передзабійної живої маси 100 кг у найдовшому м'язі спини свиней (*m. longissimus dorsi*), г/100 г, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Амінокислота	Група тварин		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Валін	1,24±0,004	1,28±0,003***	1,39±0,012***
Ізолейцин	1,39±0,002	1,48±0,004***	1,55±0,003***
Лейцин	1,13±0,015	1,14±0,014	1,26±0,017***
Лізин	1,34±0,003	1,46±0,002***	2,07±0,002***
Метіонін	0,46±0,001	0,59±0,001***	0,84±0,002***
Треонін	0,59±0,003	0,78±0,001***	1,05±0,001***
Фенілаланін	0,69±0,002	0,82±0,002***	0,95±0,011***
Всього	6,84	7,55	9,11

Так, у 100 г білка м'язової тканини, отриманої від туш свиней I контрольної групи міститься 6,84 г незамінних амінокислот та 10,02 г замінних; у м'ясі свиней II дослідної групи, котрі споживали комерційний аналог адсорбенту мікотоксинів, незамінних амінокислот – 7,55 г, замінних – 10,74 г; у м'ясі III дослідної групи, свині якої згодовувалися комплексною добавкою «Гепасорбекс», міститься 9,11 г – незамінних, 11,43 г замінних. Стосовно амінокислотного індексу (співвідношення незамінних амінокислот до замінних), зазначимо, що найвищим його значенням володіли свині III дослідної групи на рівні 79,70%, дещо нижче значення зафіксоване у м'ясі тварин II дослідної групи – 70,30% і найнижче значення притаманне для тварин I контрольної групи – 68,26% (табл. 3.13).

Амінокислоти, що надходять з кормом, в організмі тварин засвоюються не повністю. Лише частина з них всмоктується в тонкому відділі кишківника і бере

участь в обмінних процесах, впливаючи на продуктивність.

Таблиця 3.13

**Амінокислотний склад, співвідношення незамінних до замінних амінокислот за передзабійної живої маси 100 кг у найдовшому м'язі спини свиней (*m. longissimus dorsi*), г/100 г, (n = 5)**

Амінокислота	Група тварин		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Незамінні	6,84	7,55	9,11
Замінні	10,02	10,74	11,43
Всього	16,86	18,29	20,54
Амінокислотний індекс, % (співвідношення незамінних/замінних)	68,26	70,30	79,70

Незасвоєна частина амінокислот, перистальтично рухаючись до товстого відділу кишківника виділяється поряд з калом. Засвоюваність амінокислот в організмі тварин залежить від чималої кількості факторів, зокрема: компонентного складу комбікорму, технології його виробництва, наявності в ньому мікотоксинів, що збільшують кількість незасвоєваних амінокислот, наявність антипоживних елементів, стан здоров'я тварини, тощо.

Визначення біологічної цінності м'яса пов'язане зі збалансованістю його амінокислотного складу, оскільки найбільш повну і об'єктивну оцінку якості м'яса можна встановити, лише визначивши амінокислотний склад білків м'язової тканини, а також співвідношення в ньому незамінних і замінних амінокислот [35].

Як зазначають Е. В. Пронь, Т. Н. Данилова, Т. В. Донских [114], амінокислотний склад білків м'яса залежить від статі, віку свиней, вагової кондиції, фізіологічного стану перед забоєм тощо.

Результати оцінки амінокислотного складу білків м'язової тканини при забої у 120 кг представлені у таблиці 3.14. Варто відзначити, що в цілому білки м'язової тканини піддослідних груп молодняку свиней досить схожі за своїм амінокислотним складом.

Таблиця 3.14

**Вміст амінокислот за передзабійної живої маси 120 кг у найдовшому м'язі спини свиней (*m. longissimus dorsi*), г/100 г, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Амінокислота	Група тварин		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Валін	1,19±0,002	1,23±0,003***	1,21±0,001***
Ізолейцин	1,16±0,002	1,17±0,001**	1,19±0,002***
Лейцин	1,73±0,017	1,70±0,014	1,74±0,015*
Лізін	2,42±0,003	2,44±0,002**	2,51±0,002***
Метіонін	0,59±0,001	0,56±0,001	0,62±0,002***
Треонін	1,15±0,003	1,17±0,001***	1,16±0,001*
Фенілаланін	0,94±0,002	0,96±0,002***	0,98±0,001***
Всього незамінних амінокислот	9,18	9,23	10,41
Аланін	1,18±0,001	1,19±0,001*	1,22±0,001***
Аргінін	1,67±0,001	1,63±0,004	1,78±0,006***
Гістидин	1,16±0,002	1,18±0,003**	1,22±0,002***
Гліцин	0,94±0,001	0,94±0,001	0,96±0,001**
Аспаргінова кислота	2,31±0,004	2,31±0,005	2,31±0,004
Глутамінова кислота	3,57±0,007	3,61±0,005***	3,58±0,012*
Пролін	0,72±0,001	0,73±0,002*	0,73±0,001*
Серин	0,89±0,002	0,89±0,002	0,90±0,001*
Тирозин	0,74±0,001	0,79±0,003***	0,79±0,002***
Цистин	0,33±0,001	0,34±0,002*	0,34±0,002*
Всього замінних амінокислот	13,51	13,61	13,83
Загальна кількість амінокислот	22,69	22,84	24,24
Амінокислотний індекс, %	67,95	67,82	75,27

Як свідчать дані табл. 3.14, що в результаті оцінки амінокислотного складу білків м'язової тканини найдовшого м'язу спини при забої свиней у 120 кг, найбільший вміст незамінних амінокислот виявлено у свиней III дослідної групи – 10,41 г, найменший вміст спостерігався у м'ясі ровесників I контрольної групи – 9,18 г. Визначаючи вміст замінних амінокислот, отримали максимальну їх кількість – 13,83 г у білку свиней III дослідної групи, а мінімальна кількість встановлена у тварин I контрольної групи – 13,51 г.

У результаті досліджень основ здорового харчування людини об'єднаний

комітет *FAO* і *WHO* запропонували еталон амінокислотного складу продукту, що максимально задовольняє потреби людського організму [54]. Для порівняльної оцінки амінокислотного складу білка м'яса зразків піддослідних груп з еталонним/«ідеальним» білком, нами розраховувався амінокислотний скор. Вміст незамінних амінокислот досліджуваного білка м'ясної сировини при забої у 100 кг піддослідних груп та в «ідеальному» білку (мг/г) у перерахунку на 100 г білку наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

**Вміст незамінних амінокислот у білку, мг/г, (n = 5)**

Амінокислота	«Ідеальний» білок згідно <i>FAO/WHO</i>	Група тварин		
		I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Валін	50	50,6	51,0	53,7
Ізолейцин	40	49,4	48,9	51,1
Лейцин	70	71,8	71,6	71,2
Лізин	55	102,8	103,2	106,5
Метіонін	35	36,6	37,3	38,2
Треонін	40	47,7	51,9	51,1
Фенілаланін	60	73,8	73,5	73,2

Після лабораторного встановлення кількості амінокислот у досліджуваних зразках білка, здійснено визначення амінокислотного сора і лімітуючу кислоту для кожної групи піддослідних тварин. Результати розрахунку представлені у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

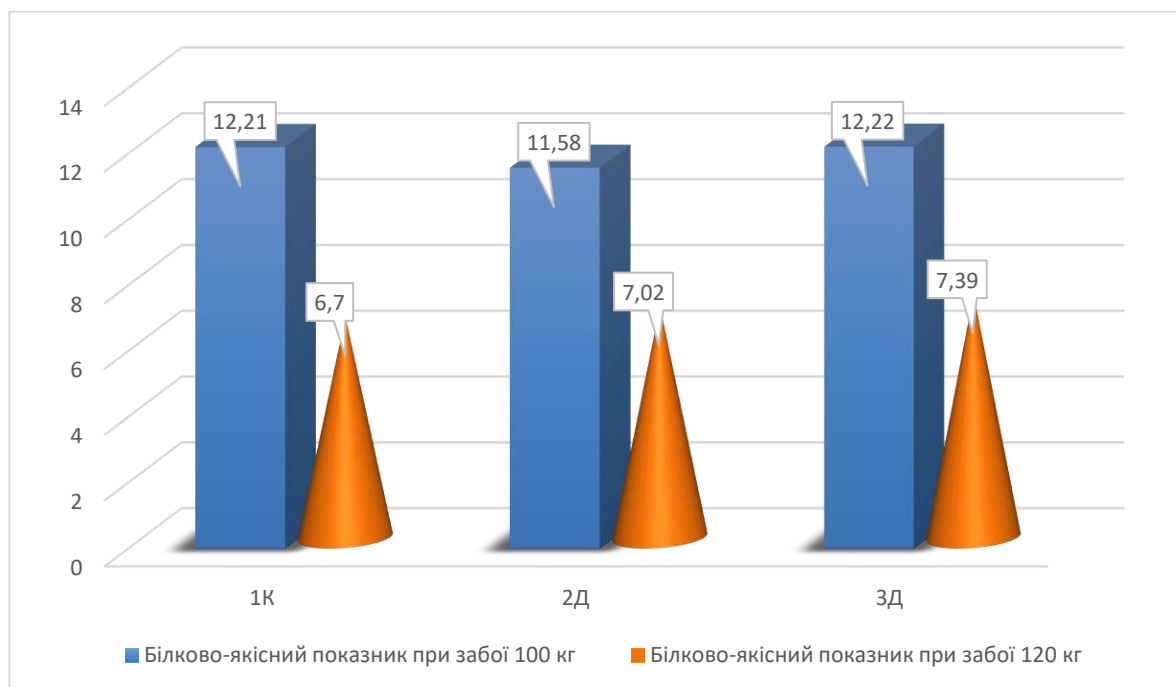
**Амінокислотний скор, %, (n = 5)**

Амінокислота	Група тварин		
	I – контрольна	II – дослідна	III – дослідна
Валін	101,2	102,0	107,4
Ізолейцин	123,5	122,3	127,8
Лейцин	102,6	102,3	101,7
Лізин	186,9	187,6	193,6
Метіонін	104,6	106,6	109,1
Треонін	119,3	129,8	127,8
Фенілаланін	123,0	122,5	122,0

Для визначення повноцінності досліджуваного білка, поряд з визначенням

амінокислотного скора визначають й лімітуючу амінокислоту. Лімітуючою є амінокислота лише у тому випадку, якщо її амінокислотний скор становить менше 100%. Цифрові дані таблиці 3.16 переконливо свідчать, що у досліджуваних зразках білка всіх піддослідних груп лімітуюча амінокислота відсутня, іншими словами кількість незамінних амінокислот перевищує їх вміст в «ідеальному» білку. А тому, констатуємо, що білок м'яса у молодняку всіх піддослідних груп є повноцінним.

Розрахунок білково-якісного показника (співвідношенням незамінної амінокислоти – триптофану, до оксипроліну – заміної амінокислоти) дає підставу для більш повного визначення біологічної цінності м'яса. Оскільки кількість оксипроліну в м'язовій тканині визначає вміст сполучнотканинних білків, а тому чим більше даних білків у м'ясі, тим меншою буде його біологічна цінність. Результати білково-якісного показника наведено на рис. 3.3. Максимальним значенням білково-якісного показника при забої як у 100 кг, так і в 120 кг характеризуються тварини III дослідної групи – 12,22 і 7,39 відповідно.



**Рис. 3.3. Білково-якісний показник м'яса піддослідних груп свиней при забої у 100 і 120 кг**

(1К – свині I контрольної групи; 2Д – тварини II дослідної групи; 3Д – молодняк свиней III дослідної групи)

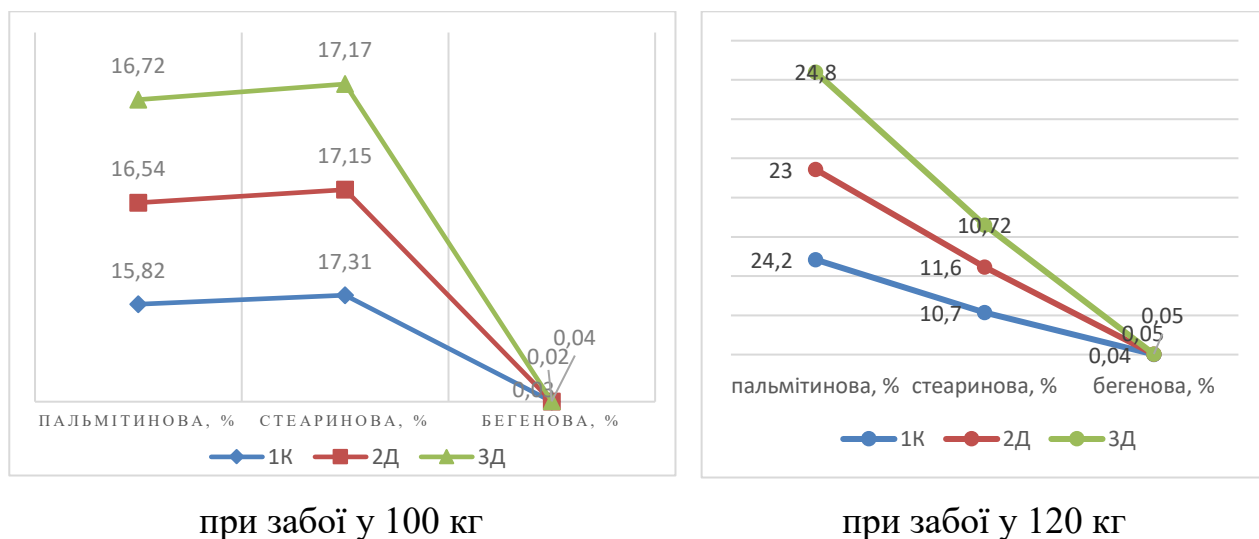
Відповідно загальних зоотехнічних вимог білково-якісний показник м'яса піддослідних груп свиней при забої живою масою 100 кг відповідає високоякісній свинині. Проте, з віком збільшується вміст сполучної тканини, а тому при забої піддослідних груп свиней живою масою 120 кг встановлено зниження білково-якісного показника м'ясної сировини за рахунок підвищення вмісту заміної амінокислоти оксипроліну і, відповідно, зниження незамінної – триптофану.

**Висновок до підрозділу 3.2.4.** Таким чином, вище викладені результати досліджень свідчать, що згодовування молодняку свиней адсорбенту мікотоксинів у вигляді комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» запобігає зв'язуванню вітамінів, що останні, у свою чергу, виконуючи свої коферментні функції, впливають на засвоєння амінокислот у кишківнику і, як наслідок, сприяють їх біосинтезу в м'язовій тканині. Підтвердженням даного обґрунтування є той факт, що амінокислотний індекс (співвідношення незамінних амінокислот до заміних) найвищим є у свиней III дослідної групи як при забої у 100 кг – 79,70%, так і при забої у 120 кг – 75,27%, а білково-якісний показник (відношення триптофану до оксипроліну) становить 12,22 і 7,39 відповідно.

Тварини, котрі споживали кормову добавку «Гепасорбекс» найбільше накопичили амінокислот у м'язовій тканині тіла.

**3.2.5. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на жирно-кислотний склад м'яса досліджуваних груп свиней.** Для повної біологічної оцінки м'яса піддослідних груп свиней варто проводити аналіз жирно-кислотного складу. Від ліпідного складу м'язової тканини залежить харчова цінність м'яса, оскільки саме ліпіди м'яса забезпечують його специфічний смак, біологічну цінність і соковитість [2, 78, 79].

Результати лабораторного дослідження за вмістом насичених жирних кислот у м'ясі піддослідних тварин при їх забої у 100 і 120 кг наведено на рис. 3.4.



**Рис. 3.4. Динаміка вмісту насичених жирних кислот у м'ясі піддослідних груп свиней за різних вагових кондицій**

(1К – тварини I контрольної групи; 2Д – свині II дослідної групи; 3Д – відгодівельний молодняк III дослідної групи)

Встановлено зміну вмісту насичених жирних кислот у м'ясі піддослідних груп свиней при їх забої живою масою 100 і 120 кг. Так, вміст пальмітинової жирної кислоти у м'ясі піддослідних свиней збільшується з віком, її вміст варіює і при забої у 100 кг становить 15,82-16,72%, а при 120 кг – 23,0-24,8%.

Вміст стеаринової кислоти, що виконує функцію сховища енергетичних запасів, при забої у 100 кг у піддослідних груп свиней був на рівні 17,15-17,31%, а вже при забої у 120 кг – значення показнику дещо зменшилося, що є очевидним, і коливалося в межах – 10,70-11,60%.

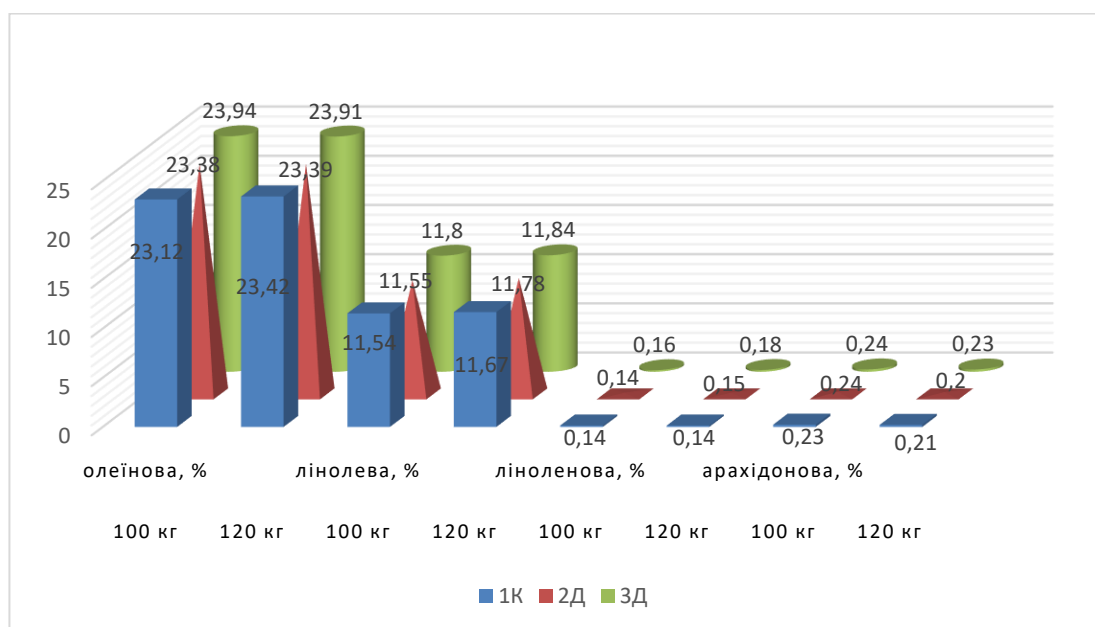
Оскільки бегенова кислота переважно міститься у рослинних продуктах, за результатами лабораторного аналізу в м'ясі тварин піддослідних груп встановлено її незначна кількість, що відповідає нормативним показникам і коливалася у межах 0,02-0,04% – при забої у 100 кг та 0,04-0,05% – при забої у 120 кг. За підвищенні її кількості у продуктах тваринного походження, остання здатна збільшувати рівень холестерину в крові людини [41].

Отже, нашими дослідженнями встановлено, що загальний вміст насичених жирних кислот у тварин III дослідної групи, котрі споживали комплексну добавку адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» при забої 100 кг, був у межах



фізіологічної норми, але вищим відносно інших піддослідних груп і становив 33,93%, що на 0,22% більше аналогічного показнику тварин II дослідної групи й на 0,77% – свиней контролю. Аналогічна тенденція зберігається при забої свиней у 120 кг, що, ймовірно, свідчить про позитивний вплив кормової добавки на біосинтез ліпідів м'язової тканини організму свиней.

У результаті визначення впливу комплексної добавки «Гепасорбекс» на жири-кислотний склад м'яса свиней було досліджено ненасичені жирні кислоти. Результатами лабораторного дослідження встановлено, що за вмістом ненасичених жирних кислот у м'ясі піддослідних тварин при їх забої у 100 і 120 кг перевагу мали свині III дослідної групи (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Динаміка вмісту ненасичених жирних кислот у м'ясі піддослідних груп свиней за різних вагових кондицій**

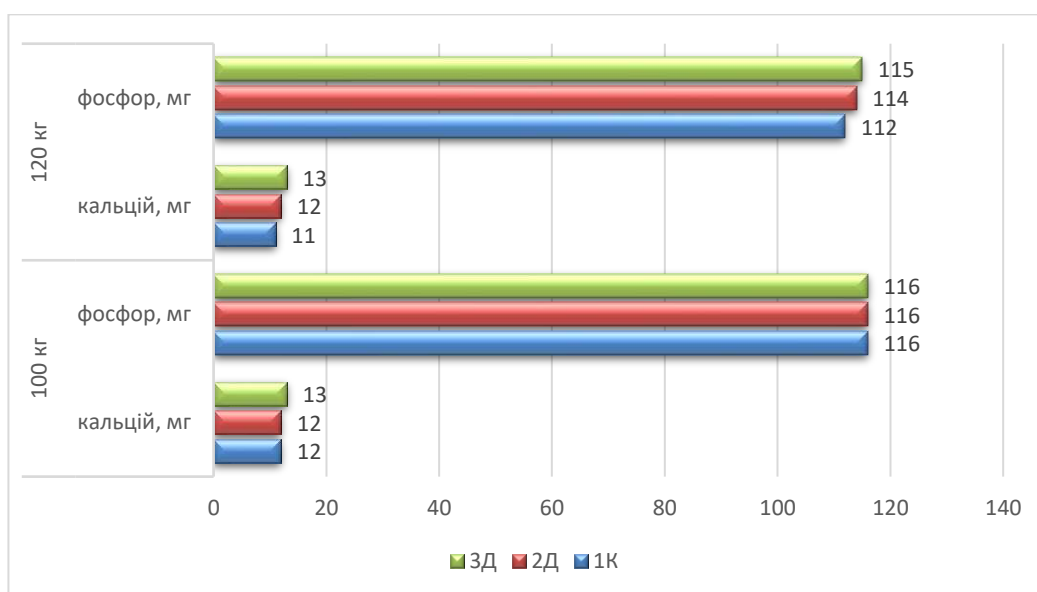
(1К – тварини I контрольної групи; 2Д – свині II дослідної групи; 3Д – відгодівельний молодняк III дослідної групи)

Встановлено, що найбільший вміст ненасичених жирних кислот у жировій тканині (у межах фізіологічної норми) був у молодняку свиней III дослідної групи при забої у 100 кг – 36,14% і дещо зменшився при забої у 120 кг – 36,12%. Найменші показники мали тварини II дослідної групи – 35,25% при забої у 100 кг і 35,39% – при забої у 120 кг.

**Висновок до підрозділу 3.2.5.** На підставі проведеного аналізу

констатуємо, що вміст лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот у піддослідних групах є задовільним як при забої 100 кг, так і 120 кг. Однак, нашим експериментом встановлено, що жиру-кислотний склад м'яса свиней, які не використовували при згодовуванні адсорбенти мікотоксинів, є розбалансованим. Доведено, що для отримання якісної збалансованої жирової тканини необхідно організувати згодовування тваринам кормові добавки, що зв'язують і виводять мікотоксини з кишківника, а також позитивно впливають на біосинтез жирних кислот в організмі свиней.

**3.2.6. Вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на макроелементний склад м'яса свиней.** Нами було проведено дослідження складу м'яса свиней піддослідних груп при забої у 100 і 120 кг за вмістом в ньому макроелементів, зокрема кальцію і фосфору. Дані спектрального аналізу представлено на рис. 3.6.



**Рис. 3.6. Вміст кальцію і фосфору у м'ясі свиней (у 100 г), мг**

(1К – тварини I контрольної групи; 2Д – свині II дослідної групи; 3Д – відгодівельний молодняк III дослідної групи)

Аналіз результатів свідчить, що м'ясо свиней усіх трьох досліджуваних груп має досить добрий макроелементний склад за вмістом досліджуваних мінеральних речовин. Вміст даних нутрієнтів у м'ясі всіх груп був практично однаковим як при забої у 100 кг, так і 120 кг. Так, вміст кальцію варіювався у межах груп при забої у 100 кг – на рівні 12-13 мг, а 120 кг – 11-13 мг. Стосовно

фосфору ситуація наступна: 116 мг значення показнику було характерним для всіх піддослідних груп при забої у 100 кг, 112-115 мг – у 120 кг.

**Висновок до підрозділу 3.2.6.** Таким чином, у результаті проведеного дослідження констатуємо, що комплексна кормова добавка адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» у конкретному випадку не вплинула на вміст кальцію та фосфору у м'ясі тварин при забої у 100 кг, 120 кг.

**3.2.7. Спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней.** Методи боротьби з мікотоксинами нині зазнають значну еволюцію, в результаті якої пройдено шлях від використання бентонітів і алюмосилікатів, активних у відношенні лише декількох мікотоксинів, до застосування модифікованих глюкоманнанів, міцно і швидко адсорбуючих практично всі відомі на сьогоднішній день мікотоксини. У зв'язку з актуальністю проблеми, метою досліджень було вивчити ефективність використання в раціонах годівлі молодняку свиней на відгодівлі різних доз комплексного препарату «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт».

Відомий спосіб застосування комплексного препарату «Гепасорбекс» у якості сорбенту мікотоксинів для підвищення продуктивності свиней різних технологічних груп використовується у постійних дозах, незважаючи на тривалість використання [32, 52, 204].

Так, препарат «Гепасорбекс» після 30 діб нормативного використання у дозі 1,2-2,0 кг/т застосовується у зменшеній дозі на 50% – 0,6-1,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами комбікормів. Тварини I контрольної групи протягом періоду відгодівлі споживали основний раціон (ОР); свиням II дослідної групи до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» у дозі 1,2-2,0 кг/тону комбікорму (нормативна доза при середньому рівні контамінації); молодняку III дослідної групи до основного раціону вводили комплексний препарат «Гепасорбекс» у дозі 0,6-1,0 кг/тону комбікорму.

Отже, акцентуємо увагу, що після 30 діб нормативного використання,

зменшили нормативну дозу на 50%, а інші технологічні фактори годівлі та утримання були ідентичними для всіх піддослідних груп свиней.

Варто відзначити, що основний комбікорм використовувався для годівлі свиней піддослідних груп й згідно лабораторних досліджень був визнаним, як слаботоксичний. Питання рентабельності у тваринництві є ключовим для розробки нових стратегій у годівлі сільськогосподарських тварин. У період коливання цін на сировину та закупівельних цін на продукцію тваринного походження виробники мають бути забезпечені ефективними рішеннями для оптимізації витрат та підвищення продуктивності тварин.

Результати відгодівлі молодняку свиней піддослідних груп за умови використання комплексного препарату «Гепасорбекс» представлено у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

**Результати відгодівлі молодняку свиней за використання комплексного препарату «Гепасорбекс», ( $n = 40$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Показник	Група		
	I контрольна	II дослідна	III дослідна
Дозування введення препарату на 1 т комбікорму, кг	-	1,2-2,0	0,6-1,0
Жива маса поросяти при постановці на відгодівлю, кг	34,1±0,45	33,6±0,50	34,6±0,44
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	187,6±3,22	178,6±1,90*	175,3±2,00**
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	675,2±8,92	749,4±5,88***	766,7±6,15***
Конверсія корму, кг	3,23	3,15	3,12
Збереженість на відгодівлі, %	92,5±1,00	97,5±0,89	95,0±0,88

Молодняк усіх груп при постановці на відгодівлю, після зрівняльного періоду мав практично однакову живу масу у віці 90 діб, що становила в межах 33,6-34,6 кг. За період відгодівлі молодняк піддослідних груп, що споживав комбікорм, контамінований мікотоксинами, до складу якого вводився, або був відсутнім сорбент мікотоксинів різнився за тривалістю перебування на

відгодівлі.

Молодняк свиней I групи, який споживав основний комбікорм, триваліше відгодовувався – 97,6 діб, і тим самим вірогідно поступався за віком досягнення забійної маси дослідним групам: тваринам II групи на 9 діб ( $p < 0,01$ ) та III групи на 12,3 доби ( $p < 0,01$ ). Ця різниця вплинула на загальний вік досягнення живої маси 100 кг, так молодняк II та III піддослідної групи, до складу комбікорму яких вводився комплексний препарат «Гепасорбекс» у дозі 1,2-2,0 і 0,6-1,0% досягав живої маси 100 кг за 178,6; 175,3 діб відповідно.

Введення до складу комбікорму, що використовувався для відгодівельного молодняку, сорбентів зумовило вищі середньодобові прирости, відповідно тварини другої групи мали значення даного показнику на рівні – 749,4 г, що на 11% переважало контрольну групу ( $p < 0,001$ ) та тварин третьої групи – 766,7 г, що на 13,6% вище за показник контролю. Вищі середньодобові прирости сприяли зменшення конверсії корму молодняком дослідних груп.

Аналогічні результати були отримані при досягненні тваринами піддослідних груп за живої маси 120 кг.

**Висновок до підрозділу 3.2.7.** Таким чином, «Гепасорбекс», що вводився до складу комбікормів (контамінованих мікотоксинами) для відгодівельного молодняку сприяє покращенню відгодівельних якостей. Більш високі показники середньодобових приростів, при заощадженні самого препарату, були отримані у свиней, до комбікорму яких вводили 0,6-1,0 кг на тону комплексного препарату «Гепасорбекс» (після 30 днів нормативного використання, було зменшено дозу на 50% (0,6-1,0 кг/т), що на відміну від прототипу де нормативне уведення до складу раціону складає 1,2-2,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами.

Для збільшення продуктивності, профілактики шлунково-кишкових захворювань, підвищення природної резистентності відгодівельного молодняку та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити комплексний препарат «Гепасорбекс» у вказаних пропорціях. Після 30-ти

добового постійного використання препарату можливе зменшення нормативної дози його ведення, без зниження продуктивності та терапевтичного ефекту для відгодівельного молодняку свиней.

Матеріали даного підрозділу викладені у наступних публікаціях: [32, 52, 91, 95, 120, 173].

### **3.3. Підвищення продуктивних ознак свиней за використання кормової добавки «Перфектин»**

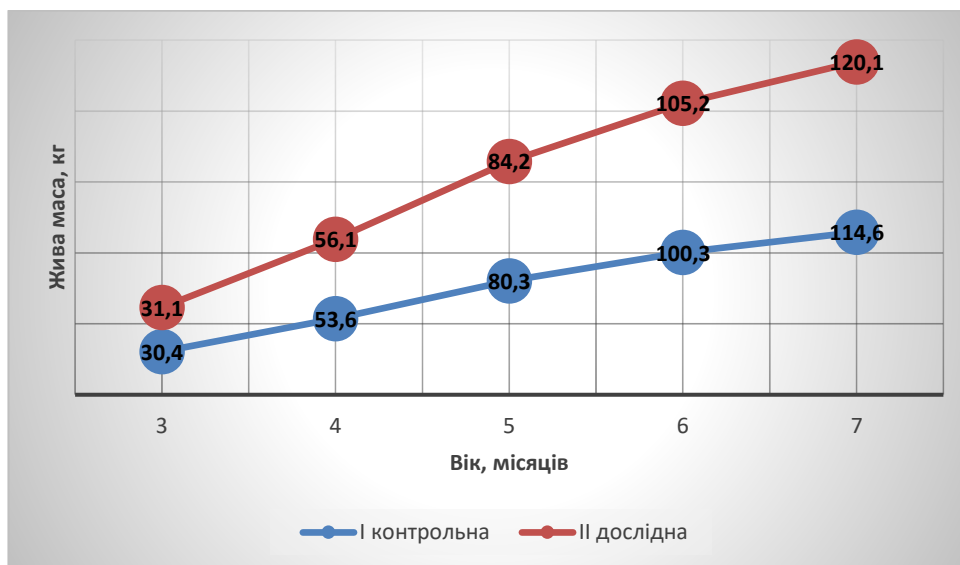
Доведено, якщо включати до раціону тварин фітогенні речовини у правильній комбінації та дозуванні, виробник тваринницької продукції отримує суттєві переваги. Перш за все, фітогени контролюють стан кишкової мікрофлори, перешкоджаючи виникненню шлунково-кишкових розладів, що, в свою чергу, згладжує імунний стрес у тварин. Крім цього, фітогенні речовини, завдяки своїм фізичним і хімічним властивостям, можуть значно змінювати сенсорні і нюхові характеристики кормів для тварин [58, 100, 146, 153]. Це обумовлює необхідність пошуку оптимальних, натуральних стимуляторів росту свиней на відгодівлі.

Виходячи з вище зазначених передумов, метою проведених досліджень було вивчення продуктивності молодняку свиней у період відгодівлі до 100 і 120 кг залежно від згодовування кормової добавки «Перфектин».

Проведеними дослідженнями було встановлено, що використання кормової добавки «Перфектин», у зазначених кількостях сприяє кращому росту піддослідного молодняку свиней у віковому аспекті (рис. 3.7).

Як свідчать результати досліджень, що при постановці на відгодівлю жива маса у молодняку свиней обох піддослідних груп майже не відрізнялася, перевагу на користь II дослідної групи склала 0,7 кг, де різниця є статистично не вірогідною. У віці 4 місяці перевагу за живою масою мали свині II дослідної групи –  $56,1 \pm 0,28$  кг і переважали за цим показником ровесників I контрольної

групи на 2,5 кг, ( $p<0,001$ ).



**Рис. 3.7. Динаміка живої маси свиней на відгодівлі залежно від згодовування кормової добавки «Перфектин», кг**

Подібна тенденція простежувалася у віці 5 місяців, де статистично вірогідна різниця за показником живої маси на користь свиней II дослідної групи склала 3,9 кг ( $p<0,001$ ) порівняно із свинями I контрольної групи.

У шестимісячному віковому періоді, тварини II дослідної групи за живою масою вірогідно перевищували молодняк свиней контролю на 7,2 кг ( $p<0,001$ ).

Жива маса у свиней II дослідної групи у семимісячному віці переважала над аналогами тварин I контрольної групи із вірогідною різницею 6,2 кг ( $p<0,001$ ).

Отже, згодовування кормової добавки «Перфектин» сприяє збільшенню показників живої маси у віці 4-7 місяців, як це встановлено для відгодівельного молодняку свиней II дослідної групи.

Оскільки темпи росту свиней у ранньому віці впливають на їх відгодівельні та м'ясні якості [24, 116], то було досліджено ефективність використання кормової добавки «Перфектин» на підвищення відгодівельних ознак молодняку свиней (табл. 3.18). Тварини II дослідної групи на 9,3 і 4,7 діб раніше досягають живої маси 100 кг і 120 кг порівняно з їх ровесниками I контрольної групи, при  $p<0,01$ .

Таблиця 3.18

**Відгодівельні ознаки молодняку свиней залежно  
від згодовування кормової добавки «Перфектин», ( $n = 40$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

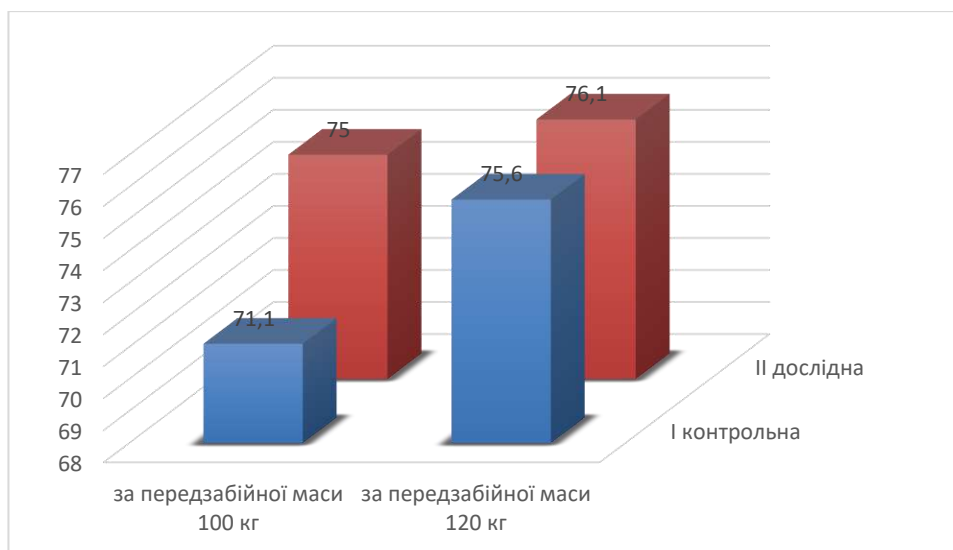
Група	Скоростиглість, діб	Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	Конверсія корму, кг
при досягненні живої маси 100 кг			
I - контрольна	179,6±2,46	776,7±7,96	3,32
II - дослідна	170,3±2,93	826,7±6,25	3,16
+/- II до I	- 9,3**	+50,0***	-0,16
при досягненні живої маси 120 кг			
I - контрольна	189,2±0,48	782,5±4,23	3,61
II - дослідна	184,5±0,36	810,4±3,02	3,46
+/- II до I	-4,7**	+27,9***	-0,15

За значеннями середньодобового приросту на відгодівлі молодняк свиней II дослідної групи вірогідно перевищував тварин I контрольної групи на 50 г за живої маси 100 кг та 27,9 г за живої маси 120 кг, де різниця є статистично вірогідною ( $p < 0,001$ ). Стосовно показнику конверсії корму перевага належить, як і очікувалося, тваринам II дослідної групи – 3,16 кг проти 3,32 кг за живої маси 100 кг й 3,46 кг проти 3,61 кг при досягненні тваринами живої маси 120 кг відносно аналогів I контрольної групи. Отже, згодовування кормової добавки «Перфектин» позитивно впливає на підвищення відгодівельних ознак молодняку свиней.

З піддослідних груп свині були відібрані на забій для оцінки їх забійних ознак [82, 129]. Оцінюючи забійні якості піддослідних груп свиней (рис. 3.8) встановлено, що найвищим значенням показнику забійного виходу характеризувалися свині II дослідної групи – 75,0±0,62% й переважали своїх ровесників I контрольної групи на 3,9%, де різниця є статистично вірогідною

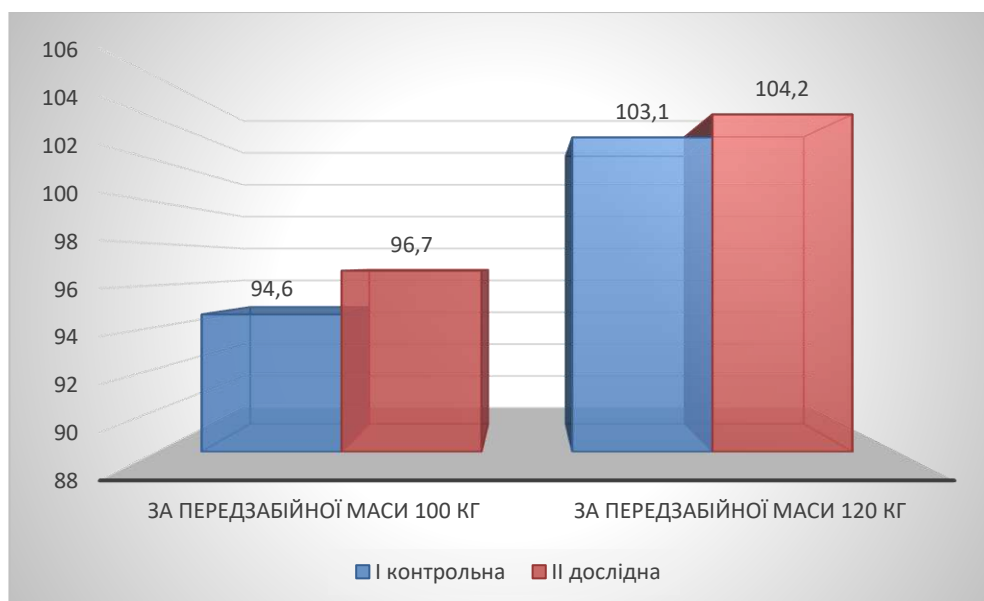


( $p < 0,01$ ). За передзабійної маси 120 кг перевага за забійним виходом була у свиней II дослідної групи на 0,5% (різниця статистично невірогідна).



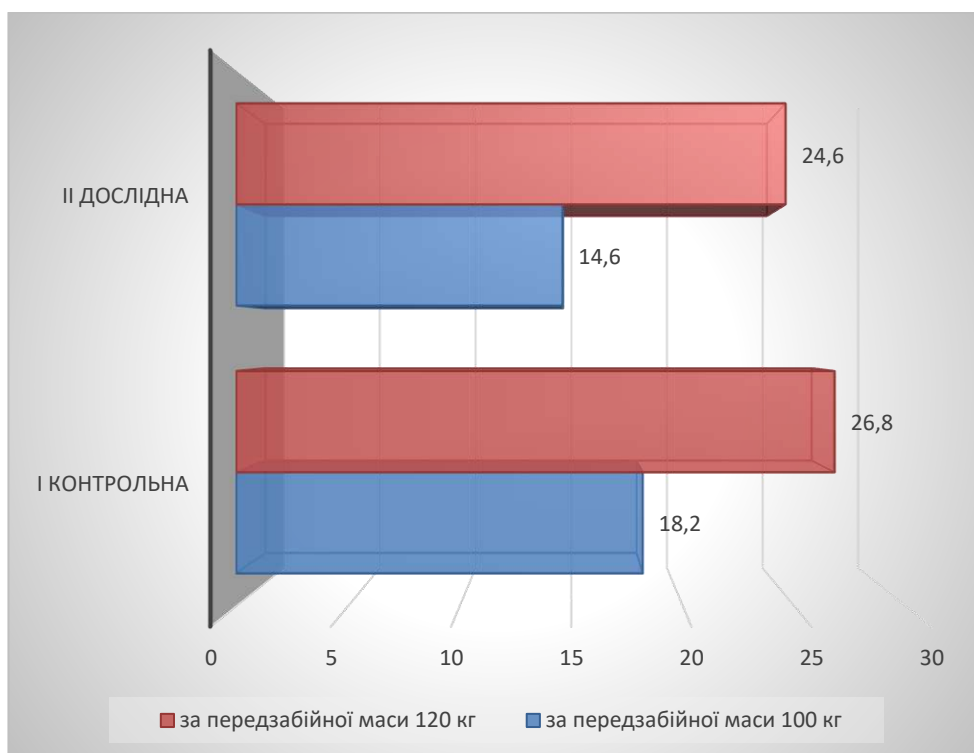
**Рис. 3.8. Забійний вихід піддослідних груп свиней за їх передзабійної маси 100 і 120 кг, %**

На підставі проведених досліджень за передзабійної живої маси молодняку свиней 100 кг і 120 кг, тварини II дослідної групи мали найвище значення даного показнику – 96,7 см і 104,2 см, що на 2,1 і 1,1 см більше аналогічного показнику тварин I контрольної групи ( $p < 0,05$ ), але у другому випадку різниця є статистично невірогідною (рис. 3.9).



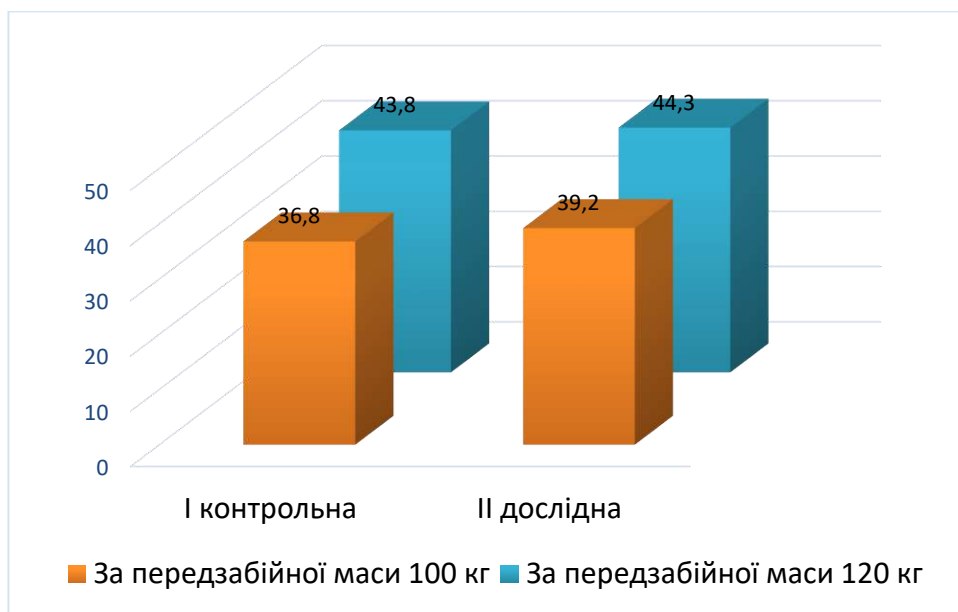
**Рис. 3.9. Довжина напівтуші піддослідних груп свиней за їх передзабійної маси 100 і 120 кг, см**

Піддослідні тварини II групи за передзабійної маси 100 кг характеризувалися тоншим шпиком, порівняно з тваринами I контрольної групи на 3,6% ( $p < 0,01$ ). Враховуючи світову тенденцію до підвищення реалізаційної живої маси свиней, нами було вивчено вплив згодовування кормової добавки «Перфектин» на товщину шпику за передзабійної живої маси 120 кг. У тварин II дослідної групи, які споживали зазначену добавку спостерігається тенденція до зменшення товщини шпику на 2,2 мм порівняно із свинями I контрольної групи, різниця невіргодна (рис. 3.10).



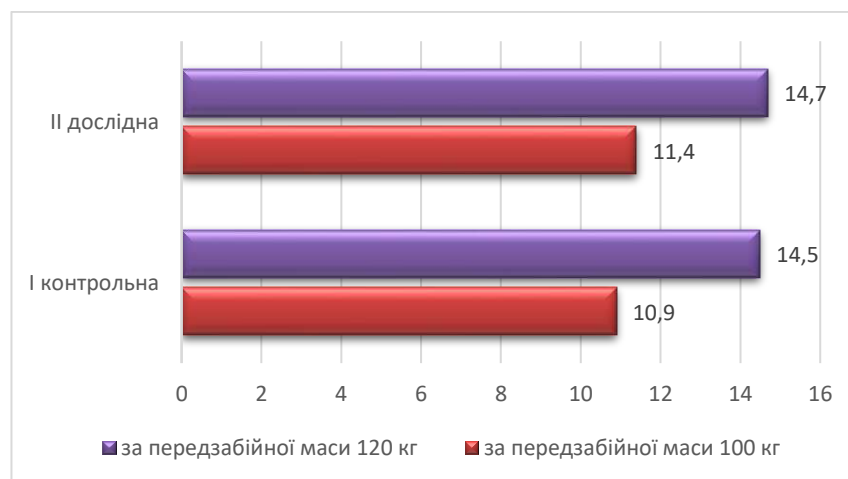
**Рис. 3.10. Товщина шпику (мм) піддослідних груп свиней за їх передзабійної маси 100 і 120 кг**

Зміна площі «м'язового вічка» є важливим критерієм оцінки м'ясності туш і позитивно корелює з виходом м'яса у тушах свиней. При досягненні живої маси 100 кг і 120 кг площа «м'язового вічка» коливалась в межах 36,8-39,2 см<sup>2</sup> й 43,8-44,3 см<sup>2</sup>, відповідно (рис. 3.11). Молодняк II дослідної групи вірогідно переважав тварин I контрольної за значенням даного показнику за живої маси 100 кг на 2,4 см<sup>2</sup>, при  $p < 0,001$ , а за 120 кг – на 0,5 см<sup>2</sup>, де різниця невіргодна.



**Рис. 3.11. Площа «м'язового вічка» піддослідних груп свиней за їх передзабійної маси 100 і 120 кг, см<sup>2</sup>**

За масою задньої третини напівтуші не встановлено вірогідної різниці у піддослідних групах, проте виявлена тенденція до більшої маси окосту у тварин II дослідної групи, які в період відгодівлі споживали кормову добавку «Перфектин» (рис. 3.12).



**Рис. 3.12. Маса задньої третини напівтуші піддослідних груп свиней за їх передзабійної маси 100 і 120 кг, кг**

Отже, використання кормової добавки «Перфектин» у раціоні молодняку свиней II дослідної групи зумовило його кращий ріст, відгодівельні та забійні якості.

М'ясна продуктивність свиней характеризується як кількісними (вихід м'яса, жиру), так і якісними показниками. Останні засновані на кількісному співвідношенні, ступеню формування м'язової та жирової тканини, а також від наявності у раціонах тварин високобалансованих компонентів, зокрема: преміксів, пробіотиків та кормових добавок [23, 28]. Оскільки м'ясо свиней, до раціону яких входять різноманітні кормові добавки відрізняється комплексом гісто-морфологічних особливостей, що визначають його ступінь зрілості, тому свині в один і той же віковий період виробляють м'ясну сировину різного гісто-морфологічного складу. Встановлено, що гістологічна будова м'язової тканини свиней при досягненні ними передзабійної живої маси 100 і 120 кг різниться залежно від згодовування кормової добавки «Перфектин» (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

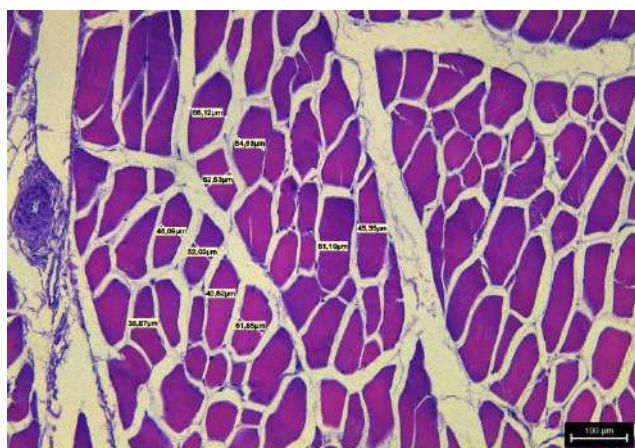
**Гістологічна будови найдовшого м'яза спини піддослідних груп свиней залежно від згодовування кормової добавки «Перфектин», ( $n = 10$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Діаметр м'язового волокна, мкм	Співвідношення структурних компонентів тканини, %	
		паренхіма	строма
за передзабійної живої маси 100 кг			
I	34,1±0,41	72,5±0,53	27,5±0,43
II	35,3±0,32	74,1±0,45	25,9±0,54
+/- II до I	+1,2*	+1,6*	-1,6*
за передзабійної живої маси 120 кг			
I	38,6±0,44	70,14±0,72	29,6±0,32*
II	37,2±0,38	75,2±0,58	24,8±0,27
+/- II до I	-1,4*	+4,8***	-4,8***

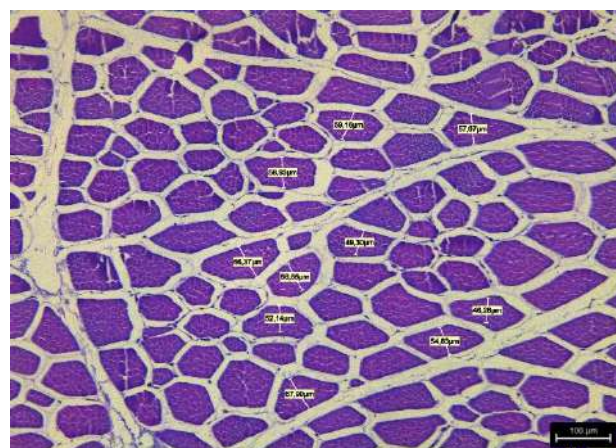
Аналізом гістологічної будови найдовшого м'язу спини свиней досліджуваних груп за передзабійної живої маси 100 кг доведено, що згодовування кормової добавки поряд з генотипом є потужними факторами, що формують і визначають специфіку соматичної мускулатури. Зазначаємо, що за

діаметром м'язового волокна вірогідну перевагу мали тварини II дослідної групи, де різниця становила 1,2 мкм, ( $p < 0,05$ ). Дослідженнями встановлено, що фактичний ріст паренхіми м'язової тканини зменшується і становить у тварин I контрольної групи 72,5%, у порівнянні із молодняком свиней II дослідної групи – 74,1%, ( $p < 0,05$ ), а кількість стромального компонента у найдовшому м'язі свиней I контрольної групи збільшується за рахунок розвитку сітки колагенових волокон й становить 27,5%, що вірогідно перевищує відсоток строми найдовшого м'язу свиней II дослідної групи на 1,6% ( $p < 0,05$ ).

Зображення мікрозйомки демонструє різноманітність будови м'язової тканини піддослідних груп свиней залежно від згодовування кормової добавки «Перфектин». Так, спостерігається яскраво виражена динаміка зміни товщини м'язових волокон у напрямку їх потовщення (рис. 3.13, 3.14).



**Рис. 3.13. Поперечний зріз найдовшого м'язу спини I контрольної групи (фото автора)**

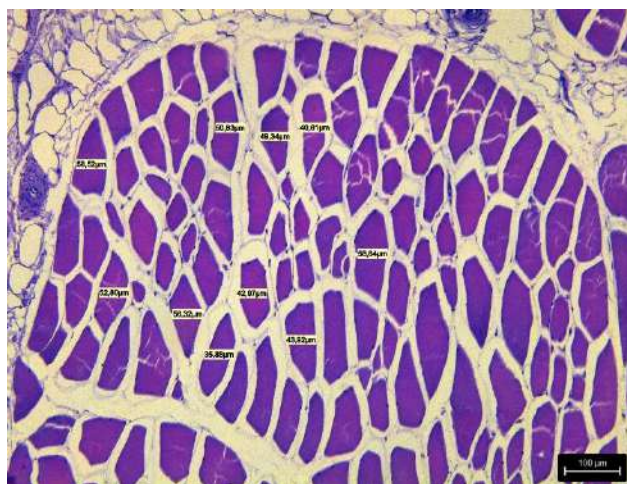


**Рис. 3.14. Поперечний зріз найдовшого м'язу спини II дослідної групи (фото автора)**

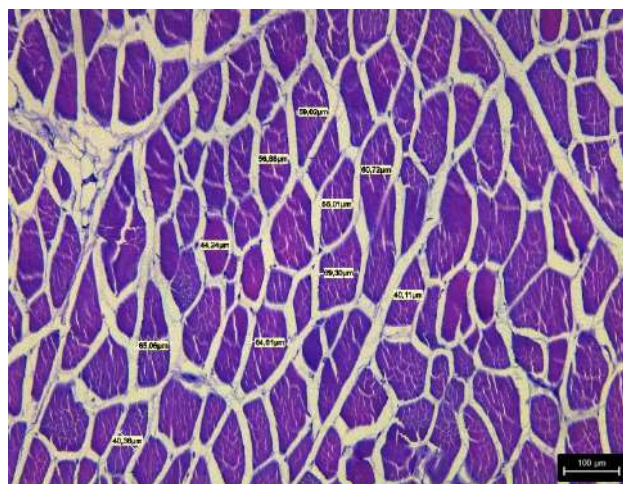
За передзабійної живої маси 120 кг спостерігається наступна картина (рис. 3.15, 3.16): згодовування «Перфектину» свиням II дослідної групи сприяє стимуляції міоцитів скелетної мускулатури, що наглядно підтверджується фактом збільшення паренхіми на 4,8%, при  $p < 0,001$ , порівняно з аналогами контролю та їх активне розростання за рахунок прискорення клітинного метаболізму, так звана асимілююча паренхіма. При цьому запускається механізм використання раніше накопичених поживних речовин. Крім того, препарат

«Перфектин» сприяє розширенню кровоносних судини та насичення м'язових клітин киснем. Це, в свою чергу, надає м'ясу більш інтенсивного забарвлення, волокна стають еластичнішими.

За товщиною м'язових волокон, встановлена перевага тварини I контрольної групи на 1,4 мкм ( $p < 0,05$ ) порівняно з тваринами II дослідної. Очевидно, що і стромальний компонент був вищим у свиней I контрольної групи на 4,8% ( $p < 0,001$ ) відносно ровесників II дослідної групи.



*Рис. 3.15. Поперечний зріз найдовшого м'язу спини I контрольної групи (фото автора)*



*Рис. 3.16. Поперечний зріз найдовшого м'язу спини II дослідної групи (фото автора)*

Таким чином, на підставі отриманих гістологічних досліджень найдовшого м'язу спини свиней піддослідних груп встановлено, що згодовування кормової добавки «Перфектин» сприяє у тварин продовження росту м'язових волокон, а м'ясо, що отримане від молодняку свиней II дослідної групи характеризується, як нежирне.

**Висновок до підрозділу 3.3.** Результати досліджень дозволяють стверджувати, що за умови уведення до основного раціону молодняку на відгодівлі – 2 кг «Перфектину» на 1 т комбікорму, можливо збільшити середньодобові прирости за живої маси 100 кг на 50,0 г, за живої маси 120 кг – 27,9 г, зменшити витрати корму за живої маси 100 кг на 0,16 кг, за живої маси 120 кг – 0,15 кг внаслідок чого на 9,3 та 4,7 діб раніше досягається жива маса

100 кг і 120 кг. За використання кормової добавки «Перфектин» внаслідок кращого синтезу м'язової тканини можливе підвищення м'ясних якостей, зокрема: забійного виходу при живій масі 100 кг на 3,9%, при живій масі 120 кг – 0,5%, довжину туші при живій масі 100 кг на 2,1 см, при живій масі 120 кг – 1,1 см, площі м'язового вічка при живій масі 100 кг на 2,4 см<sup>2</sup>, при живій масі 120 кг – 0,5 см<sup>2</sup>. У свою чергу, м'ясо, отримане від тварин II дослідної груп (OP+«Перфектин») відзначалося кращими якісними показниками й характеризується, як нежирне.

Матеріали даного підрозділу викладені у наступних публікаціях: [65, 95, 96].

### **3.4. Підвищення продуктивних ознак свиней за комплексного використання препаратів «Про-Мак» і «Ультімейд Ацид»**

Сучасне промислове свинарство базується на принципі технологічного конвеєра, спрямованого на отримання максимальної вигоди за мінімально короткі терміни, та недостатньо враховує природну рівновагу фізіологічних потреб й можливостей живого організму. Таким чином, стресове навантаження, закладене в саму сутність сучасної технології продуктивного тваринництва, призводить до зниження рентабельності, зростання витрат на отримання одиниці продукції, підвищення собівартості та завдає значної економічної шкоди. Запобігання та усунення негативних наслідків впливу стресу на організм є актуальним завданням тваринництва [131, 132].

Використовуючи актуальність цього питання та зацікавленість практиків, нами досліджено вплив технологічних особливостей вирощування поросят у період дорощування й на відгодівлі на їх продуктивні ознаки (жива маса, середньодобові прирости, показник збереженості), враховуючи фактор комплексного застосування у їхньому напуванні препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» (виробник «*Kanters Special Products BV*», Нідерланди), що

вводяться в систему водопостачання для поросят (цех опоросу) за допомогою медікатору періодичністю через добу по черзі по чотири доби до моменту відлучення і сім діб після відлучення поросят (цех дорощування). Ідентично свиней випоювали при їх переведенні на відгодівлю, при зміні раціону годівлі та безпосередньо перед забоєм.

Нині достовірно відомо, що маса поросят при відлученні та темпи росту в перші 7-10 діб після нього мають значний вплив на ефективність годівлі упродовж усього життя до забою. Ось чому, у цей період необхідно забезпечити високі середньодобові прирости та здоров'я поросят. Результати вирощування піддослідних поросят від відлучення до 90-добового віку за використання препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» представлені у таблиці 3.20.

Таблиця 3.20

**Результати вирощування піддослідних груп свиней,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показник	Група		± II до I
	I	II	
Кількість голів при відлученні (28 діб), гол.	890	890	-
Жива маса поросят при відлученні, кг	8,12±0,32	8,08±0,30	-0,04
Кількість голів у віці 90 діб, гол.	823	858	+35
Жива маса поросят у віці 90 діб, кг	32,81±0,20	37,88±0,24	+5,07***
Середньодобовий приріст, г	405,00±5,3	489,00±4,5	+84,00***
Збереженість, %	92,47±1,60	96,40±1,80	+3,93*

При відлученні жива маса поросят піддослідних груп була майже однаковою, різниця на користь поросят II групи становила лише 0,04 г (різниця статистично не достовірна). При вивченні цього питання і спостерігаючи за поведінкою та станом поросят обох піддослідних груп, необхідно зазначити, що поросята I групи тривалий час встановлювали ієрархічні відносини між собою, на відміну від поросят II групи. Тому констатуємо, що у тварин другої групи



краще відбувається злиття гнізд на ділянці дорощування. За період перебування піддослідних поросят на дорощуванні відзначаємо достовірне зниження показників живої маси у тварин I групи на 5,07 кг ( $p<0,001$ ) порівняно з піддослідним молодняком II групи.

Встановлено, що у тварин I групи знижувалося споживання корму, протягом перших днів після переведення їх на ділянку дорощування, на відміну від аналогів другої групи, які краще споживали корми. Цей сприяло збільшенню середньодобових приростів у поросят II групи, рівний – 489 г, що на 84 г ( $p<0,001$ ) більше, ніж в молодняку I групи. За показником збереженості молодняку під час дорощування встановлено вищий показник у II групі – 96,40%, що у 3,93% ( $p<0,05$ ) більше аналогів I групи.

За результатами проведених досліджень встановлено, що темпи росту свиней у ранньому віці впливають на їх відгодівельні, забійні та м'ясні ознаки. За комплексного використання кормових добавок «Про-Мак» і «Ультімейд Ацид» спостерігається підвищення відгодівельних ознак молодняку свиней (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Відгодівельні ознаки піддослідних груп свиней за комплексного використання «Про-Мак» і «Ультімейд Ацид», ( $n = 40$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Група	Скоростиглість, діб	Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	Конверсія корму, кг
За досягнення живої маси 100 кг			
I - контрольна	165,3±1,50	813,4±8,26	3,30
II - дослідна	160,7±1,68	859,4±7,88	2,93
+/- II до I	- 4,6*	+ 46,0***	- 0,37
За досягнення живої маси 120 кг			
I - контрольна	190,5±1,48	808,6±6,40	3,48
II - дослідна	185,2±1,32	848,9±7,21	3,26
+/- II до I	- 5,3**	+ 40,3***	- 0,22

Отримані результати досліджень, що наведені у зазначеній таблиці свідчать, що тварини II дослідної групи на 4,6 діб ( $p < 0,05$ ) раніше досягають живої маси 100 кг й на 5,3 доби ( $p < 0,01$ ) швидше стають скоростиглішими за передзабійної маси 120 кг, ніж аналоги свиней I контрольної групи.

Аналогічно, за середньодобового приросту на відгодівлі молодняк свиней II дослідної групи мав вірогідну перевагу над тваринами I контрольної групи на 46,0 г ( $p < 0,001$ ) за живої маси 100 кг та 40,3 г ( $p < 0,001$ ) за живої маси 120 кг, де різниця є статистично вірогідною.

Стосовно показнику конверсії корму перевага належить, як і очікувалося, тваринам II дослідної групи – 2,93 кг за живої маси 100 кг й 3,26 кг при досягненні тваринами живої маси 120 кг, де різниця у першому випадку становить (-0,37 кг), у другому – (-0,22 кг) відносно аналогів I контрольної групи

На підставі проведених досліджень встановлено, що свині, які отримували додатково стрес-коректор «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» у комплексному їх випоюванні за встановленою у технологічній картці схемою, вірогідно переважали за живою масою, скоростиглістю та середньодобовими приростами своїх аналогів (I контрольну групу), які вирощувалися за базовою технологією. Отже, можливо стверджувати, що досліджувані комплексні кормові добавки мінімізують технологічні стресові явища, запускаючи механізм загальної адаптації свиней, стимулюючи процеси травлення, підвищуючи загальну резистентність і, як наслідок, підвищують відгодівельні ознаки свиней.

Далі свині піддослідних груп були відібрані на забій для оцінки їх забійних ознак, результати якого наведені у таблиці 3.22. Встановлено, що найвищим значенням показнику забійного виходу характеризувалися свині II дослідної групи за передзабійної живої маси як 100 кг, так і 120 кг й переважали своїх ровесників I контрольної групи на 0,3% (різниця статистично невірогідна) й 1,2% ( $p < 0,05$ ), відповідно.

За довжиною напівтуші тварини II дослідної групи мали статистично невірогідну перевагу за живої маси 100 кг – 1,1 см, 120 кг – 1,5 см відносно аналогів свиней I контрольної групи.

Таблиця 3.22

**Забійні ознаки піддослідних груп свиней за комплексного використання  
«Про-Мак» і «Ультімейд Асід», ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Група	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Товщина шпику, мм	Площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	Маса задньої третини напівтуші, кг
передзабійна жива маса 100 кг					
I-контрольна	73,8±0,60	95,7±0,52	17,8±0,40	41,3±0,30	12,2±0,12
II - дослідна	74,1±0,30	96,8±0,48	16,5±0,35	41,6±0,26	12,4±0,10
+/- II до I	+ 0,3	+ 1,1	- 1,3*	+ 0,3	+ 0,2
передзабійна жива маса 120 кг					
1-контрольна	75,2±0,34	101,1±1,14	21,8±0,34	43,3±0,45	14,5±0,31
2 - дослідна	76,4±0,47	102,6±1,18	20,3±0,66	44,8±0,58	14,8±0,29
+/- II до I	+ 1,2*	+1,5	- 1,5*	+1,5*	+ 0,3

Доведено, що у тварин II дослідної групи при забої у 100 кг спостерігається вірогідне зниження товщини шпику на 1,3 мм ( $p < 0,05$ ), а при забої у 120 кг – товщина шпику знизилася до 1,5 мм ( $p < 0,05$ ) відносно свиней контрольної групи, котрі не мали здатності у випоюванні вказаних комплексних добавок, що виконують функцію стрес-коректорів.

Площа «м'язового вічка» у свиней I контрольної групи при забої у 100 кг була меншою на 0,3 см<sup>2</sup> (різниця статистично невірогідна), а при забої 120 кг – меншою на 1,5 см<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ), ніж у свиней II дослідної групи.

Аналогічно встановлено перевагу за масою задньої третини напівтуші при забої у 100 кг на 0,2 кг, при забої у 120 кг – 0,3 кг у тварин II дослідної групи порівняно з аналогами контролю.

Більш точним і об'єктивнішим показником, що характеризує м'ясні ознаки свиней є морфологічний склад туші та співвідношення у ній окремих тканин. На

підставі даного аналізу можливо одержати поглиблену інформацію про м'ясо-сальні якості свиней та вплив на них окремих факторів технології та її складових.

У зв'язку з цим, нами було проведено обвалювання напівтуш у кількості 5 одиниць з кожної групи з визначенням їх морфологічного складу. У результаті обвалювання встановлено високі показники м'ясності туш за всіма ваговими категоріями, що вивчалися. Так, за передзабійною живою масою 100 кг за вмістом у туші м'яса свині II дослідної групи переважали аналогів I контрольної групи на 0,5% (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

**Морфологічний склад туш піддослідного молодняка свиней за комплексного використання «Про-Мак» і «Ультімейд Ацід», ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Вміст у туші, %		
	м'ясо	сало	кістки
передзабійна жива маса 100 кг			
I-контрольна	64,8±0,30	22,2±0,29	13,0±0,11
II - дослідна	65,3±0,35	21,8±0,30	12,9±0,18
+/- II до I	+ 0,5	- 0,4	- 0,1
передзабійна жива маса 120 кг			
I-контрольна	64,6±0,32	23,0±0,20	12,4±0,14
II - дослідна	65,9±0,39	21,9±0,28	12,2±0,17
+/- II до I	+1,3*	- 1,1**	- 0,2

Встановлена відсутність статистично вірогідної різниці між вмістом м'яса у тушах свиней піддослідних груп. Виявлено також тенденцію до збільшення маси жирової тканини в тушах свиней, котрі за життя до досягнення ними 100 кг живої маси не випоювалися комплексними стрес-коректуючими добавками, а тому перевищували на 0,4% за цим показником аналогів II дослідної групи, де різниця є статистично невірогідною. Встановлено вищий вміст кісток у тушах свиней I контрольної групи на 0,1% (різниця статистично невірогідна), порівняно з аналогами дослідної групи.

За результатами проведеного обвалювання туш з передзabійною живою масою 120 кг, отримані дані свідчать про зниження вмісту м'яса у тварин I контрольної групи відносно свиней II дослідної, де їх перевага за вказаним показником становила 1,3% ( $p < 0,05$ ).

Вміст кісток у туші при забої свиней з живою масою 120 кг у тварин I контрольної групи був не суттєво вищим – на 0,2% порівняно з тваринами II дослідної групи, різниця статистично невірогідна. Частка жирової тканини була вищою у свиней I контрольної групи на 1,1% ( $p < 0,05$ ) відносно аналогів II дослідної групи.

**Висновок до підрозділу 3.4.** Таким чином, проведені дослідження підтвердили доцільність комплексного застосування препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» для підсисних поросят (цех опоросу) за чотири доби до моменту відлучення та сім діб після відлучення поросят (цех дорощування) з періодичністю через добу по черзі й для молодняку свиней на відгодівлі та при забої у 100 і 120 кг задля мінімізації технологічних стресів. Так, у поросят II дослідної групи, котрі випувалися комплексними стрес-коректуючими добавками протягом перших днів після переведення їх на ділянку дорощування покращувалося споживання кормів, що вплинуло на збільшення середньодобових приростів у поросят на 84 г й показнику збереженості – на 3,93% порівняно з аналогами контрольної групи.

Комплексне вигоювання препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» відгодівельному молодняку зумовило на 4,6 діб ( $p < 0,05$ ) і 5,3 діб ( $p < 0,01$ ) раніше досягати передзabійної живої маси 100 кг й 120 кг з вірогідною перевагою за показником середньодобового приросту 46,0 г – при забої у 100 кг та 40,3 г – при забої у 120 кг порівняно з аналогами контрольної групи. Як свідчать отримані дані, вплив стрес-коректорів позначився на забійних якостях та морфологічному складу м'яса піддослідних груп свиней (див. табл. 3.22, 3.23).

Матеріали даного підрозділу викладені у наступних публікаціях: [93, 95, 113, 204].

### 3.5. Підвищення продуктивних ознак свиней за використання фітобіотику «*Liptosa Expert*»

Одним із прийомів підвищення продуктивності свиней є використання стимуляторів продуктивності й збереженості, при цьому в центрі уваги залишається їх безпечність. У зв'язку з цим, пошук біологічно активних кормових добавок взамін антибіотиків представляє сьогодні науково-практичний інтерес [67, 87]. Зважаючи на дану інформацію, ми поставили за мету вивчити вплив рідкої та сухої форми фітобіотику «*Liptosa Expert*» на інтенсивність росту молодняку свиней у період відлучення та відгодівлі.

В результаті проведення першої серії досліджень (табл. 3.24) було встановлено, що у контрольній групі збереженість свиней була на 2,5% вірогідно менша, ніж у дослідній групі й становила 95,0% ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.24

**Продуктивність піддослідних поросят (перша серія досліджень),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість поросят на початку дослідження, гол.	40	40
Кількість поросят в кінці дослідження, гол.	38	39
Збереженість, %	95,0±1,00	97,5±0,80*
Жива маса на початку дослідження, кг	6,40±0,32	6,41±0,30
Жива маса в кінці дослідження, кг	7,49±0,20	7,55±0,18
Середньодобовий приріст, г	155,7±2,7	162,9±2,3*
Кількість поросят із ентеритами, гол.	4	2
Випадки виникнення ентеритів, %	10	5

Середня жива маса поросят в кінці дослідження у контрольній групі була 7,49 кг, тоді як у дослідній групі – 7,55 кг, або на 0,8% більша.

Варто також зазначити, що середньодобові прирости живої маси у поросят контрольної групи були на 4,42% менші порівняно з дослідною групою, де вони становили 162,9 г ( $p < 0,05$ ). Очевидно, це було спричинено випадками появи ентеритів у контрольній групі, кількість яких становила 10% проти 5% у

дослідних аналогів.

Таким чином, застосування рідкого фітобіотика «*Liptosa Expert*» може бути альтернативою застосування стандартної схеми із антибіотиками.

Під час другої серії досліджень, нами визначено вплив сухого фітобіотика «*Liptosa Expert*» на показники приросту поросят під час стартового періоду (табл. 3.25), а також стан мікрофлори кишківника (рис. 3.17).

Таблиця 3.25

**Продуктивність піддослідних поросят (друга серія досліджень),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

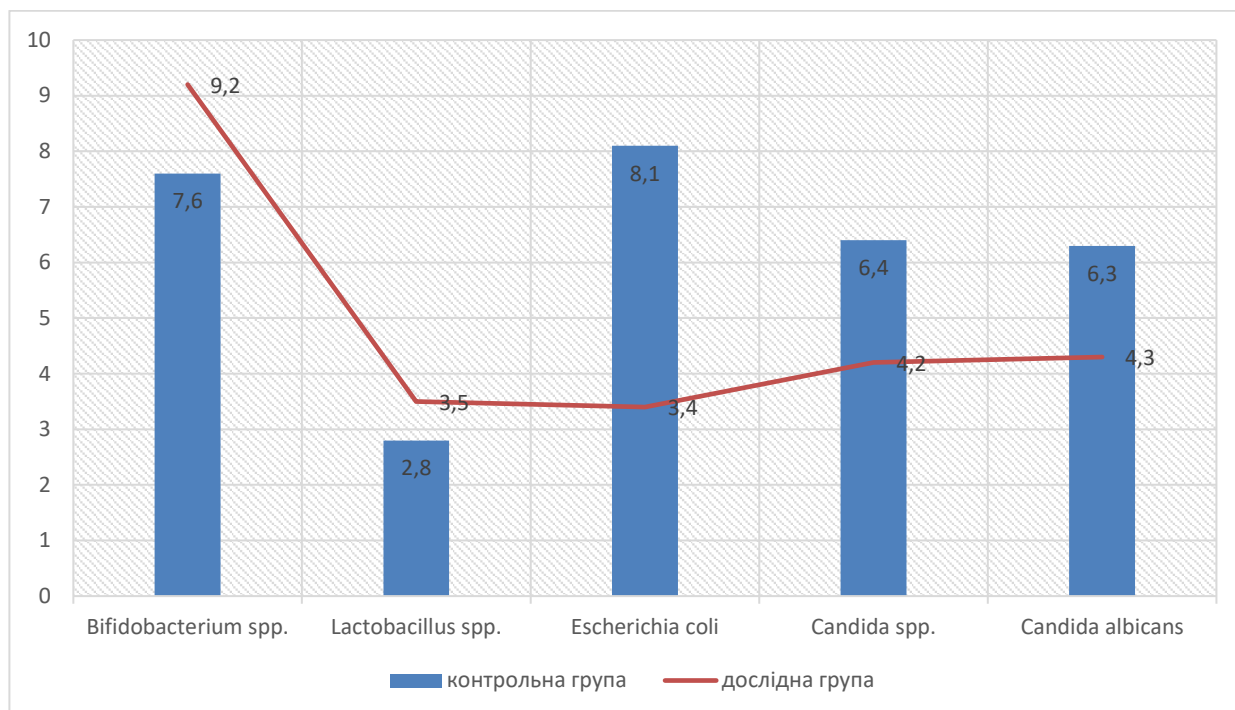
Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість, гол.	45	45
Вік поросят на початку дослідю, дїб	45	45
Вік поросят в кінці дослідю, дїб	65	65
Тривалість дослідю, дїб	20	20
Середня жива маса поросят на початку дослідю, кг	10,8±0,26	11,0±0,24
Середня жива поросят в кінці дослідю, кг	21,3±0,38	22,8±0,40**
Середньодобовий приріст, г	525±4,20	590±5,12***
Конверсія корму, кг	1,40	1,34

Результати досліджень свідчать про те, що середня жива маса поросят дослідної групи в кінці експерименту, перевищувала контрольних аналогів на 7% і становила 22,8 кг, середньодобовий приріст живої маси також був більший, ніж у контрольній групі на 12,4% й становив 590 г. При цьому конверсія корму була меншою у дослідній групі на 4,3% порівняно із контролем.

У кінці дослідю, було зроблено дослідження кількісного складу мікрофлори товстого відділу кишківника. Зокрема, встановлено, що кількість корисних мікроорганізмів *Bifidobacterium spp.* у кишківнику поросят дослідної групи перевищували у тисячі разів аналогів контрольної групи, а *Lactobacillus spp.* – у 125 разів.

Кількість патогенної мікрофлори *E.coli* була меншою в кишківнику поросят дослідної групи у 2,3 рази, а колоній *Candida spp.* і *Candida albicans* було

менше в 152 рази порівняно із контролем.



**Рис. 3.17. Кількісний склад мікрофлори товстого відділу кишківника піддослідних груп свиней**

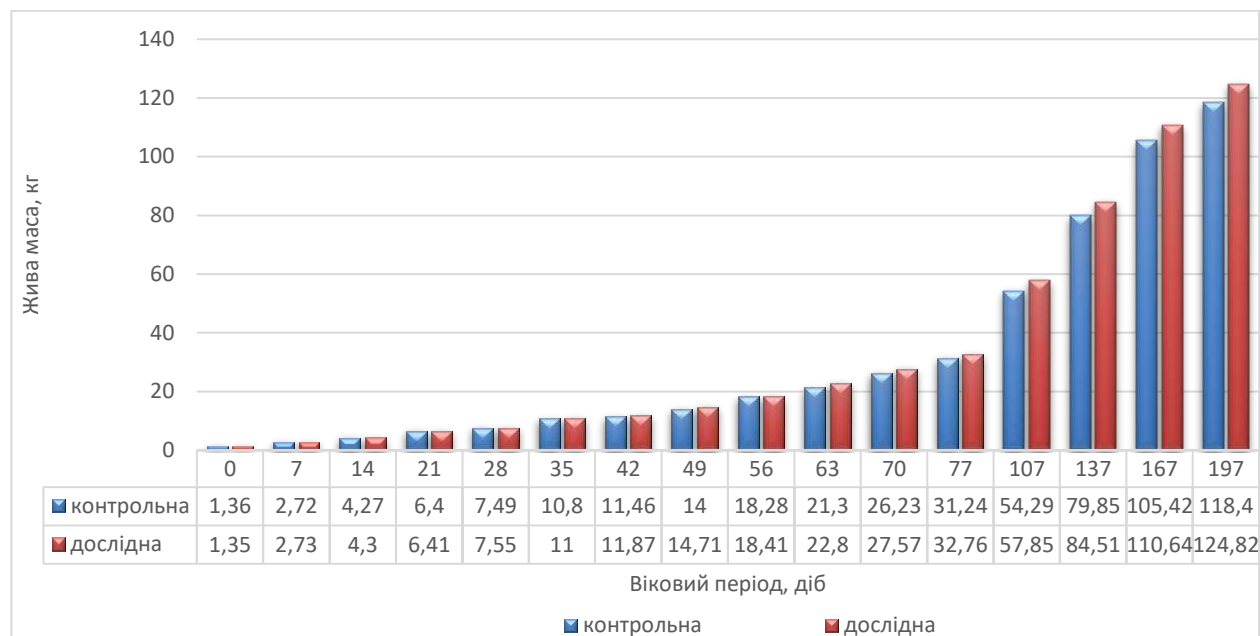
(*Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.* – КУО/г × 10<sup>5</sup>; *Escherichia coli* – КУО/г × 10<sup>7</sup>; *Candida spp.*, *Candida albicans* – КУО/г × 10<sup>3</sup>)

Одним з перспективних напрямів підвищення продуктивності свиней в умовах промислової технології та покращення якісних показників м'яса може стати використання низки фітогенних добавок, що сприяють активізації обміну речовин, покращенню смакових якостей кормів, їх засвоєння [61, 62, 89, 136, 139]. Використовуючи фітобіологічні препарати в годівлі свиней, можна досягти позитивного впливу на перистальтику травного тракту, стабілізацію мікрофлори кишечника, зменшення утворення токсинів, стимулювання імунної системи, регулювання запальних процесів і, зрештою, підвищення їх продуктивності [55, 182]. При вивченні росту молодняку свиней найбільший інтерес для дослідження становить динаміка зміни живої маси, що є загальноновизнаним комплексним показником, що характеризує рівень розвитку організму в період онтогенезу.

Результатами досліджень доведено, що фітобіотик «*Liptosa Expert*» позитивно вплинув на ріст свиней у різні вікові періоди, починаючи від



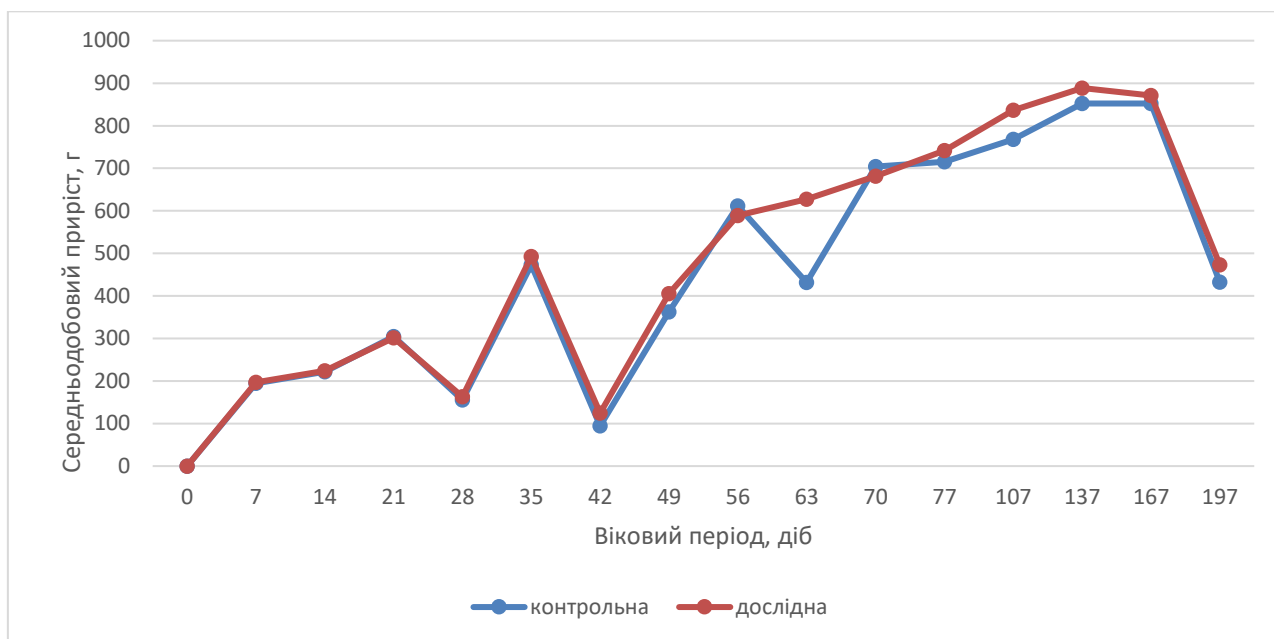
народження і досягнення тваринами живої маси 120 кг (рис. 3.18).



**Рис. 3.18. Порівняльні показники приросту живої маси свиней піддослідних груп у віковому аспекті, кг**

До кінця підсисного періоду жива маса поросят дослідної групи перевищувала тварин контролю на 0,79%, однак різниця була статистично недостовірною. У період дорощування у віці 63 днів було зафіксовано достовірну різницю за показником живої маси між тваринами дослідною та контрольною групами, що склало 1,5 кг (6,58%;  $p < 0,05$ ). До кінця періоду дорощування зберіглася достовірна різниця за цим показником та у віці 77 днів вона досягла 1,52 кг (4,64%;  $p < 0,01$ ). В період відгодівлі перевищення живої маси тварин дослідних груп щодо контролю у віці 107 днів склало 3,56 кг (6,15%;  $p < 0,001$ ), у 137 днів – 4,66 кг (5,51%;  $p < 0,001$ ), у 167 днів – 5,22 кг (4,71%;  $p < 0,001$ ) та 197 днів – 6,42 кг (5,14%;  $p < 0,001$ ).

Аналіз отриманих даних оцінки інтенсивності росту за показниками середньодобових приростів молодняку свиней підтвердив встановлену закономірність (рис. 3.19). Середньодобовий приріст живої маси поросят дослідної групи протягом підсисного періоду перевищував тварин контролю: у 7 днів – на 2,8 г (1,42%), у 14 днів – на 2,9 г (1,29%), у 28 днів – 7,2 г (4,42%), однак різниця була статистично недостовірною.



**Рис. 3.19. Величина середньодобових приростів свиней піддослідних груп у віковому аспекті, г**

Починаючи з 35 доби середньодобовий приріст живої маси поросят дослідної групи достовірно перевищував контроль на 20,1 г (4,1%;  $p < 0,05$ ). Наприкінці періоду дорощування у віці 77 діб середньодобовий приріст поросят дослідної групи перевищував аналогічний показник ровесників контрольної групи на 25,7 г (3,47%;  $p < 0,01$ ). Найбільш суттєва різниця за середньодобовими приростами спостерігалася, безпосередньо, у період відгодівлі, де перевищення відносно контрольної групи у дослідній склала: у 107 діб – 68,0 г (8,13%;  $p < 0,001$ ), у 137 діб – 36,7 г (4,13%;  $p < 0,01$ ), у 167 діб – 18,7 г (2,15%;  $p < 0,05$ ), у 197 діб – 40,0 г (8,46%;  $p < 0,01$ ).

Вивчення м'ясної продуктивності свиней за використання в їх раціоні фітобіотику «*Liptosa Expert*» представляє науковий та практичний інтерес. У зв'язку з цим, наприкінці досліду був проведений контрольний забій піддослідних груп тварин. Результати контрольного забою показали, що досліджуваний фітобіотик не мав позитивного впливу на передзабійну та забійну масу свиней і, як наслідок, забійний вихід.

**Висновок до підрозділу 3.5.** Отже, використання фітобіотику «*Liptosa Expert*» постачальник ТОВ «Компанія «Агротрейдхім» у період відлучення,

дорощування та відгодівлі може бути ефективним методом заміни використання антибіотиків та стимуляторів росту, що призводить до підвищення збереженості порослят у підсисний період, середньодобових приростів живої маси та розвитку корисної мікрофлори у кишківнику свиней. Однак, досліджувана фітобіотична добавка не мала позитивного впливу на формування м'ясних якостей піддослідних груп свиней, а тому потребує подальшого вивчення.

Матеріали даного підрозділу викладені у наступній публікації: [27, 95].

### 3.6. Вплив генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на відгодівельні та м'ясні ознаки піддослідного молодняка свиней

**3.6.1. Генетична структура популяцій чистопородних тварин та термінальних ліній за генами *CTSF* та *MC4R*.** У результаті досліджень встановлено, що ген *CTSF* у тварин усіх піддослідних порід та ліній є поліморфним. Але серед тварин породи велика біла та термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*» виявлено носіїв всіх можливих генотипів, в той час як серед свиней породи ландрас не було виявлено особин з генотипом *CTSF<sup>GG</sup>* (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

#### Частота генотипів та алелів гена *CTSF* у свиней різних порід та ліній

Порода, лінія	Генотип			Алель	
	<i>CTSF<sup>CC</sup></i>	<i>CTSF<sup>GC</sup></i>	<i>CTSF<sup>GG</sup></i>	<i>CTSF<sup>C</sup></i>	<i>CTSF<sup>G</sup></i>
Велика біла ( <i>n</i> = 40)	0,350	0,400	0,250	0,550	0,450
Ландрас ( <i>n</i> = 15)	0,867	0,133	0,000	0,933	0,067
« <i>Maxter</i> » ( <i>n</i> = 17)	0,177	0,235	0,588	0,294	0,706
« <i>Maxgroo</i> » ( <i>n</i> = 10)	0,200	0,400	0,400	0,400	0,600

Виявлено певні особливості щодо розподілу частот генотипів даного гена і серед тварин досліджуваних порід. Серед кнурів термінальної лінії «*Maxter*»

було виявлено більшу частку особин – носіїв генотипу  $CTSF^{GG}$ , частота якого, відповідно, була найвищою – 0,588. Відмічаємо, що серед тварин великої білої породи частота його була найнижчою – 0,250. Отже, частота алеля  $CTSF^G$  найвищою була у свиней термінальної лінії «Maxter» – 0,706, а найнижчою – у тварин породи ландрас – 0,067.

За результатами генотипування порід за геном  $CTSF$ , виявлено дефіцит гетерозигот серед тварин термінальних ліній «Maxter» і «Maxgroo» та породи велика біла, про що свідчать високі позитивні значення індексу фіксації (0,433; 0,167 та 0,192 відповідно) (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

#### Оцінка генетичного різноманіття підослідних тварин за геном $CTSF$

Показник	Порода, лінія			
	велика біла ( $n = 40$ )	ландрас ( $n = 15$ )	«Maxter» ( $n = 17$ )	«Maxgroo» ( $n = 10$ )
Ефективна кількість алелів	1,980	1,142	1,710	1,923
Фактична гетерозиготність	0,400	0,133	0,235	0,400
Очікувана гетерозиготність	0,495	0,124	0,415	0,480
Індекс фіксації	0,192	-0,073	0,433	0,167

Тоді, як для породи ландрас різниця між фактичною та очікуваною гетерозиготністю є несуттєвою.

Стосовно гену  $MC4R$  встановлено, що у тварин термінальних ліній «Maxter» і «Maxgroo» та породи велика біла виявився поліморфним, у той час як у тварин породи ландрас йому властивий мономорфний стан –  $MC4R^{GG}$  (табл. 3.28). Водночас, виявлено певні відмінності щодо частоти різних генотипів даного гена у тварин термінальної лінії «Maxter», порівняно з іншими породами і лініями. Так, у тварин термінальної лінії «Maxter» найбільш розповсюдженим був генотип  $MC4R^{AA}$  (0,588), натомість у свиней великої білої породи переважали носії гетерозиготного генотипу, частка яких становила 0,500. Висока частка гетерозигот –  $MC4R^{AG}$  була відмічена і серед досліджених кнурів

термінальної лінії «*Maxgroo*» – 0,400. Найвища частота алеля  $MC4R^A$  була виявлена у термінальних кнурів «*Maxter*» – 0,706.

Таблиця 3.28

**Частота генотипів та алелів гену  $MC4R$  у свиней різних порід та ліній**

Порода, лінія	Генотип			Алель	
	$MC4R^{AA}$	$MC4R^{AG}$	$MC4R^{GG}$	$MC4R^A$	$MC4R^G$
Велика біла ( $n = 40$ )	0,350	0,500	0,150	0,600	0,400
Ландрас ( $n = 15$ )	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000
« <i>Maxter</i> » ( $n = 17$ )	0,588	0,235	0,177	0,706	0,294
« <i>Maxgroo</i> » ( $n = 10$ )	0,300	0,400	0,300	0,500	0,500

За розподілом частот генотипів, згідно результатів аналізу молекулярної мінливості (*AMOVA*), усі популяції свиней вірогідно відрізнялися одна від одної ( $F_{st} = 0,379, p = 0,001$ ).

Піддослідні кнури-плідники термінальної лінії «*Maxgroo*» характеризувалися більш високим генетичним різноманіттям за ефективною кількістю алелів гена  $MC4R$ , ніж представники інших порід та ліній (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

**Оцінка генетичного різноманіття тварин досліджуваних порід та ліній за геном  $MC4R$**

Показник	Порода, лінія			
	велика біла ( $n = 40$ )	ландрас ( $n = 15$ )	« <i>Maxter</i> » ( $n = 17$ )	« <i>Maxgroo</i> » ( $n = 10$ )
Ефективна кількість алелів	1,923	1,000	1,710	2,000
Фактична гетерозиготність	0,500	0,000	0,235	0,400
Очікувана гетерозиготність	0,480	0,000	0,415	0,500
Індекс фіксації	-0,042	-	0,433	0,200

Для кнурів термінальної лінії «*Maxter*» характерне значне переважання

очікуваної гетерозиготності над фактичною, що свідчить про дефіцит гетерозигот у популяції. Про це свідчить й високе значення індексу фіксації  $F_{is} = 0,433$ . Аналогічна ситуація відмічена і стосовно генетичної структури вибірки кнурів термінальної лінії «*Maxgroo*», у яких дефіцит гетерозигот становить 0,200.

Але, у популяції свиней великої білої породи практично не відмічено відхилення від стану генетичної рівноваги. Очевидно, це є результатом впливу тиску штучного відбору на популяцію, а саме проведення селекційно-плеємінної роботи у стаді. Статистично вірогідних відхилень розподілу частот генотипів обох досліджуваних генів від стану генетичної рівноваги Гарді-Вайнберга не встановлено.

Отже, тварини термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*» та порід велика біла, ландрас відрізняються між собою за частотами генотипів генів *MC4R* та *CTSF*. Так, лише у тварин породи ландрас для гена *MC4R* характерний мономорфний стан –  $MC4R^{GG}$ . Для свиней порід велика біла та термінальної лінії «*Maxter*» властивий високий рівень інбредованості. Тому, популяція тварин лінії «*Maxter*» має дефіцит гетерозигот за обома дослідженими генами (індекс фіксації в обох випадках – 0,433), а популяція великої білої породи має позитивне значення індексу фіксації за геном *CTSF*.

Виявлені особливості генетичної структури досліджених порід та ліній свиней стали підставою для подальшого з'ясування ступеня асоціації генотипів за генами *MC4R* та *CTSF* з продуктивними ознаками тварин.

Для піддослідного відгодівельного молодняку всіх можливих генотипів за геном *CTSF* було отримано напівкровних (ВБ×Л) гомозиготних свинок з генотипом –  $CTSF^{CC}$ , яких у подальшому було спаровано з кнурами плідниками термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*» з генотипами  $CTSF^{CC}$  (для отримання трипородного молодняку з генотипом  $CTSF^{CC}$ ) та  $CTSF^{GG}$  (для отримання трипородного молодняку, гетерозиготного за геном  $CTSF^{GC}$ ).

Для відгодівельного молодняку досліджуваних поєднань всіх можливих генотипів за геном *MC4R* нами було отримано напівкровних (ВБ×Л) гомозиготних свинок з генотипом –  $MC4R^{GG}$ , яких у подальшому було спаровано

з кнурами-плідниками термінальних ліній «Maxter» і «Maxgroo» з генотипами  $MC4R^{GG}$  (для отримання трипородного молодняку з генотипом  $MC4R^{GG}$ ) та  $MC4R^{AA}$  (для отримання трипородного молодняку, гетерозиготного за геном  $MC4R$ ).

**3.6.2. Вплив генотипу за генами  $CTSF$  та  $MC4R$  на відгодівельні ознаки піддослідного молодняку свиней.** При оцінці впливу генотипів молодняку свиней різного походження за геном катепсину  $F$  на їх відгодівельні ознаки (табл. 3.30) було встановлено, що тварини з генотипом  $CTSF^{GC}$ , незалежно від їх походження, виявлено тенденцію до більш інтенсивного росту, що проявилось у найменшій тривалості відгодівлі до живої маси 100 кг. Найнижчим серед всіх дослідних груп даний показник був у молодняку поєднання (ВБ × Л) × «Maxgroo» – 158,4 доби.

Таблиця 3.30

**Відгодівельні ознаки молодняку свиней з різними генотипами**

**за геном  $CTSF$  ( $n = 20$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Поєднання	Гено-тип	Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	Середньо-добовий приріст, г	Конверсія корму, кг
(ВБ × Л) × «Maxter»	CC	169,0±2,60	817,1±10,24	3,13
	GC	164,6±3,18	844,9±9,30*	3,06
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	CC	163,3±3,70	868,8±12,40	3,01
	GC	158,4±2,92	907,9±10,30**	2,97

Найвищий середньодобовий приріст під час відгодівлі також в усіх дослідних групах був притаманний тваринам – носіям генотипу  $CTSF^{GC}$ . Проте, ступінь їх переваги над своїми аналогами у тварин різного походження мав свої особливості. Так, серед піддослідного молодняку поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» та (ВБ × Л) × «Maxgroo» тварини з генотипом  $CTSF^{GC}$  переважали своїх гомозиготних аналогів  $CTSL^{CC}$  на 27,8 г і 39,1 г, ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ).

Також для тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» та (ВБ × Л) × «Maxgroo» з генотипом  $CTSL^{GC}$  була притаманна менша конверсія корму – 2,97; 3,06 кг, відповідно.

У результаті оцінки відгодівельних ознак молодняку свиней з різними генотипами за геном меланокортинового рецептора встановлено, що, незалежно від породно-лінійної належності, вища інтенсивність росту, а отже, і менший вік досягнення живої маси 100 кг був притаманний гетерозиготним тваринам  $MC4R^{AG}$  (табл. 3.31). Зокрема, молодняк поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» живої маси 100 кг досягав за 159,2 діб, що на 8,1 діб ( $p < 0,01$ ) менше аналогічного показника їх ровесників з генотипом  $MC4R^{GG}$ .

Таблиця 3.31

**Відгодівельні ознаки молодняку свиней з різними генотипами за геном  $MC4R$  ( $n = 20$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Поєднання	Генотип	Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	Середньодобовий приріст, г	Конверсія корму, кг
(ВБ × Л) × «Maxter»	$AG$	159,2±2,24	903,3±10,21	2,97
	$GG$	167,3±2,18**	815,1±9,61***	3,17
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	$AG$	157,7±1,88	929,9±9,25	2,95
	$GG$	163,0±2,01*	858,3±9,90***	3,05

Подібна тенденція встановлена і для молодняку, отриманого в результаті поєднання свиноматок ВБ × Л з кнурами термінальної лінії «Maxgroo» – гетерозиготні особини швидше за своїх гомозиготних аналогів досягали живої маси 100 кг на 5,3 діб ( $p < 0,05$ ).

Гетерозиготний молодняк усіх досліджених поєднань характеризувався нижчою конверсією корму. Найнижчі значення даної ознаки було встановлено у молодняку, отриманого від генотипу (ВБ × Л) × «Maxgroo» – 2,95 кг.



Отже, вищими показниками відгодівельних ознак характеризувався молодняк гетерозиготний за геном катепсину *F* (*CTSF<sup>GC</sup>*) та гетерозиготний за геном меланокортину *MC4R<sup>AG</sup>*.

### 3.6.3. Вплив генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на м'ясні ознаки піддослідного молодняку.

**3.6.3.1. Забійні ознаки свиней різних генотипів.** При оцінці забійних ознак молодняку різного походження встановлено, що генотип тварин за геном катепсину *F* не має чітко вираженого, однозначного впливу на забійний вихід (табл. 3.32). Так, серед тварин поєднання (ВБ × Л) × «*Maxter*» та (ВБ × Л) × «*Maxgroo*» вищим забійним виходом характеризувалися гетерозиготні особини – 73,4% та 74,0%, відповідно, при статистично вірогідній різниці ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,01$ ).

Таблиця 3.32

**Забійні ознаки свиней з різними генотипами за геном *CTSF* ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Поєднання	Генотип	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Товщина шпику над 6-7 грудними хребцями, мм	Площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	Маса задньої третини напівтуші, кг
(ВБ × Л) × « <i>Maxter</i> »	<i>CC</i>	72,0±0,18	96,2±0,30	17,0±0,47	39,8±0,28	11,6±0,09
	<i>GC</i>	73,4±0,20***	96,8±0,42	16,6±0,50	40,0±0,30	12,4±0,11***
(ВБ × Л) × « <i>Maxgroo</i> »	<i>CC</i>	73,2±0,23	96,6±0,35	16,2±0,52	40,2±0,30	12,3±0,10
	<i>GC</i>	74,0±0,20**	97,2±0,28	16,0±0,58	41,6±0,22***	12,6±0,08**

За довжиною напівтуші та товщиною шпику вірогідних відмінностей між тваринами з різними генотипами в усіх досліджуваних групах не виявлено.

Не встановлено однозначної залежності від генотипу за досліджуваним геном *i* за площею «м'язового вічка». Серед тварин поєднання (ВБ × Л) × «*Maxter*» та (ВБ × Л) × «*Maxgroo*» найвище значення даної ознаки

було відмічено у гетерозиготних особин, хоча дана різниця є статистично вірогідною лише за використання кнурів термінальної лінії «*Maxgroo*».

Маса задньої третини напівтуші у тварин всіх досліджуваних груп була найвищою у гетерозиготних тварин (*CTSF<sup>GC</sup>*). До того ж, їх перевага над аналогами є статистично вірогідною ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,01$ ).

При оцінці забійних якостей молодняку свиней з різними генотипами за геном меланокортину встановлено, що більшість врахованих ознак мають вищі показники у тварин з генотипом *MC4R<sup>GG</sup>* (табл. 3.33).

Таблиця 3.33

**Забійні ознаки свиней з різними генотипами за геном *MC4R*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Поєднання	Генотип	Забійний вихід, %	Довжина напівтуші, см	Товщина шпику над 6-7 грудними хребцями, мм	Площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	Маса задньої третини напівтуші, кг
(ВБ × Л) × « <i>Maxter</i> »	<i>AG</i>	73,1±0,22	96,0±0,21	17,2±0,22	38,4±0,31	11,9±0,15
	<i>GG</i>	73,5±0,17	96,2±0,30	16,3±0,10***	39,5±0,24**	12,1±0,21
(ВБ × Л) × « <i>Maxgroo</i> »	<i>AG</i>	73,5±0,16	95,4±0,34	16,8±0,30	39,0±0,25	12,0±0,20
	<i>GG</i>	74,0±0,18*	96,3±0,42	16,0±0,23*	39,9±0,16**	12,6±0,18*

За показником забійного виходу статистично вірогідною різниця між гомота гетерозиготними особинами була виявлена лише серед тварин поєднання (ВБ × Л) × «*Maxgroo*» – на 0,5% даний показник був вищим у молодняку з генотипом *MC4R<sup>GG</sup>* – 74,0% ( $p < 0,05$ ).

Статистично вірогідної різниці між гомота гетерозиготними особинами за показником довжина напівтуші встановлено не було у молодняку жодного із досліджуваних поєднань. Але, відмічено тенденцію до переваги гомозиготних тварин над їх гетерозиготними аналогами.

В цілому, за всіма досліджуваними поєднаннями меншою товщиною шпику характеризувалися тварини з генотипом *MC4R<sup>GG</sup>* – 16,0-16,3 мм. У

гетерозиготних особин даний показник коливався у межах 16,0-17,2 мм. Встановлено, що статистично вірогідна перевага гомозиготних особин над своїми гетерозиготними аналогами має місце в обох випадках молодняку, отриманого від напівкровних свиноматок ВБ × Л, спарованих з кнурами-плідниками термінальних ліній «Maxter» і «Maxgroo». Так, молодняк з генотипом  $MC4R^{GG}$  поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» переважав своїх гетерозиготних аналогів на 0,9 мм ( $p < 0,01$ ), а тварини поєднання (ВБ × Л) × «Maxgroo» – на 0,9 мм ( $p < 0,01$ ).

У молодняку досліджуваних поєднань встановлено статистичну вірогідну перевагу тварин з гомозиготним генотипом  $MC4R^{GG}$  за показником площі «м'язового вічка» над гетерозиготними аналогами. Так, даний показник у гомозиготних тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» становив 39,5 см<sup>2</sup>, що на 1,1 см<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ) більше, ніж у гетерозиготних особин. Перевага гомозигот із поєднань (ВБ × Л) × «Maxgroo» становила 0,9 см<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ).

Вищі показники маси задньої третини напівтуші також було виявлено у тварин з генотипом  $MC4R^{GG}$ , проте статистично вірогідно вони переважали своїх гетерозиготних аналогів лише у тому випадку, де батьківською формою виступала термінальна лінія кнурів «Maxgroo», а саме у групі молодняку (ВБ × Л) × «Maxgroo», дана різниця становила 0,6 кг ( $p < 0,05$ ).

Отже, в цілому встановлено позитивний вплив гена катепсину  $F$  у гетерозиготному стані  $CTSF^{GC}$  та гена меланокортинового рецептора у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  на прояв більшості ознак забійних якостей свиней, незалежно від їх породності.

### **3.6.3.2. Морфологічний склад туш піддослідного молодняку свиней.**

Кількісні та якісні показники м'ясності свиней генетично обумовлені. Дослідженнями [10] встановлено, що в оптимальних умовах утримання і годівлі м'ясність свиней на 63,7% визначається генетичними особливостями і лише на 36,3% – іншими паратиповими чинниками. Більш точний висновок про продуктивність свиней можливо зробити на підставі даних про кількість і якість одержаної від них м'ясної продукції. Об'єктивним показником м'ясної

продуктивності є морфологічний склад туші свиней.

За результатами обвалювання встановлено, що туші свиней з різними генотипами за геном катепсину *F* та меланокортину мали певні відмінності за морфологічним складом. Так, при оцінці туш, отриманих від молодняку з різними генотипами за геном катепсину *F* встановлено, що незалежно від поєднання тварин, тенденцію до переважання за вмістом м'яса в тушах мають гетерозиготні особини ( $CTSF^{GC}$ ) (табл. 3.34).

Таблиця 3.34

**Морфологічний склад туш піддослідного молодняку свиней з різними генотипами за геном  $CTSF$ , ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Поєднання	Генотип	Вміст у туші, %		
		м'ясо	сало	кістки
(ВБ × Л) × «Maxter»	<i>CC</i>	63,5±0,36	22,0±0,58	14,5±0,35
	<i>GC</i>	64,3±0,42	21,8±0,60	13,9±0,37
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	<i>CC</i>	64,1±0,35	22,0±0,49	14,0±0,36
	<i>GC</i>	64,9±0,41	21,1±0,52	14,0±0,41

У всіх досліджуваних поєднаннях вміст м'яса в тушах становив 63,5-64,9%. Натомість, у гетерозиготних тварин даний показник коливався у межах 64,3-64,9%. Проте, статистично вірогідної різниці між гомо- та гетерозиготними генотипами встановлено не було.

Вміст сала у тушах тварин з генотипом  $CTSF^{CC}$  становив – 22,0%, а у їх гетерозиготних аналогів – у межах 21,1-21,8%, тобто різниця між тваринами за даним показником знаходилася у межах статистичної похибки. Аналогічну тенденцію відмічено і за показником вмісту кісток у тушах. Натомість, у тушах тварин, що мали різні генотипи за геном меланокортину, виявлено статистично вірогідні різниці за показниками вмісту м'яса та сала (табл. 3.35). Так, вміст м'яса у тушах тварин-носіїв гомозиготного генотипу  $MC4R^{GG}$ , що належали до поєднань, отриманих в результаті парування напівкровних свиноматок з кнурами

термінальної лінії «*Maxgroo*» вірогідно переважав аналогічний показник гетерозиготних тварин відповідного поєднання.

Таблиця 3.35

**Морфологічний склад туш піддослідного молодняка свиней з різними генотипами за геном *MC4R*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Поєднання	Генотип	Вміст у туші, %		
		м'ясо	сало	кістки
(ВБ × Л) × « <i>Maxter</i> »	<i>AG</i>	63,6±0,25	22,5±0,23	13,9±0,17
	<i>GG</i>	64,4±0,23	22,1±0,17	13,5±0,10
(ВБ × Л) × « <i>Maxgroo</i> »	<i>AG</i>	64,3±0,18	21,9±0,26	13,8±0,23
	<i>GG</i>	64,9±0,20*	21,2±0,17*	13,9±0,19

Зокрема, різниця між тушами тварин з гомо- та гетерозиготними генотипами дослідних поєднань становила – 0,8 (різниця статистично не вірогідна) та 0,6% ( $p < 0,05$ ).

За вмістом сала у тушах відмічено протилежну тенденцію – туші тварин поєднань (велика біла × ландрас) × «*Maxter*» та (ВБ × Л) × «*Maxgroo*» з гомозиготним генотипом *MC4R<sup>GG</sup>* поступалися своїм гетерозиготним аналогам на 0,4% та 0,7% ( $p < 0,05$ ) відповідно

За вмістом кісток у туші піддослідних генотипів не виявлено вірогідної різниці, значення даного показника знаходилося в межах – 13,5-13,9%.

Отже, ген меланокортину є більш інформативним за використання його у якості маркера показників морфологічного складу туш. Встановлено, що туші тварин, у яких він був у гомозиготному стані за алелем *MC4R<sup>G</sup>* відзначаються більшим вмістом м'яса при меншому вмісті сала. Однак, при цьому також необхідно враховувати специфічність даної асоціації у тварин різних поєднань.

### 3.6.3.3. Показники якості м'яса і сала піддослідного молодняка свиней.

Якість свинини має генетичну зумовленість і змінюється залежно від породи, живої маси, віку тварин, а також умов зовнішнього середовища. Для того, щоб задовольнити нові споживчі вимоги, виробникам товарної свинини для

підвищення її якості важливо прийняти нові методи, що дозволяють виконувати підбір тварин з оптимальними генотипами. Тому, бажано проводити аналіз генетичних факторів, що обумовлюють рівень кількості і якості свинини. Однак, існує ряд проблем стосовно швидкості оцінки цих показників. Практично їх можна визначити лише після забою тварин.

Сучасна наука дозволяє використовувати інноваційні методи прогнозування кількості та якості м'яса за допомогою ДНК-маркерів, перелік яких становить кілька десятків основних генів, що впливають на якість свинини [30, 119]. Основною тенденцією у розвитку сучасного свинарства разом з підвищенням м'ясності є одночасне покращення якісних показників свинини, що виробляється. У більшості тварин з високим виходом м'яса спостерігається підвищення в ньому вмісту води, дряблість, знижується інтенсивність забарвлення, що є економічно не рентабельним.

При оцінці фізико-хімічних властивостей м'яса свиней з різними генотипами за геном *CTSF* статистично вірогідної різниці між показниками активної кислотності, вологоутримуючої здатності та інтенсивності забарвлення м'яса, отриманого від гомо- та гетерозиготних тварин нами не встановлено (табл. 3.36).

Таблиця 3.36

**Фізико-хімічні показники м'яса свиней з різними генотипами  
за геном *CTSF*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Поєднання	Генотип	Кислотність, <i>pH</i>	Вологоутримуюча здатність, %	Інтенсивність забарвлення, (од. екст. × 1000)
(ВБ × Л) × «Maxter»	CC	5,40±0,028	55,8±0,89	56,8±0,45
	GC	5,41±0,032	54,3±0,92	56,2±0,35
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	CC	5,41±0,021	55,6±1,21	56,0±0,60
	GC	5,42±0,018	54,9±1,01	55,8±0,67

Кислотність м'яса становила 5,40-5,42 од., що є типовим значенням для

м'яса нормальної якості. Вологоутримуюча здатність коливалася в межах 54,3-55,8%. Отримані результати свідчать, що генотип тварин за геном катепсину не пов'язаний з наявністю вад м'яса та не визначає зміни його фізико-хімічних властивостей.

Також не встановлено вірогідної різниці за фізико-хімічними показниками м'яса свиней, отриманого від гомо- та гетерозиготних генотипів за геном *MC4R* (табл. 3.37).

Таблиця 3.37

**Фізико-хімічні показники м'яса свиней з різними генотипами  
за геном *MC4R*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Поєднання	Генотип	Кислотність, <i>pH</i>	Вологоутримуюча здатність, %	Інтенсивність забарвлення, (од. екст. $\times 1000$ )
(ВБ $\times$ Л) $\times$ «Maxter»	AG	5,40 $\pm$ 0,020	54,1 $\pm$ 1,25	55,9 $\pm$ 0,71
	GG	5,43 $\pm$ 0,021	55,0 $\pm$ 0,95	55,7 $\pm$ 0,69
(ВБ $\times$ Л) $\times$ «Maxgroo»	AG	5,40 $\pm$ 0,021	54,6 $\pm$ 1,18	55,7 $\pm$ 0,68
	GG	5,40 $\pm$ 0,019	55,0 $\pm$ 1,00	55,8 $\pm$ 0,70

Таким чином, нами не виявлено залежності фізико-хімічного складу м'яса свиней від алельного стану генів катепсину *F* та меланокортину.

В результаті аналізу хімічного складу м'яса, отриманого від свиней з різними генотипами за геном *CTSF* встановлено, що м'ясо від гомозиготних генотипів має дещо вищий вміст вологи, порівняно з м'ясом від тварин з генотипом *CTSF<sup>GC</sup>* (табл. 3.38).

За вмістом жиру у тварин, отриманих від свиноматок (велика біла  $\times$  ландрас) з кнурами-плідниками термінальних ліній «Maxter» і «Maxgroo», тенденцію до переважання мали гетерозиготні особини. Однак, статистично вірогідної різниці не виявлено за жодним із досліджених показників.

За результатами аналізу хімічних властивостей м'яса свиней з різними генотипами за геном *MC4R* встановлено, що у свинині від гомозиготних тварин

містилося більше вологи, порівняно з м'ясом гетерозиготних тварин (табл. 3.39).

Таблиця 3.38

**Хімічні властивості м'яса свиней з різними генотипами  
за геном *CTSF*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Поєднання	Генотип	Загальна волога, %	Суха речовина, %	Жир, %	Протеїн, %	Зола, %
(ВБ × Л) × «Maxter»	CC	75,0±0,25	25,0±0,25	2,3±0,11	22,1±0,23	1,5±0,21
	GC	74,7±0,17	25,3±0,17	2,6±0,09	21,4±0,18	1,7±0,13
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	CC	75,2±0,23	24,8±0,23	2,1±0,06	21,8±0,15	1,6±0,09
	GC	74,9±0,22	25,1±0,22	2,4±0,10	21,7±0,21	1,8±0,10

Зокрема, серед тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxgroo» така перевага становила 2,5% ( $p < 0,05$ ). Серед тварин інших поєднань така перевага не була статистично вірогідною.

Таблиця 3.39

**Хімічні властивості м'яса свиней з різними генотипами  
за геном *MC4R*, ( $n = 5$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Поєднання	Генотип	Загальна волога, %	Суха речовина, %	Жир, %	Протеїн, %	Зола, %
(ВБ × Л) × «Maxter»	AG	73,3±0,32	26,7±0,32	2,7±0,11	21,4±0,15	1,6±0,18
	GG	74,0±0,59	26,0±0,59	2,3±0,15*	21,6±0,17	1,7±0,21
(ВБ × Л) × «Maxgroo»	AG	73,5±0,55	26,5±0,85	2,1±0,13	21,8±0,10	1,6±0,15
	GG	75,0±0,63*	25,0±0,93	1,9±0,11	22,0±0,11	1,7±0,20

За вмістом жиру відмічено статистично вірогідну різницю між м'ясом, отриманим від тварин з різними генотипами поєднання (ВБ × Л) × «Maxter». Вищий на 0,4% ( $p < 0,05$ ) вміст жиру відмічено у гетерозиготних особин.

За вмістом протеїну та золи різниці між м'ясом, отриманим від тварин з різними генотипами за геном *MC4R* не встановлено.

**Висновок до підрозділу 3.6.** Отже, доведено позитивний вплив гена



катепсину  $F$  у гетерозиготному стані  $CTSF^{GC}$  та гена меланокортинового рецептора у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  на прояв більшості ознак забійних якостей свиней, незалежно від їх поєднань. Однак, не встановлено залежності хімічного складу м'яса свиней досліджуваних поєднань від їх генотипу за генами катепсину та меланокортину.

Матеріали даного підрозділу викладені у наступній публікації: [29, 64, 95].

### 3.7. Розробка програми підвищення м'ясної продуктивності свиней

Отримані результати власних досліджень та їх обговорення дають підставу для розробки практичної програми підвищення м'ясної продуктивності свиней за промислового виробництва. Вона складається з комплексу, пов'язаних між собою заходів з урахуванням інноваційних технологічних рішень, технологічно-селекційних операцій і прийомів, що представлені у таблиці 3.40. Програма складається із технологічно-інформаційних блоків, реалізація яких дає можливість підвищити продуктивність відгодівельного молодняку свиней та вивести виробництво свинини на інноваційний, рентабельний рівень в підприємствах різних за розміром та формою господарювання.

Таблиця 3.40

#### Програма підвищення м'ясної продуктивності молодняку свиней\* за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень

№ з/п	Комплекс технологічних рішень	Очікуваний результат
1	2	3
1.	Використання збагачувальних матеріалів у вигляді тюків соломи та пластикових пляшок (2L) на 50% заповнених зерном пшениці, кукурудзи, ячменю тощо, у розрахунку на один станок (20-30 гол.) з їх оновленням щотижня.	1. Суттєве зниження кількості випадків шкідливої соціальної поведінки (кусання хвостів та вух, бійки) і збільшення ігрової, пошукової поведінки, що підтверджується нижчим вмістом кортизолу в плазмі крові. 2. Зменшення відсотку вибракування

Продовж. табл. 3.40

1	2	3
		за період відгодівлі на 13,8-15,8%. 3. Вищі ростові параметри на 3,5-7,0%.
2.	Уведення до корму, контамінованого мікотоксинами (середня ступінь) 0,15% за масою комплексного препарату «Гепасорбекс».	1. Зупинка негативної дії мікотоксинів, ендогенних та екзогенних токсичних речовин різної природи без зв'язування вітамінів <i>A</i> , <i>D</i> і <i>E</i> . 2. Збільшення показників живої маси на 2,67-5,1 кг і середньодобових приростів на 41,9-60,7 г за вагових кондицій 100-120 кг, відповідно. 3. Підвищення забійного виходу на 0,5-4,1%. 4. Збільшення масової частки білку у м'ясі на 2,85%. 5. Найвищий амінокислотний індекс при забої у 100 кг – 79,70%; при забої у 120 кг – 75,27%. 6. Вищий білково-якісний показник – 12,22 і 7,39 од.
3.	Уведення кормової добавки «Перфектин» до рецептури комбікормів у кількості 2 кг на 1000 кг комбікорму.	1. Зменшення віку досягнення забійних кондицій на 9,3 доби, витрат корму на 1 кг приросту на 5,1%, підвищення середньодобового приросту на 6,0%. 2. Збільшення забійного виходу на 3,9%, зниження товщини шпикую на 19,8%, збільшення площі «м'язового вічка» на 6,1%. 3. Сприяє продовженню росту м'язових волокон в пізніх періодах відгодівлі. М'ясо характеризується, як нежирне.
4.	Комплексне застосування препаратів «Про-Мак» (стрес-коректор) та «Ультімейд аїд» (комплекс органічних кислот). Препарати вводять в систему водопостачання за допомогою медікатору «Dozatron» в	1. Зменшення віку досягнення забійних кондицій 100-120 кг на 4,6-5,3 доби, витрат корму на 1 кг приросту на 0,37-0,22 кг, підвищення середньодобового приросту на 46,0-40,3 г.

Продовж. табл. 3.40

1	2	3
	дозі 1 л на 1000 л питної води за 4 дні до- та 7 днів після зміни раціону, перегрупувань, зважування та інших технологічних маніпуляцій.	2. Збільшення забійного виходу на 0,3-1,2%, зниження товщини шпику на 1,3-1,5 мм, збільшення площі «м'язового вічка» на 0,3-1,5 см <sup>2</sup> . 3. Збільшення показнику виходу м'яса з туші на 0,5-1,3%.
5.	Використання сухої форми фітобіотику « <i>Liptosa Expert</i> », уведення до рецептури комбікормів у кількості 1,5 кг на 1000 кг комбікорму.	1. Збільшення показників живої маси на 5,14-6,15% і середньодобових приростів на 8,13-8,46%. 2. Ефективний методом заміни використання антибіотиків та стимуляторів росту, що призводить до збільшення збереженості та розвитку корисної мікрофлори у кишківнику свиней.
6.	Застосовувати підбір, спрямований на отримання тварин за генотипами <i>CTSF<sup>GC</sup></i> та <i>MC4R<sup>AG</sup></i> у поєднаннях (свиноматок (ВБ×Л) з кнурами-плідниками термінальних ліній « <i>Maxter</i> » і « <i>Maxgroo</i> »).	1. Збільшення забійного виходу на 0,4-1,4%, збільшення площі «м'язового вічка» на 0,2-1,4 см <sup>2</sup> , підвищення маси заднього окосту на 0,3-0,6 кг. 2. Збільшення показнику виходу м'яса з туші на 0,6-0,8%.

Примітка. \* - відгодівельний молодняк свиней у віковий період 77-190 діб.

### 3.8. Економічна ефективність результатів досліджень

Рівень ефективності галузі свинарства залежить від використання сучасного генофонду з високими показниками відгодівельних і м'ясних ознак при чистопородному розведенні та схрещуванні за оптимальних умов годівлі й утримання. Також, у значній мірі, на нього впливають показники якості продукції. Якщо взяти до уваги високу швидкість росту молодняку свиней, то стає очевидним, наскільки впливає навіть невелика різниця в показниках у кінцевому підсумку на економічну ефективність виробництва свинини [24, 26, 69, 88, 98].

На підставі проведених досліджень було розраховано економічну

ефективність впливу збагачувальних матеріалів на продуктивність відгодівельного молодняку свиней за різних вагових кондицій, що наведена у таблиці 3.41.

Таблиця 3.41

**Економічна ефективність впливу збагачувальних матеріалів на продуктивність відгодівельних свиней за різних вагових кондицій**

Показник	Вагова кондиція, кг	Група		
		I - контрольна <sup>a</sup>	II - дослідна <sup>b</sup>	III - дослідна <sup>c</sup>
Кількість підсвинків на початок відгодівлі, гол.	-	60	60	60
Жива маса поросяти у віці 11 тижнів, кг	-	37,93	38,83	39,37
Вік досягнення вагової кондиції, діб	100	160,4	156,2	155,7
	120	190,1	184,8	183,5
Конверсія корму, кг	100	3,14	3,00	3,00
	120	3,59	3,46	3,45
Тривалість відгодівлі, діб	100	83,4	79,2	78,7
	120	113,1	107,8	106,5
Абсолютний приріст за період відгодівлі, кг	100	62,07	61,17	60,63
	120	82,07	81,17	80,63
Кількість молодняку на кінець відгодівлі, гол.	100	49	57	58
	120	49	57	58
Отримано приросту живої маси за відгодівлі, ц	100	30,41	34,87	35,17
	120	40,21	46,27	46,77
Додаткові витрати на збагачувальне середовище, грн	100	-	400,00	292,00
	120	-	560,00	408,80
Собівартість 1 ц приросту живої маси, грн	100	4003,53	3859,91	3839,48
	120	4160,86	4026,47	4000,40
Середня ціна реалізації 1 ц приросту живої маси, грн <sup>d</sup>	100	4500,0	4500,0	4500,0
	120	4750,0	4750	4750,0
Собівартість отриманого приросту живої маси молодняку, тис. грн	100	121,76	134,98	135,31
	120	167,33	186,85	187,49
Виручка від реалізації отриманого приросту живої маси молодняку, тис. грн	100	136,86	156,90	158,24
	120	191,02	219,77	222,14
Чистий прибуток при реалізації, тис. грн	100	15,10	21,92	22,94
	120	23,69	32,92	34,65
Рівень рентабельності, %	100	12,40	16,24	16,95
	120	14,16	17,62	18,48

Примітки: <sup>a</sup> - без використання збагачувального матеріалу; <sup>b</sup> - за використання тюків соломи; <sup>c</sup> - за використання пластикових пляшок (2L), наповнених до 50% їх ємності зерном (пшениця); <sup>d</sup> - за середніми ринковими цінами 2021 року.

Встановлено, молодняк свиней, який протягом відгодівлі мав доступ до збагачувальних матеріалів – II та III дослідні групи характеризувався вищими показниками відгодівельних ознак за вагових кондицій 100 та 120 кг у порівнянні з тваринами, що вирощувалися за традиційної технології – I група (контроль). Скорочення терміну відгодівлі, зменшення витрат кормів, вищої збереженості та вищих середньодобових приростів у молодняку II та III піддослідних груп вплинуло на зменшення собівартості приросту в порівнянні з контролем (I група) на 143,63 і 164,05 грн за живої маси 100 кг та 134,39 і 160,46 грн – 120 кг.

Отже, враховуючи показники собівартості та ціни реалізації центнеру приросту живої маси відмічаємо, що використання збагачувальних матеріалів економічно ефективно, не несе істотних додаткових витрат (додаткові витрати у II групі за період відгодівлі до 120 кг – 560 грн, у III групі – 408,8 грн на 60 голів), оскільки чистий прибуток і рівень рентабельності у молодняку свиней II та III груп вищі за аналогів I групи (контроль) на 6,82 і 7,84 тис. грн та 3,84 і 4,55% за вагової кондиції 100 кг та відповідно на 9,22 і 10,96 тис. грн й 3,46 і 4,32% за вагової кондиції 120 кг.

Необхідно відмітити, що відгодівля молодняку свиней до більших вагових кондицій в розрізі усіх піддослідних груп має вищі показники рентабельності.

В результаті проведених експериментальних досліджень виявлено підвищення продуктивних якостей молодняку свиней ♀(ВБ×Л)×♂«Maxter» за використання в раціонах комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт» у комбікормах, контамінованих мікотоксинами. Позитивний результат використання кормової добавки закономірно вплинув на показники економічної ефективності свинарства (табл. 3.42).

Використання в раціонах відгодівельного молодняку свиней комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» – III група, зумовило підвищення інтенсивності росту, за рахунок чого тварини на 3 і 6 діб раніше досягали живої маси 100 кг при менших витратах кормів – на 0,45 і 0,54 кг та на 6 і 9,5 діб раніше досягали живої маси 120 кг при менших витратах кормів – на 0,2 і 0,28 кг, в порівнянні з

молодняком, який отримував лише основний раціон – I група (контроль) та II група, які споживали основний раціон з комерційним аналогом сорбенту мікотоксинів.

Таблиця 3.42

**Економічна ефективність впливу добавки «Гепасорбекс» на продуктивність відгодівельних свиней за різних вагових кондицій**

Показник	Вагова кондиція, кг	Група		
		I - контрольна <sup>a</sup>	II - дослідна <sup>b</sup>	III - дослідна <sup>c</sup>
Кількість підсвинків на відгодівлі, гол.	-	30	30	30
Жива маса поросяти у віці 12 тижнів, кг	-	35,5	35,03	35,83
Вік досягнення вагової кондиції, діб	100	161,7	158,7	155,7
	120	190,2	184,2	180,7
Конверсія корму, кг	100	3,39	2,94	2,85
	120	3,50	3,30	3,22
Тривалість відгодівлі, діб	100	77,7	74,7	71,7
	120	106,2	100,2	96,7
Абсолютний приріст за період відгодівлі, кг	100	64,5	64,97	64,17
	120	84,5	84,97	84,17
Отримано приросту живої маси за відгодівлі, ц	100	19,35	19,49	19,25
	120	25,35	25,49	25,25
Додаткові витрати на сорбент мікотоксинів, грн	100	-	687,64	658,38
	120	-	1009,44	975,70
Собівартість 1 ц приросту живої маси, грн	100	4354,66	4006,08	3903,60
	120	4214,75	4065,10	3973,70
Середня ціна реалізації 1 ц приросту живої маси, грн <sup>d</sup>	100	4500,0	4500,0	4500,0
	120	4750,0	4750,0	4750,0
Собівартість отриманого приросту живої маси молодняку, тис. грн	100	84,26	78,77	75,81
	120	106,84	104,63	101,32
Виручка від реалізації отриманого приросту живої маси молодняку, тис. грн	100	87,08	87,71	86,63
	120	120,41	121,08	119,94
Чистий прибуток при реалізації, тис. грн	100	2,81	8,94	10,82
	120	13,57	16,45	18,63
Рівень рентабельності, %	100	3,34	11,35	14,28
	120	12,70	15,72	18,38

*Примітки:* <sup>a</sup> - використовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер»; <sup>b</sup> - споживали основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комерційного аналогу адсорбенту мікотоксинів; <sup>c</sup> - застосовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комплексного препарату «Гепасорбекс»; <sup>d</sup> - за середніми ринковими цінами 2021 року.

Менша тривалість відгодівлі та менші витрати кормів сприяли зменшенню собівартості одного центнеру приросту (II та III дослідні групи). Навіть, витрачаючи додатково на сорбенти мікотоксинів за період відгодівлі до живої маси 100 і 120 кг – 687,64 і 1009,44 грн у II групі та 658,38 і 975,7 грн у III групі стало можливим, за рахунок збільшення продуктивності, отримати вище значення чистого прибутку у розрахунку на 30 голів молодняку, що на 6,13 і 8,01 тис. грн та 2,88 і 5,06 тис. грн вище за аналогічний показник I групи за вагових кондицій 100 та 120 кг.

У III групі піддослідних тварин, які споживали додатково до основного раціону саме комплексну кормову добавку «Гепасорбекс» був найвищий рівень рентабельності за вагових кондицій 100 та 120 кг на 5,06 і 2,18% та 10,94 і 2,93% відповідно, в порівнянні з аналогами I та II груп, за менших додаткових витратах на кормову добавку.

Проведенні дослідження економічної ефективності впливу комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій представлені у таблиці 3.43. Менше значення показнику собівартості приросту живої маси прямопропорційно вплинуло на собівартість туші, адже витрати на забійні заходи були однакові для молодняку усіх піддослідних груп.

Використання в раціонах відгодівельного молодняку свиней комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» (III група) зумовило збільшення показнику забійного виходу і, як наслідок, отримання важчих туш – 75,39 і 92,3 кг за передзабійної ваги 100 та 120 кг відповідно, що вище за показник аналогів I та II групи на 3,83 і 0,13 кг; 0,86 і 0,46 кг.

Проведеними розрахунками економічної ефективності підтверджуються дані щодо доцільності та вищій прибутковості реалізації тварин у забійній масі у порівнянні з реалізацією у живій вазі. Так, в розрізі піддослідних груп встановлено, що за рахунок реалізації тварин у забійній масі є можливість збільшити показник рентабельності за вагових кондицій 100 кг та 120 кг для II групи на 3,89% і 38,78% та III групи на 4,08% і 40,33%, відповідно. Стосовно

І групи, відмічаємо, що більш рентабельним є реалізації тварин вагової кондиції 100 кг у живій вазі, а лише при досягненні живої ваги – 120 кг більш рентабельним є реалізація у забійній масі, що збільшує цей показник на 35,85%.

Таблиця 3.43

**Економічна ефективність впливу добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій (у розрахунку на 1 голову)**

Показник	Вагова кондиція, кг	Група		
		I - контрольна <sup>a</sup>	II – дослідна <sup>b</sup>	III – дослідна <sup>c</sup>
Маса туші, кг	100	71,56	75,26	75,39
	120	91,44	91,84	92,3
Ціна реалізації 1 кг м'ясо-сальної продукції, грн <sup>d</sup>	100	70,0	70,0	70,0
	120	78,0	78,0	78,0
Вартість м'ясо-сальної продукції з 1 туші, грн	100	5009,2	5268,2	5277,3
	120	7132,32	7163,52	7199,4
Собівартість м'ясо-сальної продукції з 1 туші, грн.	100	4955,13	4571,69	4458,96
	120	4801,22	4636,60	4536,07
Чистий прибуток при реалізації м'ясо-сальної продукції з 1 гол., грн	100	54,07	696,51	818,34
	120	2331,10	2526,92	2663,33
Рівень рентабельності при реалізації м'ясо-сальної продукції, %	100	1,09	15,24	18,35
	120	48,55	54,50	58,71

*Примітки:* <sup>a</sup> - використовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер»; <sup>b</sup> - споживали основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комерційного аналогу адсорбенту мікотоксинів; <sup>c</sup> - застосовували основний раціон «Гроуер», «Фінішер» з додаванням 0,15% за масою корму комплексного препарату «Гепасорбекс»; <sup>d</sup> - за середніми ринковими цінами 2021 року.

Отже, у порівнянні отриманих даних економічної ефективності впливу комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки молодняку свиней за різних вагових кондицій, відмічаємо значну перевагу III групи (OP+0,15% кормової добавки «Гепасорбекс») над аналогами I та II груп.

Розрахунок економічної ефективності впливу генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на забійні ознаки молодняку свиней за вагової кондиції 100 кг (у розрахунку на 1 голову) представлено у таблиці 3.44.



Таблиця 3.44

**Економічна ефективність впливу генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на забійні ознаки молодняка свиней за вагової кондиції 100 кг (у розрахунку на 1 голову)**

Показник	Генотип за геном катепсину <i>CTSF</i>				Генотип за геном меланокортину <i>MC4R</i>			
	(ВБ × Л) × «Maxter»		(ВБ × Л) × «Maxgro»		(ВБ × Л) × «Maxter»		(ВБ × Л) × «Maxgro»	
	<i>CC</i>	<i>GC</i>	<i>CC</i>	<i>GC</i>	<i>AG</i>	<i>GG</i>	<i>AG</i>	<i>GG</i>
Маса туші, кг	72,60	73,75	73,66	74,19	73,68	74,31	74,68	74,69
Ціна реалізації 1 кг м'ясо-сальної продукції, грн <sup>a</sup>	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Вартість м'ясо-сальної продукції з 1 туші, грн	5081,83	5162,66	5156,28	5192,95	5157,94	5201,60	5227,32	5228,17
Собівартість м'ясо-сальної продукції з 1 туші, грн.	4565,0	4559,5	4422,0	4369,2	4422,0	4510,0	4411,0	4510,0
Чистий прибуток при реалізації м'ясо-сальної продукції з 1 гол., грн	516,83	603,16	734,28	823,75	735,94	691,59	816,32	718,17
Рівень рентабельності при реалізації м'ясо-сальної продукції, %	11,32	13,23	16,61	18,85	16,64	15,33	18,51	15,92

Примітка. <sup>a</sup> - за середніми ринковими цінами 2021 року.

Вищим забійним виходом характеризувалися гетерозиготні особини ( $CTSF^{GC}$ ) генотипів  $(BB \times L) \times \langle Maxter \rangle$  та  $(BB \times L) \times \langle Maxgroo \rangle$  і, як наслідок, важчими тушами після забою – 73,75 кг і 74,19 кг, відповідно. Враховуючі вищі показники відгодівельних і забійних ознак гетерозиготного молодняку за геном катепсину  $F$  ( $CTSF^{GC}$ ), відмічаємо і вищі значення рівня рентабельності реалізації м'ясо-сальної продукції – 13,23% і 18,85%, що більше на 1,91% і 2,24% у порівнянні з гомозиготними аналогами. Відповідно отриманих розрахунків економічної ефективності впливу генотипу за геном  $MC4R$  на забійні ознаки молодняку свиней встановлено, що нижчі показники собівартості тварин при вирощуванні та достатньо високі забійні ознаки зумовили отримання і вищих показників рівня рентабельності у гетерозигот  $MC4R^{AG}$ , як у тварин поєднання  $(BB \times L) \times \langle Maxter \rangle$  на рівні – 16,64%, так і у тварин поєднання  $(BB \times L) \times \langle Maxgroo \rangle$  на рівні – 18,51%, що, в свою чергу, перевищувало аналогів у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  на 1,31% і 2,59%, відповідно.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведені дослідження свідчать, що підвищення ефективності та конкурентоздатності вітчизняних господарств полягає як у використанні тварин з високим генетичним потенціалом та забезпеченням необхідного рівня годівлі, так і потребує створення належних умов утримання тварин, що відповідають їх біологічним потребам й нормам Європейського законодавства, котрі імплементуються в Україні. Коли системи утримання недостатньо збагачені для свиней, щоб маніпулювати ними, то має місце не тільки агресивна поведінка [187], а й – ментальні страждання свиней від хронічного стресу [155, 165, 171, 240] й розвиток стереотипної поведінки [148]. Свині, які утримувались у обмеженому середовищі, були визнані песимістичними, а ігрова поведінка їх була меншою або, навіть, відсутньою [150, 233]. Кінцевими результатами були аспекти поведінки свиней, ураження хвоста і вух [177, 246], а також рівень фізіологічного стресу (кортизол у слині) [174]. Проте високий рівень агресії може бути шкідливим як для продуктивності тварин, так і для економічної ефективності підприємства [167], оскільки укуси свиней за хвіст та вуха мають серйозні негативні наслідки як для економіки [167], так і добробуту й класифікуються однією з найсерйозніших проблем, що впливають на успішне свинарство [185].

Зазвичай вважається, що солома має найвищий потенціал для відповідності критеріям ефективного збагачувального матеріалу [185, 240]. *A. Lykhach et al.* [198] повідомили, що збагачення середовища для свиней скорочує час без дії й час, що витрачається на шкідливу соціальну та агресивну поведінку, одночасно, збільшуючи час, що витрачається на дослідницьку поведінку. У дослідженнях *J.J. Zonderland et al.* [183], *A. Scollo et al.* [230] була доведена її ефективність стосовно зниження показників аномальної поведінки свиней, зокрема кусання вух та хвостів. Забезпечення соломою вважається корисним для комфорту та добробуту свиней, оскільки свині, які утримувалися

з доступом до соломи, проявляли у меншому ступені аномальну поведінку (кусання хвостів, вух), ніж свині, які вирощені без доступу соломи, а ігрова поведінка свиней вивчалася, дивлячись на їх пізнавальні та соціальні здібності [185]. Разом з тим, варто відзначити, що щілинні підлоги переважають у багатьох свинарських фермах, а використання соломи може виявляти значні складнощі у самосплавних системах каналізації [212, 237].

Наші, дослідни, переконливо свідчать, що необхідні ефективні альтернативи збагачувального середовища для свиней, аби підвищити їх ігрову активність, активізувати орієнтувальну-пізнавальну та дослідницьку поведінку, що підтверджується експериментами ряду дослідників [148, 156, 165, 197, 198, 202, 229]. Таким альтернативним варіантом можуть бути пластикові пляшки, наповнені до 50% їх ємності зерном. На перший погляд, такий варіант збагачувального об'єкту для свиней є корисними задля ініціації ігрової, поведінки, для підвищення локомоторної активності, але, порівняно з соломою, такий варіант іграшкової збагачувальної конструкції є простішим у використанні та безпечнішим у експлуатації систем каналізації.

А тому, на підставі результатів досліджень зазначаємо, що за рахунок збагачувальних матеріалів (тюки соломи, пластикові пляшки, наповнені зерном) при досягненні тваринами як 100 кг, так і 120 кг живої маси вірогідно ( $p < 0,001$ ): у 3-12 разів знизилася міжіндивідуальна агресія; від 18-20 хв збільшилася ігрова діяльність без аномальних форм стереопатії, що підтверджується зниженою концентрацією гормону кортизолу в плазмі крові відносно біологічного референтного інтервалу; підвищилися ростові параметри на 3,5-7,0%; знизився на 2,0-5,4% вибракування через бійки, удари, укуси, травми та хвороби у порівнянні із піддослідними тваринами контрольної групи.

Результати наших досліджень приводять до думки, що корисними дані дослідження про вплив збагачення навколишнього середовища на добробут свиней, підвищення продуктивності та їх ефективність стосовно простоти і зручності використання є для фермерів з виробництва свинини у розробці

стратегій збагачення свинок комплексів субстратами чи матеріалами, що відкриває шляхи для виявлення природної поведінки свиней [95, 184, 196].

У комерційних господарствах з вирощування свиней наявність мікотоксинів у кормах є, на жаль, достатньо частим явищем. А тому, застосовують різні заходи для профілактики захворювань свиней, що виникають внаслідок уражень мікотоксинами, а також зниження економічного збитку [159, 161-163, 166, 169, 176, 190, 197, 199-200, 207-209, 213-214, 219, 220-224, 226, 236, 238, 244].

З метою запобігання мікотоксикозів у свиней, світовими вченими та практиками розроблено способи мінімізації дії мікотоксинів, що спрямовані на видалення мікотоксинів за допомогою різних мінеральних та органічних адсорбентів [172, 181, 192, 208, 219-220, 239]. За результатами досліджень ряду авторів доведено, що при тривалому використанні сорбентів виявлено зниження вмісту вітамінів *A*, *D* та *E* у крові тварин [170, 186, 227, 236].

У зв'язку з актуальністю проблеми, наші дослідження пов'язані із ефективністю використання в раціонах молодняку свиней комплексного препарату «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт» в комбікормах, контамінованих мікотоксинами, для збільшення продуктивності та визначення вмісту сироваткового ретинолу, токоферолу, 25-гідроксихолекальциферолу і піддослідних груп свиней [173]. Проведені дослідження спираються на думку ряду вчених й узгоджуються з ними, де *R. B. Harvey et al.* [186], *G. Ponchon et al.* [216], *D. Lawson et al.* [196] зазначили, що наявність охратоксину *A* в раціоні значно знизилу концентрацію  $\alpha$ -токоферолу в печінці. Афлатоксин у раціонах свиней знижували сироватковий токоферол та концентрацію ретинолу, пригнічували синтез холестерину, активацію вітаміну *D*, балансу кальцію та фосфору в організмі свиней.

Проведений експеримент, дозволив нам звернути увагу на ефективність використання в раціонах відгодівельного молодняку комплексного препарату «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт» у комбікормах, контамінованих мікотоксинами для збільшення продуктивності свиней. Свині II

і III дослідних груп, які споживали комбікорм, що містить адсорбенти мікотоксинів показали вірогідне ( $p < 0,001$ ): збільшення живої маси тіла на 2,3-4,2 кг і 3,6-7,0 кг; середньодобових приростів – 41,5-47,3 г, 67,7-68,0 г; раніше досягали вагових кондицій 100 кг (на 3 і 6 діб) та 120 кг (на 6 і 9,5 діб) із нижчою конверсією корму на 0,2-0,45 кг і 0,28-0,54 кг, відповідно відносно тварин контрольної групи що суттєво здешевлює основну витратну статтю господарств із технологій виробництва продукції свинарства – «Корми». Крім того, «Гепасорбекс» володіє вибірковою зв'язуючою дією, внаслідок якої досліджуваний вміст ретинолу, токоферолу і 25-гідроксихолекальциферолу у складі комбікорму лишаються й засвоюються організмом свиней.

У наступних етапах нашого дослідження ми встановили вплив комплексної добавки «Гепасорбекс» на забійні ознаки свиней, що узгоджується проведеними дослідженнями ряду вчених [24, 26, 46, 57, 59, 65, 67, 76, 84, 91, 98, 101-104, 109-110, 120, 124-127, 149]. Встановлено, що за використання «Гепасорбекс» у раціоні молодняку свиней III дослідної групи за передзабійної маси 100 кг і 120 кг збільшилися: забійний вихід – на 0,5-4,1% ( $p < 0,001$ ); довжина напівтуші – на 1,0-2,1 см ( $p < 0,05$ ); площа «м'язового вічка» – на 1,2-3,0 см<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ); маса задньої третини напівтуші – на 0,5-0,7 кг ( $p < 0,05$ ) та знизився показник товщини шпику – на 42-8,2 мм ( $p < 0,001$ ) відповідно, відносно свиней I контрольної групи.

Виявлено залежність хімічного складу найдовшого м'яза спини свиней піддослідних тварин за згодовування «Гепасорбекс». М'ясо тварин піддослідних груп як при забої у 100 кг, так і у 120 кг, відповідало вимогам щодо свинини нормальної якості. Однак, за живої маси як 100 кг, так і 120 кг свині III дослідної групи у м'ясі мали вірогідно ( $p < 0,001$ ), %: нижчий вміст вологи на 4,49-450; більший вміст білку – на 2,84-2,85, жиру – на 1,40-143, золи – на 0,2-0,26.

Детальними дослідженнями виявлено глибинні зміни в організмі тварин: зокрема в амінокислотному складі м'язової тканини (замінні, незамінні амінокислоти та їх співвідношення). Так, у 100 г білка м'язової тканини, отриманої від туш свиней III дослідної групи: за передзабійної живої маси 100 кг,

міститься 9,11 г незамінних амінокислот та 11,43 г замінних, амінокислотний індекс – 79,7%; за передзабійної живої маси 120 кг – незамінних амінокислот – 10,41 г, замінних – 13,83 г, амінокислотний індекс – 75,27%.

Максимальним значенням білково-якісного показника при забої як у 100 кг, так і в 120 кг характеризуються тварини III дослідної групи – 12,22 і 7,39 відповідно, тобто «Гепасорбекс» сприяв біосинтезу більш якісного м'яса, що узгоджується з даними [95, 106-108, 115]. Згідно загальних зоотехнічних вимог білково-якісний показник III дослідної групи відповідає високоякісній свинині, а II дослідна група та I контрольна задовольняють вимоги свинини нормальної якості, що узгоджується [54, 115, 139].

Загальний вміст насичених жирних кислот у тварин III дослідної групи, котрі споживали комплексну добавку адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» при забої 100 кг був у межах фізіологічної норми, але вищим відносно інших експериментальних груп і становив 33,93%, що на 0,22% більше аналогічного показнику тварин II дослідної групи й на 0,77% – свиней контролю. Аналогічна тенденція зберігається при забої свиней у 120 кг, що, ймовірно, свідчить про позитивний вплив кормової добавки на біосинтез ліпідів м'язової тканини організму свиней. Найбільший вміст ненасичених жирних кислот у жировій тканині (у межах фізіологічної норми) був у молодняку свиней III дослідної групи при забої у 100 кг – 36,14% і дещо зменшився при забої у 120 кг – 36,12%, що узгоджується [2, 7, 36, 41, 95, 115, 182]

Аналіз результатів впливу «Гепасорбекс» на макроелементний склад м'яса свиней свідчить, що вміст кальцію варіює у межах груп при забої у 100 кг – на рівні 12-13 мг, а 120 кг – 11-13 мг, а фосфору 116 мг для всіх піддослідних груп при забої у 100 кг, 112-115 мг – у 120 кг [54, 115].

У наступному дослідженні вивчено ефективність використання в раціонах годівлі молодняку свиней на відгодівлі різних доз «Гепасорбекс» [32, 52, 91]. Вірогідно високий показник середньодобового приросту на рівні 766,7 г ( $p < 0,001$ ) отримано у свиней III дослідної групи, до комбікорму яких вводили 0,6-1,0 кг на тону комплексного препарату «Гепасорбекс» (після 30 днів

нормативного використання, було зменшено дозу на 50% (0,6-1,0 кг/т), на відміну від прототипу (1,2-2,0 кг/т), при середньому рівні контамінації мікотоксинами.

Нині спостерігається зацікавленість до натуральної годівлі тварин й популярним є використання фітогенних продуктів, як природну альтернативу антибіотичним стимуляторам росту свиней [24, 88, 100, 112, 116, 153]. Результатами досліджень доведено, що за умови уведення до основного раціону молодняку на відгодівлі – 2 кг «Перфектину» на 1 т комбікорму, можливо збільшити середньодобові прирости за живої маси 100 кг на 50,0 г, за живої маси 120 кг – 27,9 г, зменшити витрати корму за живої маси 100 кг на 0,16 кг, за живої маси 120 кг – 0,15 кг внаслідок чого на 9,3 та 4,7 діб раніше досягається жива маса 100 і 120 кг. У результаті кращого синтезу м'язової тканини за рахунок «Перфектину» можливе підвищення м'ясних якостей [65, 96], зокрема: забійного виходу при живій масі 100 кг на 3,9%, при живій масі 120 кг – 0,5%, довжину туші при живій масі 100 кг на 2,1 см, при живій масі 120 кг – 1,1 см, площі «м'язового вічка» при живій масі 100 кг на 2,4 см<sup>2</sup>, при живій масі 120 кг – 0,5 см<sup>2</sup>. У свою чергу, м'ясо, отримане від тварин II дослідної груп (OP+«Перфектин») за гістологічною оцінкою, відзначалося кращими якісними показниками й характеризувалося, як нежирне. Результати наших досліджень узгоджуються з даними решта авторів щодо ефективності застосування фітогенних кормових добавок [24, 95, 116, 146, 217].

Слід зазначити, що наша дисертаційна робота інтегрується із зусиллями міжнародної спільноти у боротьбі з технологічними стресами у свинарстві та резистентності організму до небезпечних інфекційних хвороб [16, 18, 19, 23, 115]. Проведені дослідження [93, 95, 113, 204] переконливо підтвердили доцільність комплексного застосування препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» для підсисних поросят (цех опоросу) за чотири доби до моменту відлучення та сім діб після відлучення поросят (цех дорощування) з періодичністю через добу по черзі й для молодняку свиней на відгодівлі та при забої у 100 і 120 кг задля мінімізації технологічних стресів. Так, у поросят II



дослідної групи, котрі випувалися комплексними стрес-коректуючими добавками протягом перших днів після переведення їх на ділянку дорощування покращувалося споживання кормів, що вплинуло на збільшення середньодобових приростів у поросят на 84 г й показнику збереженості – на 3,93% відносно аналогів контрольної групи.

Комплексне впоювання препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» у тварини II дослідної групи дозволило відгодівельному молодняку на 4,6 діб ( $p<0,05$ ) й 5,3 діб ( $p<0,01$ ) раніше досягати передзабійної живої маси 100 кг й 120 кг з вірогідною перевагою за показником середньодобового приросту 46,0 г – при забої у 100 кг та 40,3 г – при забої у 120 кг порівняно аналогів контрольної групи.

Як свідчать отримані дані, вплив стрес-коректорів позначився на забійних якостях та морфологічному складу м'яса піддослідних груп свиней. У свиней II дослідної групи за передзабійною живою масою як 100 кг, так і 120 кг спостерігалось: підвищення забійного виходу на 0,3% й 1,2% ( $p<0,05$ ); перевага за довжиною напівтуші становила 1,1 см і 1,5 см; площа «м'язового вічка» збільшилася на 0,3 см<sup>2</sup> і 1,5 см<sup>2</sup> ( $p<0,05$ ); зросла маса задньої третини напівтуші на 0,2 кг і 0,3 кг, проте знизилась товщина шпикую на 1,3 мм ( $p<0,05$ ) і 1,5 мм ( $p<0,05$ ) відносно аналогів I контрольної групи. За вмістом у туші м'яса переважали тварини II дослідної групи на 0,5% ( $p<0,05$ ) при забої у 100 кг і на 1,3% при забої у 120 кг порівняно з аналогами I контрольної групи. Наведені вище результати досліджень узгоджуються [19, 95].

Одним із прийомів підвищення продуктивності свиней є використання стимуляторів продуктивності й збереженості, при цьому в центрі уваги залишається їх безпечність. У зв'язку з цим, пошук біологічно активних кормових добавок взамін антибіотиків представляє сьогодні науково-практичний інтерес [34, 37, 55, 56, 61, 62]. Зважаючи на дану інформацію, досліджено вплив рідкої та сухої форми фітобіотику «*Liptosa Expert*» на ростові параметри та відгодівельні ознаки молодняку свиней [27]. Результати досліджень переконливо вказують, що у період відгодівлі перевищення тварин

II дослідної групи відносно свиней I контрольної за показниками: живої маси – у віці 107 діб склало: 3,56 кг (6,15%;  $p < 0,001$ ), у 137 діб – 4,66 кг (5,51%;  $p < 0,001$ ), у 167 діб – 5,22 кг (4,71%;  $p < 0,001$ ) та 197 діб – 6,42 кг (5,14%;  $p < 0,001$ ); середньодобових приростів – у 107 діб – 68,0 г (8,13%;  $p < 0,001$ ), у 137 діб – 36,7 г (4,13%;  $p < 0,01$ ), у 167 діб – 18,7 г (2,15%;  $p < 0,05$ ), у 197 діб – 40,0 г (8,46%;  $p < 0,01$ ). Результати контрольного забою показали, що досліджуваний фітобіотик «*Liptosa Expert*» не мав впливу на передзабійну та забійну масу свиней і, як наслідок, забійний вихід.

Згодом, зроблено дослідження кількісного складу мікрофлори товстого відділу кишківника поросят за використання фітобіотику «*Liptosa Expert*». Зокрема, встановлено, що кількість корисних мікроорганізмів *Bifidobacterium spp.* у кишківнику поросят дослідної групи перевищували у тисячі разів, а *Lactobacillus spp.* – у 125 разів свиней контрольної групи. Кількість патогенної мікрофлори *E.coli* була меншою в кишківнику поросят II дослідної групи у 2,3 рази, а колоній *Candida spp.* і *Candida albicans* було менше в 152 рази порівняно із контролем.

Виявлені особливості генетичної структури досліджених порід та ліній [29, 64, 95] свідчать, що у тварин породи ландрас для гена *MC4R* характерний мономорфний стан – *MC4R<sup>GG</sup>*, велика біла та термінальної лінії «*Maxter*» властивий високий рівень інбредованості. Тому, популяція тварин лінії «*Maxter*» має дефіцит гетерозигот за обома дослідженими генами (індекс фіксації в обох випадках – 0,433), а популяція великої білої породи має позитивне значення індексу фіксації за геном *CTSF*.

Встановлено, що вищими показниками відгодівельних ознак характеризувався молодняк гетерозиготний за геном катепсину *F* (*CTSF<sup>GC</sup>*) та гетерозиготний за геном меланокортину *MC4R<sup>AG</sup>*, що узгоджується [150-152, 215].

Виявлено позитивний вплив гена катепсину *F* у гетерозиготному стані *CTSF<sup>GC</sup>* та гена меланокортинового рецептора у гомозиготному стані за алелем *MC4R<sup>G</sup>* на прояв забійних якостей свиней, незалежно від їх поєднань.

Встановлено, що туші тварин, у яких ген меланокортину був у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  відзначаються більшим вмістом м'яса при меншому вмісті сала. Залежності хімічного складу м'яса свиней досліджених поєднань від їх генотипу за генами катепсину та меланокортину нашими дослідженнями не встановлено.

Проведенні експериментальні дослідження щодо підвищення м'ясних якостей сучасного генофонду свиней за використання інноваційних технологічних рішень дали підставу для визначення економічної ефективності. Використання збагачувальних матеріалів для піддослідних груп свиней без істотних додаткових витрат забезпечило отримання чистого прибутку за вагової кондиції 100 кг – 6,82 і 7,84 тис. грн, 120 кг – 9,22 і 10,96 тис. грн.

За використання комплексної добавки «Гепасорбекс» при реалізації тварин у забійній масі показник рентабельності за вагових кондицій 100 та 120 кг зріс: для II групи на 3,89% і 38,78% та III групи на 4,08% і 40,33%, відповідно.

Рівень рентабельності у гетерозигот  $MC4R^{AG}$  тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» становив 16,64%, у тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxgroo» – 18,51%, що, у свою чергу, перевищувало аналогів у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  на 1,31 і 2,59%, відповідно.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено позитивну дію збагачувальних матеріалів при досягненні тваринами як 100 кг, так і 120 кг, де вірогідно ( $p < 0,001$ ): у 3-12 разів знизилася міжіндивідуальна агресія; від 18-20 хв збільшилася ігрова діяльність без аномальних форм стереопатії, що підтверджується зниженою концентрацією гормону кортизолу; підвищилися ростові параметри на 3,5-7,0%; знизилася частка вибракування на 2,0-5,4% через бійки і удари, у порівнянні з контролем.
2. Свині II і III дослідних груп, які споживали комбікорм, що містить адсорбенти мікотоксинів мали вірогідне ( $p < 0,001$ ): збільшення живої маси тіла на 2,3-4,2 кг і 3,6-7,0 кг; середньодобових приростів – 41,5-47,3 г, 67,7-68,0 г; раніше досягали вагових кондицій 100 кг (на 3 і 6 діб) та 120 кг (на 6 і 9,5 діб) із нижчою конверсією корму на 0,2-0,45 і 0,28-0,54 кг, відповідно порівняно з тваринами контрольної групи.
3. За використання адсорбенту мікотоксинів «Гепасорбекс» у раціоні молодняка свиней III дослідної групи за передзабійної маси 100 і 120 кг збільшилися: забійний вихід – на 0,5-4,1% ( $p < 0,001$ ); довжина напівтуші – на 1,0-2,1 см ( $p < 0,05$ ); площа «м'язового вічка» – на 1,2-3,0 см<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ); маса задньої третини напівтуші – на 0,5-0,7 кг ( $p < 0,05$ ) і знизився показник товщини шпику – на 42-8,2 мм ( $p < 0,001$ ) відповідно, відносно свиней I контрольної групи.
4. За хімічним складом м'ясо тварин піддослідних груп як при забої у 100 кг, так і у 120 кг, відповідало вимогам щодо свинини нормальної якості (*NORMAL*). За живої маси 100 і 120 кг свині III дослідної групи за використання «Гепасорбекс» у м'ясі мали вірогідно ( $p < 0,001$ ), %: нижчий вміст вологи на 4,49-450; більший вміст білку – на 2,84-2,85, жиру – на 1,40-143, золи – на 0,2-0,26.
5. У 100 г білка м'язової тканини, отриманої від туш свиней III дослідної групи: за передзабійної живої маси 100 кг – міститься 9,11 г незамінних амінокислот

та 11,43 г замісних, амінокислотний індекс – 79,70%; за передзабійної живої маси 120 кг – незамінних амінокислот – 10,41 г, замісних – 13,83 г, амінокислотний індекс – 75,27%.

6. Згідно загальних зоотехнічних вимог білково-якісний показник (оксипролін, триптофан та їх співвідношення) III дослідної групи відповідає високоякісній свинині (7,39-12,22), а II дослідна група (7,02-11,58) та I контрольна (6,7-12,21) задовольняють вимоги свинини нормальної якості.
7. Загальний вміст насичених жирних кислот у тварин III дослідної групи, при забої 100 кг і 120 кг був у межах фізіологічної норми, але вищим відносно решти експериментальних груп і становив 33,93% і 35,57%, відповідно, що ймовірно, свідчить про позитивний вплив «Гепасорбекс» на біосинтез ліпідів м'язової тканини організму свиней. Найбільший вміст ненасичених жирних кислот у жировій тканині (у межах фізіологічної норми) встановлено у молодняку свиней III дослідної групи при забої у 100 кг – 36,14% і дещо зменшився при забої у 120 кг – 36,12%.
8. М'ясо свиней усіх трьох досліджуваних груп має нормативний макроелементний склад за вмістом кальцію і фосфору. Вміст кальцію варіює у межах груп при забої у 100 кг – на рівні 12-13 мг, а 120 кг – 11-13 мг. Значення показнику фосфору – 116 мг було характерним для всіх піддослідних груп при забої у 100 кг, 112-115 мг – у 120 кг.
9. Вірогідно високий показник середньодобового приросту на рівні 766,7 г ( $p < 0,001$ ) отримано у свиней III дослідної групи, до комбікорму яких вводили 0,6-1,0 кг/т комплексного препарату «Гепасорбекс» (після 30 днів нормативного використання, було зменшено дозу на 50% (0,6-1,0 кг/т), на відміну від прототипу (1,2-2,0 кг/т), при середньому рівні контамінації мікотоксинами.
10. За умови уведення до основного раціону молодняку на відгодівлі – 2 кг «Перфектину» на 1 т комбікорму, можливо вірогідно збільшити середньодобові прирости за живої маси 100 кг на 50,0 г ( $p < 0,001$ ), за живої маси 120 кг – 27,9 г ( $p < 0,01$ ), зменшити витрати корму за живої маси 100 кг

на 0,16 кг, за живої маси 120 кг – 0,15 кг внаслідок чого на 9,3 та 4,7 ( $p<0,001$ ) діб вірогідно раніше досягається жива маса 100 і 120 кг.

11. За використання кормової добавки «Перфектин» внаслідок кращого синтезу м'язової тканини можливе підвищення м'ясних ознак, зокрема: забійного виходу при живій масі 100 кг на 3,9% ( $p<0,05$ ), при живій масі 120 кг – 0,5%, довжину туші при живій масі 100 кг на 2,1 см ( $p<0,01$ ), при живій масі 120 кг – 1,1 см ( $p<0,05$ ), площі м'язового вічка при живій масі 100 кг на 2,4 см<sup>2</sup> ( $p<0,05$ ), при живій масі 120 кг – 0,5 см<sup>2</sup>. У свою чергу, м'ясо, отримане від тварин II дослідної груп (OP+«Перфектин») за гістологічною оцінкою, відзначалося кращими якісними показниками й характеризувалося, як нежирне.
12. У період відгодівлі комплексне вполювання препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» у тварини II дослідної групи дозволило молодняку на 4,6 діб ( $p<0,05$ ) й 5,3 діб ( $p<0,01$ ) раніше досягати передзабійної живої маси 100 кг й 120 кг з вірогідною ( $p<0,001$ ) перевагою за показником середньодобового приросту 46,0 г – при забої у 100 кг та 40,3 г – при забої у 120 кг порівняно аналогів контрольної групи.
13. За комплексного впливу стрес-коректорів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» у свиней II дослідної групи за передзабійною живою масою як 100 кг, так і 120 кг спостерігалось: підвищення забійного виходу на 0,3% й 1,2% ( $p<0,05$ ); перевага за довжиною напівтуші становила 1,1 см і 1,5 см; площа «м'язового вічка» збільшилася на 0,3 см<sup>2</sup> і 1,5 см<sup>2</sup> ( $p<0,05$ ); збільшилася маса задньої третини напівтуші на 0,2 кг і 0,3 кг, проте знизилася товщина шпику на 1,3 мм ( $p<0,05$ ) і 1,5 мм ( $p<0,05$ ) відносно аналогів I контрольної групи. За вмістом у туші м'яса на 0,5% при забої у 100 кг і на 1,3% при забої у 120 кг вірогідно ( $p<0,05$ ) переважала м'ясна сировина, отримана від тварин II дослідної групи.
14. За згодовування фітобіотику «*Liptosa Expert*» у період відгодівлі перевищення тварин II дослідної групи відносно свиней I контрольної за показниками: живої маси на 4,71-6,15%; середньодобових приростів на 2,15-

8,46% ( $p < 0,01$ ). Результати контрольного забою показали, що досліджуваний фітобіотик не проявив впливу на передзабійну та забійну масу свиней і, як наслідок, забійний вихід.

15. Результати дослідження кількісного складу мікрофлори товстого відділу кишківника поросят за використання фітобіотику «*Liptosa Expert*» свідчать, що кількість корисних мікроорганізмів *Bifidobacterium spp.* у кишківнику поросят дослідної групи перевищували у тисячі разів, а *Lactobacillus spp.* – у 125 разів свиней контрольної групи. Кількість патогенної мікрофлори *E.coli* була меншою в кишківнику поросят дослідної групи у 2,3 рази, а колоній *Candida spp. i Candida albicans* було менше в 152 рази порівняно із контролем.
16. Вищими показниками відгодівельних ознак характеризувався молодняк гетерозиготний за геном катепсину *F* (*CTSF<sup>GC</sup>*) та гетерозиготний за геном меланокортину *MC4R<sup>AG</sup>*.
17. Застосування плану підбору, спрямованого на отримання молодняку з генотипом *CTSF<sup>GC</sup>* та *MC4R<sup>AG</sup>* у поєднаннях (свиноматок (ВБ×Л) з кнурами-плідниками термінальних ліній «*Maxter*» і «*Maxgroo*») сприяло збільшенню забійного виходу на 0,4-1,4%, площі «м'язового вічка» на 0,2-1,4 см<sup>2</sup>, підвищенню маси заднього окосту на 0,3-0,6 кг та показнику виходу м'яса з туші на 0,6-0,8%. Залежності хімічного складу м'яса свиней досліджених поєднань від їх генотипу за генами катепсину та меланокортину нашими дослідженнями не встановлено.
18. Розроблено практичну програму підвищення м'ясної продуктивності свиней за промислового виробництва, що складається із технологічно-інформаційних блоків, реалізація яких дає можливість підвищити продуктивність відгодівельного молодняку свиней та вивести виробництво свинини на інноваційний, рентабельний рівень у підприємствах різних за розміром та формою господарювання.
19. Використання збагачувальних матеріалів для піддослідних груп свиней без істотних додаткових витрат забезпечило отримання чистого прибутку за вагової кондиції 100 кг – 6,82 і 7,84 тис. грн, за вагової кондиції 120 кг – 9,22

і 10,96 тис. грн. За використання комплексної добавки «Гепасорбекс» при реалізації тварин у забійній масі показник рентабельності за вагових кондицій 100 та 120 кг збільшився для II групи на 3,89% і 38,78% і III групи на 4,08% і 40,33%, відповідно. Вищі показники відгодівельних і забійних ознак гетерозиготного молодняку за геном катепсину  $F$  ( $CTSF^{GC}$ ), спричинили вищі значення рівня рентабельності реалізації м'ясо-сальної продукції – 13,23% і 18,85%, що більше на 1,91% і 2,24% у порівнянні з гомозиготними аналогами. Рівень рентабельності у гетерозигот  $MC4R^{AG}$  у тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxter» становив 16,64%, у тварин поєднання (ВБ × Л) × «Maxgroo» – 18,51%, що, у свою чергу, перевищувало аналогів у гомозиготному стані за алелем  $MC4R^G$  на 1,31 і 2,59%, відповідно.

### Пропозиції виробництву

1. З метою зниження міжіндивідуальної агресії, активізації ігрової поведінки та збільшення показників продуктивності при утриманні відгодівельного молодняку використовувати збагачувальні матеріали.
2. Для збільшення продуктивності, м'ясних ознак, профілактики шлунково-кишкових захворювань, підвищення природної резистентності молодняку свиней та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити комплексні кормові добавки: «Гепасорбекс» (патент № 129160), «Перфектин», комплекс «Про-Мак» і «Ультімейд Ацид» (патент № 137758) та «Ліптоза Експерт» у вказаних пропорціях.
3. Для отримання молодняку свиней з вищими м'ясними ознаками застосовувати підбір, спрямований на отримання тварин з генотипами  $CTSF^{GC}$  та  $MC4R^{AG}$ .



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авилов Ч. К., Денисов А. А. Микроклимат и продуктивность животных. *Аграрная наука*. 2001. № 3. С. 19-20.
2. Алексеев А. Л., Бараников В. А., Барило О. Р. Жирнокислотный состав общих липидов шпика свиней различных пород и типов. *Все о мясе*. 2011. №4. С. 48-49.
3. 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.
4. Аналіз впливу генетичних та не генетичних факторів на живу масу поросят при народженні та відлученні: Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в ХХІ столітті : колективна монографія / С. С. Крамаренко, П. А. Ващенко, В. Г. Цибенко, О. С. Крамаренко. Львів-Торунь, Ліга-Прес, 2021. 2 ч., 433 с.
5. Аналітичний відділ АСУ за даними свиногосподарств Асоціація «Свинарі України» спільно з сайтом [pigua.info](http://pigua.info) та журналом «Прибуткове свинарство» щороку складають рейтинг найпотужніших промислових свиногосподарств в Україні. URL: <http://pigua.info/uk/post/section/news?page=6>. (дата звернення: 20.06.2021).
6. Аниховская И. В. Влияние хряков импортных пород на откормочные и мясо-сальные качества помесного молодняка. *Современные проблемы интенсификации производства свинины* : междунар. науч.-практ. конф., 11-13 июля 2007 г.: тезисы докл. Ульяновск, 2007. Т. 1. С. 91-97.
7. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М. : Колос, 2004. 571 с.
8. 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: 04.09.2021).
9. Баньковская И. Б., Балацкий В. Н., Буслик Т. В. Связь полиморфизма генов

катепсинов *CTSS*, *CTSL*, *CTSB*, *CTSK* с показателями качества мяса и сала свиной украинской крупной белой породы. *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства* : сборник научных трудов. Горки. 2016. Вып. 19 (1). С. 198-204.

10. Баньковська І. Б., Волощук В. М. Вплив факторів генотипу та способу утримання на морфологічний склад туш свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв : МНАУ, 2015. Вип. 2(84), Т (2). С. 91-99.
11. Баранов В. Откормочные и мясные качества породно-линейных гибридов. *Свиноводство*. 1995. № 4. С. 10-11.
12. Баранова Г. С. М'ясо-сальна продуктивність і фізико-хімічні властивості м'яса свиней різних генотипів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. Вип. 2. С. 169-172.
13. Біологія свиней : [навч. посіб.] / В. О. Іванов [та ін.]. К. : Нічлава, 2009. 304 с.
14. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. М'ясо-сальна продуктивність помісних свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. Вип. 3. С. 91-95.
15. Бирта Г. А., Бургу Ю. Г., Моторный Ю. В. Мясные качества свиней разных генотипов в зависимости от влияния на них паратипических факторов. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. Вип. 4. С. 106-110.
16. Болезни свиней / [Гавриш В., Сидоркин В., Егунова А., Убираев С.]. М. : Аквариум-принт, 2011. 544 с.
17. Бондарська О. Огляд світових ринків свинини. *Прибуткове свинарство*. 2020. №1. С. 18-24.
18. Бузлама С. В. Результаты практического применения адаптогена стресс-корректора Лигфола на группе поросят пиг-бали. URL: <http://zoovet.info/vet-knigi/nezaraznye-bolezni/bolezni-molodnyaka>. (дата звернення: 12.10.2021).
19. Бузлама С. В. Стресс-корректорное действие и разработка показаний к применению Лигфола для повышения резистентности свиней : автореф. дисс... канд. вет. наук : 16.00.04. Воронеж, 2003. 19 с.
20. Великжанин В. И. Методы оценки поведенческих признаков и их использование в селекции сельскохозяйственных животных : автореф.

- дисс. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.01. Санкт-Петербург, 1995. 39 с.
21. Відгодівельні та м'ясні якості свиней різних селекційних стад в умовах станції контрольної відгодівлі Інституту свинарства і АПВ НААН України / В. М. Волощук, В. М. Гиря, В. І. Халак, В. І. Малик // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*, 2013. № 4. С. 146-152.
  22. ВНТП – АПК – 02.05 Відомчі норми технологічного проектування Свинарські підприємства (Комплекси, ферми, малі ферми), Мінагрополітики України, К., 2005. 97 с.
  23. Водяников И. В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе : дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. Волгоград, 2001. 141 с.
  24. Волощук В. М. Свинарство : монографія. К. : Аграрна наука, 2014. 587 с.
  25. Волощук В. М. Стан і перспективи розвитку галузі свинарства. *Вісник аграрної науки*. 2014. №2. С.17-20.
  26. 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.
  27. Вплив рідкої та сухої форми фітобіотиків на інтенсивність росту поросят у період відлучення / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Р. В. Фаустов, О. П. Осіпенко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон : видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 113. С. 200-213.
  28. Вплив умов годівлі на забійні та м'ясо-сальні якості молодняка свиней / В. М. Волощук, І. Б. Баньковська, С. М. Грищенко, Н. П. Грищенко // *Свинарство. Міжвід. темат. наук. зб.* Полтава, 2015. Вип. 67. С. 185-190.
  29. Генетична структура популяцій свиней різних порід за генами *CTSL* та *MC4R* / В. Я. Лихач, С. І. Луговий, Р. В. Фаустов, І. П. Атаманюк, О. С. Крамаренко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 118. С. 253-260.

30. Генетичний та асоціативний аналіз однонуклеотидного поліморфізму *g.22 G>C* в гені катепсину *F* свиней різних порід / Є. К. Олійниченко, В. О. Вовк, Т. В. Буслик, М. О. Ільченко, В. М. Балацький // *Animal science and food technology*. 2019. Vol. 10. № 1. P. 21-26.
31. Генотип свиней и его влияние на откормочные и мясные качества / [Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко, Н. М. Храмченко и др.]. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 4 (62). С. 132-135.
32. «Гепасорбекс» – вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, Л. Г. Леньков // *Таврійський науковий вісник*. Науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 172-176.
33. Горлов И. Ф., Мосолов А. А. Качественные показатели мясной продуктивности свиней, получавших новые антистрессовые препараты. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018. №3 (161). С. 122-129.
34. Горлов И. Ф., Шахбазова О. П. Влияние новых биологически активных добавок на качество свинины. *Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: матер. междунар. научно-практич. конференции*. 2018. С. 299-304.
35. Гучь Ф. А., Роццаховский В. В. Аминокислотный состав мяса свиней разных генотипов. *Научные основы и пути повышения производств свинины в Молдавии*. 1984. С. 9-16.
36. Дарьин А. И. Качество мяса свиней различного происхождения. *Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы* : матер. XIII междунар. научно-практич. конф. 2017. С. 82-84.
37. Джонс Г. Фитобиотики в кормах животных и птицы. *Комбикорма*. 2004. №3. С. 65-66.
38. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих / В.И. Глазко, Е.В. Шульга, Т.Н. Дымань и др. Белая

- Церковь, 2001. 488 с.
39. ДСТУ ISO 5509-2002 – «Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот». Чинний від 2003-10-01. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 26 с.
  40. ДСТУ ISO 5508-2001 – «Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот». Чинний від 2003-01-01. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.
  41. Жирині кислоти та їх значення для людини. URL : <https://ladytoyear.ru/harchuvannja/harchuvannja-i-zdorov-ja/425-zhirni-kisloti-ta-ih-znachennja-dlja-ljudini.html>. (дата звернення: 22.04.2020).
  42. Заболотная А. А., Сбродов С. С., Черкасов С. И. Откормочные и мясные качества свиней разных породных сочетаний. *Свиноводство*. 2012. № 3. С. 12-14.
  43. Звіт про виконання НДР по завданню: 25.02.03.05.П «Вивчити ефективність нових кормових фітобіотичних засобів для стимуляції репродукції свиноматок та технологічної адаптації поросят» / С. О. Семенов, С. В. Поспелов, З. Г. Троценко та ін. // Полтава : ІС і АПВ НААН. 2012, 21 с.
  44. Імпорт м'яса в Україну став рекордним за 5 років. URL : <https://www.epravda.com.ua/news/2018/04/17/636077/> (дата звернення: 05.11.2021).
  45. 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.
  46. Кабанов В. Д. Интенсивное производство свинины. М., 2003. 400 с.
  47. Казанцева Н. П., Краснова О. А., Хардина Е. В. Химический состав и технологические свойства мяса свиней разных генотипов. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2013. Вып. 3. С. 109-112.
  48. Камышников В. С. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: справочное пособие. М. : МЕД-пресс-информ,

2005. 320 с.
49. Козій В. І. Добробут тварин очима світових регуляторних інституцій. URL : <http://ciwf.in.ua>, 2016/. (дата звернення: 09.08.2020).
  50. Козій В. І. Сучасний стан та перспективи розвитку законодавства про добробут сільськогосподарських тварин в Україні. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2009. №2. Т. 11. ч. 4. С. 84-88.
  51. Комлацкий Г. В., Элизбаров Р. В. Продуктивные качества свиней датской селекции в промышленных условиях. *Свиноводство*. 2014. № 3. С. 9-11.
  52. Комплексний препарат «Гепасорбекс» в промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, В. В. Задорожній. *Тваринництво України*. 2019. Вип. 2. С. 32-36.
  53. Копитець Н. Г. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку свинини в Україні. *Економіка АПК*. 2018. №11. С. 44-54.
  54. Кореневская П.А. Продуктивность и биологические особенности свиней французской селекции и их помесей : дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.10. М., 2018. 167 с.
  55. Кормові натуральні стимулятори продуктивності свиней : практичний poradnik / О. О. Висланько, С. О. Семенов, Ф. С. Марченков та ін. Полтава : ТОВ «Фірма Техсервіс», 2009. 59 с.
  56. 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.
  57. Костенко С. В. Научное обоснование двухфазной технологии выращивания свиней : дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04. Краснодар, 2004. 140 с.
  58. Коцюмбас І. Я., Гунчак В. М., Стецько Т. І. Проблеми використання антимікробних препаратів для стимулювання росту продуктивних тварин та альтернативи їх застосування. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок*. 2013. Вип. 14, № 3-4. С. 381-389.
  59. Кулинич Н. В. Продуктивные и биологические качества свиней пород

- крупная белая, ландрас, дюрок и их помесей с разной стрессустойчивостью в условиях интенсивной технологии : автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.02.04. М., 1998. 25 с.
60. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / за ред. В. В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.
61. Лопез И. Использование фитобиотиков в сочетании с органическими кислотами и эфирными маслами – лучшая альтернатива антибиотикам. *Свиноводство*. 2013. № 4. С. 36-39.
62. Лопез И., Суйка Е. Фитобиотики – альтернатива антибиотикам. *Свиноводство*. 2016. № 2. С. 16-20.
63. 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.
64. Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В. Вплив генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на відгодівельні та м'ясні ознаки свиней. *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 126. С. 169-179.
65. Лихач А. В., Лихач В. Я., Фаустов Р. В. Гістоструктурний аналіз м'язової тканини свиней, вирощених в умовах промислової технології // *Аграрний вісник Причорномор'я* : збірник наукових праць: «Сільськогосподарські науки». Одеса. 2018. Вип. 87-2. С. 73-79.
66. Лихач В. Я. Морфологічний склад туш молодняку свиней спеціалізованих м'ясних генотипів. *Таврійський науковий вісник* : зб. наук. праць ХДАУ. 2007. Вип. 53. С. 134-138.
67. 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.
68. Лихач В. Я. Формування м'ясних якостей у чистопородного та помісного молодняку свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2007. № 1(39). С. 117-183.

69. Лихач В. Я. Лихач А. В. Технологічні інновації у свинарстві : монографія. К. : НУБіП України, 2020. 290 с.
70. Лихач В. Я., Черненко А. В. Відгодівля свиней м'ясних генотипів до різних вагових кондицій. *Таврійський науковий вісник* : зб. наук. праць ХДАУ. 2008. Вип. 58. Ч. 2. С. 285-289.
71. Луговий С. І., Загайкан О. І. Нове племінне господарство з розведення асканійського типу свиней української м'ясної породи. *Новітні технології в свинарстві – сучасний стан і перспективи*: зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. 12-14 квітня 2007 р. Х. : Золоті сторінки, 2007. Вип. 15(40). Ч. 1. С. 187-190.
72. Любецкий М. Д. Изменение племенных и продуктивных качеств свиней с возрастом : дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.04. К., 1966. 280 с.
73. Любецкий М. Д. Поведение чистопородных и помесных свиноматок в условиях промышленного комплекса. *Свиноводство*. 1989. № 4. С. 21-24.
74. Лядский И. К., Гетья А. А., Почерняев К. Ф. Связь *Asp298Asn*-полиморфизма гена *MC4R* с толщиной спинного сала у свиней крупной белой породы. *Цитология и генетика*. 2011. №2. С. 52-56.
75. Малецька О.Є. Аналіз вимог ДСТУ *EN ISO/IEC 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)
76. Максимов Г. В. Биологические аспекты продуктивности свиней интенсивных пород и типов : автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01. Персиановка, 1995. 50 с.
77. Маслак О. Свинарство – традиції та прибутковий бізнес. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 15-16. С. 25.
78. Матяев В. И. Взаимосвязь общих липидов с жирными кислотами в мясе свиней. *Проблемы физиологии, биохимии и питания животных*. Саранск, 1998. С. 156-158.
79. Матяев В. И., Лапшин С. А., Андин И. С. Обмен жирных кислот и



- оптимізація ліпидного питания свиней : монографія. Саранск, 2000. 354 с.
80. Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лабораторной диагностике / под ред. А. И. Карпищенко. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 792 с.
81. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М. : ВНИИПИ, 1983. 149 с.
82. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. І. І. Ібатуліна і О. М. Жукорського : посібник. К., 2017, 328 с.
83. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных / за ред. М. Н. Жукова. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 68 с.
84. Михайлов Н. В., Гетманцева Л. В., Святогоров Н. А. Перспективные гены-маркеры продуктивности свиней. *Вестник Донского государственного аграрного университета*. 2013. № 3(9). С. 16-19.
85. Мункуева С. Д., Жимбуева Л. Д., Базарова М. В. Использование компьютерных технологий при определении влагосвязывающей способности мяса. *Мясная индустрия*. 2004. № 5. С. 20-22.
86. М'ясні генотипи свиней південного регіону України / [В. С. Топіха, Р. О. Трибрат, С. І. Луговий та ін.]. Миколаїв : МДАУ, 2008. 350 с.
87. Нечмілов В. М. Оптимізація технологічних прийомів дорощування гібридного молодняку свиней ірландської селекції в умовах промислової технології : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Інститут тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія Нова», 2019. 205 с.
88. 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.
89. 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.

90. Панков Ю. А. Лептин – новый гормон в эндокринологии. *Успехи физиологических наук*. 2003. №2. С. 3-20.
91. Пат. 137758 Україна, МПК А23К20/20; А01К67/02. Спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней / Лихач В. Я., Лихач А. В., Задорожній В. В., Фаустов Р. В., Луговий С. І.; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2019 03249; заявл. 01.04.2019; опублік. 11.11.2019, Бюл. № 21.
92. 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.
93. Пат. 129160 Україна, МПК G01N 33/48 (2006.01). Спосіб збільшення продуктивності молодняку свиней при комплексному використанні препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» / Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Леньков Л. Г., Задорожній В. В. ; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2018 03780; заявл. 10.04.2018 ; опублік. 25.10.2018, Бюл. № 20.
94. Пат. 50266А Україна. Мікротом : / Козій М. С. , Іванов В. О. ; опубл. 10.12.2001 р., Бюл. № 10.
95. 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.
96. Підвищення продуктивності свиней на відгодівлі за використання кормової добавки «Перфектин» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, В. В. Задорожній // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2018. Вип. 7(35). С. 105-110.
97. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М. : Колос, 1969. 256 с.

98. 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.
99. Повозніков М. Г., Решетник А. О. Утримання та гігієна свиней : навч. посібник. Кам'нець-Подільський : ПП Зволейко Д. Г., 2017. 272 с.
100. Подобед Л. И. Столяр А. Т., Архипов А. А. Натуральная растительная кормовая добавка «Экстракт» в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Одесса: Печатный дом, 2007. 48 с.
101. Поливода А. М. Качество мяса и сала в связи с возрастом, полом и породой свиней. *Генетика свиней и теория племенного дела в свиноводстве*. М. : Колос, 1972. С. 172-182.
102. Поливода А. М. Оценка качества свинины по физико-химическим показателям. *Свинарство. міжвід. темат. наук. зб. Інституту свинарства УААН*. 1976. Вип. 24. С. 57-62.
103. Поливода А. М. Порівняльна оцінка якості м'яса свиней різних порід. *Свинарство*. 1980. Вип. 32. С. 37-46.
104. Поливода А. М. Физико-химические свойства и белковый состав мяса свиней. *Порода свиней*. М. : Колос, 1981. С. 19-27.
105. Пономаренко В. М. Амінокислотний склад м'язової тканини свиней різних генотипів. *Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи*: міжнар. наук.-практ. конф. 16-18 березня 2011 р.: тез. допов. Кам'янець-Подільський. 2011. С. 193-194.
106. Пономаренко В. М. Біологічна цінність м'яса свиней. *Механізми реалізації стратегії розвитку національної економіки*: матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (20-21 жовтня). Тернопіль, 2011. С. 40-41.
107. Пономаренко В.М. Фізико-хімічні показники та амінокислотний склад м'яса свиней різного напряму продуктивності. *IX наук. конф. молодих вчених та аспірантів*: матеріали конф. 17 травня 2011 р.: тез. допов. К. : Аграрна наука, 2011. С. 78-80.
108. Пономаренко В. М., Войтенко С. Л. Амінокислотний склад м'яса свиней

- різних генотипів. *Тваринництво України*. 2012. № 10. С. 7-9.
109. Походня Г. С. Свиноводство и технология производства свинины. Белгород : Издательство «Везелица», 2009. 776 с.
110. Походня Г. С., Ескин Г. Н., Нарижный А. Г. Повышения продуктивности свиней. Белгород : Изд-во. БГСХА, 2004. 517 с.
111. Применение прикладного программного обеспечения в селекции животных / [Н. В. Михайлов, Э. В. Костылев, О. Л. Третьякова и др.] // *Научный журнал КубГАУ*. 2013. Вып. 85 (01). С. 1-14.
112. Проваторов Г. В., Проваторова В. А. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник. Сумы : ИТД «Университетская книга», 2004. 510 с.
113. Продуктивность молодняка свиней при комплексном использовании препаратов «Про-Мак» и «Ультимейт ацид» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, Р. А. Трибрат, Л. Г. Леньков // *Инновации в животноводстве – сегодня и завтра*: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (г. Жодино, 19-20 дек. 2019 г.). Минск : Беларуская навука, 2019. С. 463-466.
114. Пронь Е. В., Донских Т. Н., Данилова О. И. Качество свинины и факторы, его определяющие. *Проблемы животноводства*: сб. науч. тр. 2008. С. 82-84.
115. 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.
116. Ресурсосберегающие технологии производства свинины : теория и практика : Учеб. пособие. / А. Н. Царевич, О. В. Крятов, Р. Е. Крятов и др.; под ред. А. Н. Царенко. Сумы : ИТД «Университетская книга», 2004. 269 с.
117. Рибалко В.П., Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Фізико-хімічні показники найдовшого м'яза спини у свиней різних порід і помісей. *Таврійський науковий вісник*: збірник наукових праць ХДАУ. 2008. Вып. 57, Ч. 2. С. 49-53.
118. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки. URL :

<https://agropolit.com/infographics/view/94> (дата звернення: 13.04.2019).

119. Саєнко А. М., Балацький В. М. Поліморфізм QTL-генів в породах свиней різного напрямку продуктивності. *Науковий вісник НУБіП України*. 2009. Вип. 138. С. 272-278.
120. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір / Використання кормової добавки при годівлі сільськогосподарських тварин «Гепасорбекс – гепатопротектор та деактиватор мікотоксинів» // В. В. Задорожній, Л. Г. Леньков, В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Р. В. Фаустов; опубл. 01.07.2019, №90270.
121. Спільний проєкт технічної допомоги ФАО/ЄБРР: «Україна: пом'якшення ризику та покращення обізнаності про АЧС – фаза II придбання обладнання». URL : <http://www.asf.vet.ua/index.php/purpose-project/about-asf/198-vypadky-achs-v-ukraini-z-2012-roku>. (дата звернення: 15.09.2021).
122. Стоп АЧС. URL : <https://www.asf.vet.ua/index.php/purpose-project/about-asf/198-vypadky-achs-v-ukraini-z-2012-roku>. (дата звернення: 17.07.2021).
123. 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.
124. Стробыкина Р. В. Гистоструктура мышечной ткани у чистопородных и помесных свиней в зависимости от уровня кормления. *Свиноводство*. 1990. № 46. С. 31-35.
125. Стробикіна Р. В. Порівняльне вивчення деяких гістологічних показників найдовшого м'яза спини свиней великої білої, миргородської, ландрас, п'єтрен та їх двопородних помісей. *Свинарство*. 1969. № 10. С. 97-100.
126. Стробикіна Р. В. Порівняльні фізико-хімічні та гістологічні показники якості м'яса свиней. *Свиноводство*. 1975. № 23. С. 85-88.
127. Стробикіна Р. В. Прижиттєве визначення м'ясної продуктивності та якості м'яса у свиней. *Свиноводство*. 1983. № 39. С. 24-26.
128. Сусол Р. Л., Халак В. І., Гарматюк К. В. Оптимізація системи розведення і годівлі свиней м'ясного напрямку продуктивності в умовах півдня України.

- Зернові культури* : збірник наукових праць: «Сільськогосподарські науки». Дніпро, 2018. Т.2. № 12. С. 353-359.
129. Сучасні методики досліджень у свинарстві / Інститут свинарства УААН. Полтава, 2005. 228 с.
130. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного свинарства / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, Р. В. Фаустов, О. О. Кучер // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2021. Вип. 1 (44). С. 69-80.
131. Технологія виробництва продукції свинарства : навчальний посібник [М. Повод, О. Бондарська, В. Лихач, С. Жишка, В. Нечмілов та ін.]; за ред. М. Г. Повода. К. : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 356 с.
132. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. / [В. С. Топіха та ін.]. Миколаїв : МНАУ, 2012. 453 с.
133. Україна наростила імпорт м'яса: ТОП-3 постачальників свинини. URL : <https://www.segodnya.ua/ua/economics/enews/ukraine-narastila-import-myasa-top-3-postavshchikov-svininy-1374452.html> (дата звернення: 09.09.2021).
134. Усова Н. Е. Научное и практическое обоснование новых биотехнологических приемов повышения производства свинины и ее пищевой ценности : автореф. дисс. ... д-ра вет. наук : 06.02.10. Троицк, 2010. 41 с.
135. Фаустов Р. В. Використання генофонду свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині». *Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України* : збірник тез. Дніпро, 2017. С. 51-54.
136. Фізіологічні та практичні аспекти ефективності кормових добавок у свинарстві / О. А. Біндюг, С. Г. Зінов'єв, С. О. Семенов, З. Г. Троценко // *Свинарство*. 2013. № 62. С. 159-164.
137. Хвыля С. И., Донскова Л. А., Менухов Н. В. Использование гистологического метода для идентификации мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2006. № 12. С. 32-34.
138. Хвыля С. И., Пчелкина В. А. Оценка качества мясного сырья и готовой

продукции на основе государственных стандартов. *Мясная индустрия*. 2007. № 9. С. 9-12.

139. Херувимских Е. С. Эффективность использования инновационных кормовых добавок «Мегастимимуно» и Гербафарм L при производстве свинины : дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10. Волгоград, 2019. 135 с.
140. 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.
141. Шебанін П. О. Технологічні та селекційно-генетичні фактори підвищення продуктивності свиней : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2016. 146 с.
142. Шейко И. П., Смирнов В. С. Свиноводство. Минск : Новое знание, 2005. 384 с.
143. Шпетний М. Б. Оптимізація технологічних елементів утримання відлучених поросят в умовах індустриальної технології виробництва свинини: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Суми, 2019. 209 с.
144. Шпичак О.М., Свиноус І. В. Реалізація продукції особистими селянськими господарствами – витрати, ціни, ефективність : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2008. 300 с.
145. Ще більше свинини за менші гроші. URL: <https://www.hypor.com/uk/product/maxter/> (дата звернення: 23.10.2021).
146. 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. Гжицького*. 2017. Т 19. № 74. С. 91-94.
147. Apple J. K., Craig, J. V. The influence of pen size on toy preference of growing pigs. *Applied Animal Behavior Science*. 1992. Vol. 35. P. 149-155.
148. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing / J. L. Barnett, P. H. Hemsworth, G. M. Cronin, E. C. Jongman and G. D. Hutson // *Australian Journal of Agricultural*. 2001 Vol. 52. P. 128-136.

149. Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review / S. Waiblinger, X. Boivin, V. Pedersen, M.-V. Tosi, A. M. Janczak, E. K. Visser, R. B. Jones // *Applied Animal Behaviour Science*. 2006. Vol. 101 (3-4). P. 185-242.
150. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare / A. Boissy, G. Manteuffel, M. B. Jensen, R. O. Moe, B. Spruijt, L. J. Keeling, C. Winckl // *Physiology & Behavior*. 2007. Vol. 92. P. 375-397.
151. Association between cathepsin L (CTSL) and cathepsin S (CTSS) polymorphisms and meat production and carcass traits in Italian Large White pigs / L. Fontanesi, C. Speroni, L. Buttazzoni, E. Scotti, L. Nanni Costa, R. Davoli, V. Russo // *Meat Science*. 2010. Vol. 85. P. 331-338.
152. Association of the CTSB, CTSF and CSTB genes with growth, carcass and meat quality traits in heavy pigs / V. Russo, R. Davoli, L. Nanni Costa et al. // *Italian Journal of Animal Science*. 1998. Vol. 2. P. 67-69.
153. Barbosa L. N., Rall V. L. Essential oils against foodborne pathogens and spoilage bacteria in minced meat. *Foodborne Pathogen Diseases*. 2009. Vol. 6. P. 725-728.
154. Beattie V. E., O'Connell N. E., Moss B. W. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pig. *Livestock Production Science*. 2001. Vol. 65(1-2). P. 71-79.
155. Beattie V. E., O'Connell N. E. Relationship between rooting behaviour and foraging in growing pigs. *Animal Welfare*. 2002. Vol. 3. P. 295-303.
156. Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate-enriched housing conditions / J. E. Bolhuis, W. G. P. Schouten, J. W. Schrama, V. M. Wiegant // *Applied Animal Behavior Science*. 2005. Vol. 93. P. 213-228.
157. Bryden W. L. Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implication of animal productivity and feed security. *Animal Feed Science and Technology*. 2012. Vol. 173 (1-2). P. 134-158.
158. Caisin L., Harea V., Bivol L. Using enterosorbent Praimix Alfasob in feeding



- growing piglets. In: *Scientific Papers, UASVM of Bucharest. Series D: Animal science, LIV*, 2011. P. 25-30.
159. Council for Agricultural Science and Technology (CAST). Mycotoxins: risks in plant, animal, and human systems. Task Force Report № 139. Ames, IA, USA, 2003.
160. Cysteine cathepsins: Cellular roadmap to different functions / K. Brix, A. Dunkhorst, K. Mayer, S. Jordans // *Biochimie*. 2008. Vol. 90(2). P. 194-207.
161. Dersjant-Li Y., Verstegen M.W.A., Gerrits W.J.J. The impact of low concentrations of aflatoxin, deoxynivalenol or fumonisin in diets on growing pigs and poultry. *Nutrition Research Reviews*. 2003. Vol. 16. P. 223-239.
162. Díaz-Llano G., Smith T. K. The effects of feeding grains naturally contaminated with *Fusarium* mycotoxins with and without a polymeric glucomannan adsorbent on lactation, serum chemistry, and reproductive performance after weaning of first-parity lactating sows. *Journal of Animal Science*. 2007. Vol. 85(6). P. 1412-1423.
163. Dietary glutamate supplementation ameliorates mycotoxin-induced abnormalities in the intestinal structure and expression of amino acid transporters in young pigs / J. Duan, J. Yin, M. Wu, P. Liao, D. Deng, G. Liu, Q. Wen, Y. Wang, W. Qiu, Y. Liu, X. Wu, W. Ren, B. Tan, M. Chen, H. Xiao, L. Wu, T. Li, Ch. M. Nyachoti, O. Adeola, Y. Yin // *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9(11). P. e112357.
164. Different allele frequencies of *MC4R* gene variants in Chinese pig breeds / M. Chen, A. Wang, J. Fu, N. Li // *Archiv fuer Tierzucht Dummerstorf*. 2004. Vol. 47(5). P. 463-468.
165. Diversity of behaviour during novel object tests is reduced in pigs housed in substrate-impooverished conditions / F. Wemelsfelder, M. Haskell, M. T. Mendl, Sh. Calvert, A. B. Lawrence // *Animal Behavior*. 2000. Vol. 60. P. 385-394.
166. D'Mello J. P. F., Placinta C. M., Macdonald A. M. C. *Fusarium* mycotoxins: a review of global implications for animal health, welfare and productivity. *Animal Feed Science and Technology*. 1999. Vol. 80. P. 183-205.
167. Docking the value of pigmeat? Prevalence and financial implications of welfare lesions in Irish slaughter pigs / S. Harley, L. A. Boyle, N. E. O'Connell, S. J. More,

- D. L. Teixeira, A. Hanlon // *Animal Welfare*. 2014. Vol. 23(3). P. 275-285.
168. Do mood disorders play a role in pig welfare? / M. Cocchi, L. Sardi, L. Tonello, G. Martelli // *Italian Journal of Animal Science*. 2009. Vol. 8(4). P. 691-704.
169. Dvorska J. E., Surai P. F. Effects of T-2 toxin, zeolite and Mycosorb on antioxidant systems of growing quail. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2001. Vol. 14(12). P. 1752-1757.
170. Effect of diet supplementation with the mycotoxin binder montmorillonite on the bioavailability of vitamins in dairy cows / A. Kihal, C. Margues, M. Rodrigues-Prado, E. Jose-Cunileras, S. Calsamiglia // *Toxins*. 2022. Vol. 14(1). P. 26.
171. Effect of environmental enrichment on behavioral responses to novelty, learning and memory and the circadian rhythm in cortisol in growing pigs / I. C. De Jong, I. T. Prella, J. A. van de Burgwal, E. Lambooi, S. M. Korte, H. J. Blokhuis, J. M. Koolhaas // *Physiology & Behavior*. 2000. Vol. 68(4). P. 571-578.
172. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on certain vitamin, macro and trace element concentrations in the blood, liver and kidney tissues of sows / D. S. Papaioannou, S. C. Kyriakis, A. Papasteriadis, N. Roumbies, A. Yannakopoulos, C. Alexopoulos // *Research in Veterinary Science*. 2002. Vol.72(1). P. 61-68.
173. 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 / R. Faustov, V. Lykhach, A. Lykhach, M. Shpetny and L. Lenkov. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2022. Vol. 12(1). P. 107-113. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojaf.2022.2>
174. Effects of outdoor housing of piglets on behavior, stress reaction and meat characteristics / Y. Tomohiro, T. Asahi, I. Satomi, O. Aya, K. Sonomi, I. Mami, M. Akihiro, Y. Atusi, H. Koich // *Asian-Australis Journal Animal Science*. 2012. Vol. 25(6). P. 886-894.
175. Effects of porcine MC4R and LEPR polymorphisms, gender and Duroc sire line on economic traits in Duroc × Iberian crossbred pigs / G. Muñoz, E. Alcázar, A. Fernández, C. Barragán, A. Carrasco, E. de Pedro, L. Silió, J. L. Sánchez,

- M. C. Rodríguez // *Meat Science*. 2011. Vol. 88(1). P. 169-73.
176. Effects of potential detoxifying agents on growth performance and deoxynivalenol (DON) urinary balance characteristics of nursery pigs fed DON-contaminated wheat / H. L. Frobose, E. W. Stephenson, M. D. Tokach, J. M. DeRouchey, J. C. Woodworth, S. S. Dritz, R. D. Goodband // *Journal of Animal Science*. 2017. Vol. 95(1). P. 327-337.
177. Effect of straw on the behaviour of growing pigs / D. Fraser, P. A. Phillips, B. K. Thompson, T. Tennessen // *Applied Animal Behavior Science*. 1991 Vol. 30. P. 307-318.
178. Effect of three cathepsin genes on processing quality traits of fresh and dry-cured hams / A. M. Ramos, K. Stalder, N. T. Nguyen, M. F. Rothschild // *Proc. Midwest Regional Meet. Am. Soc. Anim. Sci., Des Moines, IA. USA, 2005*. P. 21-23.
179. Environmental enrichment improves the performance and behavior of piglets in the nursery phase / R. F. Oliveira, R. T. R. N. Soares, J. P. Molino, R. L. Costa, T. P. Bonaparte, E. T. Silva Júnior, C. S. Pizzutto, I. P. Santos // *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2016. Vol. 68(2). P. 415-421.
180. Evaluation of the porcine melanocortin 4 receptor (MC4R) gene as a positional candidate for a fatness QTL in a cross between Landrace and Hampshire / C. S. Bruun, C. B. Jorgensen, V. H. Nielsen [et al.] // *Animal Genetics*. 2006. Vol. 37. P. 359-362.
181. Evaluation of two mycotoxin mitigation strategies in grow-finish swine diets containing corn dried distillers' grains with solubles naturally contaminated with deoxynivalenol / J. F. Patience, A. J. Myers, S. Ensley, B. M. Jacobs, D. Madson // *Journal of Animal Science*. 2014. Vol. 92(2). P. 620-626.
182. Fatty acid composition of porcine while adding amino acid, vitamin mineral and oily components under the conditions of industrial pollution / I. Donnik, E. Bespamyatnykh, A. Isaeva, A. Krivonogova, O. Loretts, N. Musikhina, N. Dudkina, P. Sharavyov // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020. Vol. 26 (6). P. 1266-1272.
183. Gender effects on tail damage development in single-or mixed-sex groups of

- weaned piglets / J. J. Zonderland, M. B. M. Bracke, L. A. den Hartog, B. Kemp, H. A. M. Spoolder // *Livestock Science*. 2010. Vol. 129(1-3). P. 151-162.
184. Haigh A., Yun-Chou J., O'Driscoll K. An investigation into the effectiveness of compressed straw blocks in reducing abnormal behaviour in growing pigs. *Animal*. 2019. Vol. 13. P. 2476-2585.
185. Haigh A., O'Driscoll K. An investigation into pig farmer's perceptions and experiences of tail biting. *Porcine Health Management*. 2019. Vol. 5. P. 30.
186. Harvey R.B., Kubena L.F., Elissalde M.H. Influence of vitamin E on aflatoxicosis in growing swine. *American Journal of Veterinary Research*. 1992. Vol. 55(4). P. 572-577.
187. Heritability of post-mixing aggressiveness in grower- stage pigs and its relationship with production traits / S. P. Turner, I. M. S. White, S. Brotherstone, M. J. Farnworth, P. W. Knap, P. Penny, M. Mendl, A. B. Lawrence // *Journal Animal Science*. 2006. Vol. 82. P. 615-620.
188. Hernandez-Sánchez J., Haley C., Plastow G. Candidate gene analysis for quantitative traits using the transmission disequilibrium test: The exam of the Melanocortin 4-Receptor in pigs. *Animal Genetics*. 2003. Vol. 164. P. 637-644.
189. Hoehler D., Marquardt R.R., McIntosh A.R. Free radical generation as induced by ochratoxin A and its analogs in bacteria (*Bacillus brevis*). *Journal of Biological Chemistry*. 1996. Vol. 271(44). P. 27388-27394.
190. Holanda D.M., Kim S.W. Efficacy of mycotoxin detoxifiers on health and growth of newly-weaned pigs under chronic dietary challenge of deoxynivalenol. *Toxins*. 2020. Vol. 12(5). P. 311.
191. Holanda D.M., Kim S.W. Mycotoxin occurrence, toxicity, and detoxifying agents in pig production with an emphasis on deoxynivalenol. *Toxins*. 2021. Vol. 13. P. 171.
192. Holanda D.M., Kim Y.I., Parnsen W. Phytobiotics with adsorbent to mitigate toxicity of multiple mycotoxins on health and growth of pigs. *Toxins*. 2021. Vol. 13(7). P. 442.
193. Houston R. D.A., Cameron N. D., Rance K. A. Melanocortin-4 receptor (*MC4R*)

- polymorphism is associated with performance traits in divergently selected large white pig populations. *Animal Genetics*. 2004. Vol. 35. P. 386-390.
194. Hussein H.S., Brasel J.M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*. 2001. Vol. 167(2). P. 101-134.
195. Нурор Канта: стабильное и исключительное качество свинины. URL: <https://pigua.info/ru/post/technologies/hypor-kanto-stabilnoe-i-isklucitelnoe-kacestvo-svininy> (дата звернения: 17.09.2021).
196. Influence of enrichment materials on the behaviour and productive traits of fattening pigse / A. Lykhach, V. Lykhach, R. Faustov, A. Getya, I. Lesik. *Acta fytotechn zootechn*, 2022. Vol. 25(2). P. 77-84.
197. Influence of enrichment material and herbal compounds in the behaviour and performance of growing pigs / N. Casal-Plana, X. Manteca, A. Dalmau, E. Fàbrega // *Applied Animal Behavior Science*. 2017. Vol. 195. P. 38-43.
198. Influence of toys on behavioural patterns of pigs and their association with the concentration of serotonin in blood plasma / A. V. Lykhach, V. Y. Lykhach, M. B. Shpetny, O. H. Mykhalko, S. V. Zhyzhka // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2020. Vol. 11. P. 146-150.
199. Impacts of climate change on the livestock food supply chain; a review of the evidence / C. M. Godde, D. Mason-D’Croz, D. E. Mayberry, P. K. Thornton, M. Herrero // *Global Food Security*. 2021. Vol. 28. P. 100488
200. Kanora A., Maes D. The role of mycotoxins in pig reproduction: a review. *Veterinarni Medicina*. 2009. Vol. 54(12). P. 565-576.
201. Kim K. S., Larsen N. J., Rothschild M. F. Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (*MC4R*) gene. *Journal of Animal Science*. 2001. Vol. 78. P. 3-16.
202. Kittawornrat A., Zimmerman J. J. Toward a better understanding of pig behavior and pig welfare. *Animal Health Research Reviews*. 2011. Vol. 12. P. 25-32.
203. Linkage mapping of the porcine cathepsin F (CTSF) gene close to the QTL regions for meat and fat deposition traits on pig chromosome 2 / V. Russo, L. Fontanesi, R. Davoli, S. Galli // *Anim. Genet*. 2004. Vol. 35. P. 155-157.

204. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ogienko, A. Obozna, O. Kucher, R. Faustov. Opole-Kyiv, 2020. 222 p.
205. Mapping quantitative trait loci in selected breeding populations: A segregation distortion approach / Y. Cui, F. Zhang, J. Xu, Z. Li, S. Xu // *Heredity (Edinb)*. 2015. Vol. 115(6). P. 538-546.
206. Melanocortin 4 receptor (MC4R) genotypes have no major effect on fatness in a Large White x Wild Boar intercross / H. B. Park, O. Carlborg, S. Marklund, L. Andersson // *Animal Genetics*. 2002. Vol. 33. P. 155-157.
207. Mullan B. Mycotoxins in pig production. *Agriculture and Food*. 2017 URL: <https://www.agric.wa.gov.au/feeding-nutrition/mycotoxins-pig-production> (дата звернення: 25.08.2021).
208. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents / A. Huwig, S. Freimund, O. Kaäppeli, H. Dutler // *Toxicology Letters*. 2001. Vol. 122(2). P. 179-188.
209. Mycotoxins in feed and food and the role of ozone in their detoxification and degradation: an update / G. Conte, M. Fontanelli, F. Galli, L. Cotrozzi, L. Pagni, E. Pellegrini // *Toxins*. 2020. Vol. 12(8). P. 486.
210. NCBI. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/100520004>
211. Peakall R., Smouse P. E. GENAIEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Mol. Ecol. Notes*. 2006. Vol. 6. P. 288-295.
212. Pen-mate directed behaviour in ad libitum fed pigs given different quantities and frequencies of straw / C. Amdi, H. P. Lahrmann, L. C. Oxholm, S-L. Aa. Schild, M. B. F. Nielsen, H. V. Steinmetz, C. F. Hansen // *Livestock Science*. 2015. Vol. 171. P. 44-51.
213. Pereira K. S., Chunha S. C. and Fernandes J. O. Prevalent mycotoxins in animal feed: Occurrence and analytical methods. *Toxins*. 2019. Vol. 11(5). P. 290.
214. Pierron A., Alassane-Kpembi I., Oswald I. P. Impact of mycotoxin on immune response and consequences pig health. *Animal Nutrition*. 2016. Vol. 2(2). P. 63-68.

215. Polymorphisms of the porcine cathepsins, growth hormone-releasing hormone and leptin receptor genes and their association with meat quality traits in Ukrainian Large White breed / V. Balatsky, I. Bankovska, R. N. Pena et al. // *Mol Biol Rep.* 2016. Vol. 43. P. 517-526.
216. Ponchon G., Kennan A. L., DeLuca H. F. Activation of vitamin D by the liver. *Journal of Clinical Investigation.* 1969. Vol. 48. P. 2032-2037.
217. Popova T., Nakev J., Lorenzo J. Quality of meat in purebred pigs involved in crossbreeding schemes. II. Fatty acid composition of m. Longissimus thoracis. *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* 2020. Vol. 26(6). P. 1292-1296.
218. Proteases in fresh pork muscle and their influence on bitter taste formation in dry-cured ham / R. Virgili, G. Parolari, C. Schivazappa et al. // *J. Food Biochem.* 1998. Vol. 22. P. 53-63.
219. Ramos A.J., Hernandez E. In vitro aflatoxin adsorption by means of a montmorillonite silicate. A study of adsorption isotherms. *Animal Feed Science Technology.* 1996. Vol. 62. P. 263-269.
220. Ramos A.J., Hernandez E. Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs. A review. *Animal Feed Science Technology.* 1997. Vol. 65(1-4). P. 197-206.
221. Rearing undocked pigs on fully slatted floors using multiple types and variations of enrichment / J.-Y. Chou, C. M. V. Drique, D. A. Sandercock, R.B. D'Eath, K. O'Driscoll // *Animals.* 2019. Vol. 9(4). P. 139.
222. Reddy K.E. Effects of high levels of deoxynivalenol and zearalenone on growth performance, and hematological and immunological parameters in pigs. *Toxins.* 2018. Vol. 10(3). P. 114.
223. Review of mycotoxin-detoxifying agents used as feed additives: mode of action, efficacy and feed/food safety / C. Boudergue, S. Dragacci, M-Ch. Favrot, J-M. Fremy, C. Massimi, P. Prigent, L. Pussemier, H. Boudra, D. Morgavi, I. Oswald, A. Perez, G. Avantaggiato. In: *Scientific report submitted to EFSA.* 2009. Vol. 6(9). P. 22E.
224. Roger A., Coulombe J.R. Biological action of mycotoxins. *Journal of Dairy*

- Science*. 1993. Vol. 76(3). P. 880-891.
225. Schell T. C., Lindemann M. D., Kornegay E. T. Effects of feeding aflatoxin-contaminated diets with and without clay to weanling and growing pigs on performance, liver function, and mineral metabolism. *Journal of Animal Science*. 1993. Vol. 71(5). P. 1209-1218.
226. Sex-related reduced weight gains in growing swine fed diets containing deoxynivalenol / L. M. Cote, V. R. Beasley, P. M. Bratich, S. P. Swanson, H. L. Shivaprasad, W. B. Buck // *Journal of Animal Science*. 1985. Vol. 61. P. 942-950.
227. Short communication: quantification of the effect of mycotoxin binders on the bioavailability of fat-soluble vitamins *in vitro* / A. Kihal, M. E. Rodríguez-Prado, C. Cristofol, S. Calsamiglia // *Animals*. 2021. Vol. 11(8). P. 2251.
228. Single nucleotide polymorphisms in several porcine cathepsin genes are associated with growth, carcass, and production traits in Italian Large White pigs / V. Russo, L. Fontanesi, E. Scotti et al. // *J. Anim. Sci.* 2008. Vol. 86. P. 3300-3314.
229. Stolba A. and Wood-Gush D. G. M. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production Science*. 1986. Vol. 48. P. 419-425.
230. Tail docking and the rearing of heavy pigs: the role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting blood parameters, behaviour and skin lesions / A. Scollo, G. D. Martino, L. Bonfanti, A. L. Stefani, E. Schiavon, S. Marangon, F. Gottardo // *Veterinary Science Research Journal*. 2013. Vol. 95(2). P. 825-830.
231. Telkänranta H., Bracke M. B. M., Valros A. Fresh wood reduces tail and ear biting and increases exploratory behaviour in finishing pigs. *Applied Animal Behavior Science*. 2014. Vol. 161. P. 51-59.
232. The association between polymorphisms of three cathepsins and economically important traits in pigs raised in Poland / K. Piórkowska, K. Ropka-Molik, R. Eckert, K. Żukowski // *Livestock Science*. 2012. Vol. 150 (1-3). P. 316-323.
233. The circadian rhythm of salivary cortisol in growing pigs, effects of age, gender and stress / M. A. W. Ruis, J. H. A. Te Brake, Bas Engel, E. D. Ekkel, W. G. Buist,



- H. J. Blokhuis, J. M. Koolhaas // *Physiology & Behavior*, 1997. Vol. 62(3). P. 623-630.
234. The effect of gene CTSL on the quantitative and qualitative production traits of pork meat / V. Dvořáková, R. Stupka, M. Šprysl [et al.] // *Maso International BRNO*. 2011. № 1. P. 47-50.
235. The role of melanocortin-3 and -4 receptor in regulating appetite, energy homeostasis and neuroendocrine function in the pig / C. R. Barb, A. S. Robertson, J. B. Barrett [et al.]. // *Journal of Endocrinology*. 2004. Vol. 181. P. 39-52.
236. Toxicopathological effects of endosulfan in female Japanese Quails (*Coturnix japonica*) / T. Hussain, M. K. Saleemi, M. Z. Khan, A. Khan, R. Z. Abbas, M. Q. Bilal, F. Deeba, H. Irshad, Z. Fatima, F. Afzal, U. Farooq // *Advancements in Life Sciences*. 2020. Vol. 7(2). P. 72-78.
237. Tuytens F. A. M. The importance of straw for pig and cattle welfare: a review. *Applied Animal Behavior Science*. 2005. Vol. 92(3). P. 261-282.
238. Ulrikh E.V., Smolovskaya O.V. Mycotoxins in fodder and its importance on safety of feed and the health of farm animals: a review. *Online Journal of Animal and Feed Research*. 2021. Vol. 11(6). P. 219-223.
239. Use of a glucomannan polymer to reduce the effects of mycotoxin-contaminated diets in finishing pigs / G. Battacone, G. A. Carboni, P. Nicolussi, C. Ligios, G. Pulina // *Italian Journal of Animal Science*. 2007. Vol. 6(1). P. 673-675.
240. Van de Weerd H. A., Day J. E. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behavior Science*. 2009. Vol. 116(1). P. 1-20.
241. Walsh P. S., Metzger D. A., Higuchi R. Chelex 100 as a Medium for Extraction of DNA for PCR-Based Typing from Forensic Material. *BioTechniques*. 1991. Vol. 10. P. 506-509.
242. Weaver A. C., See M. T., Kim S. W. Protective Effect of two yeast-based feed additives on pigs chronically exposed to Deoxynivalenol and Zearalenone. *Toxins*. 2014. Vol. 6(12). P. 3336-3353.
243. Williams J. L. The use of marker-assisted selection in animal breeding and

- biotechnology. *Rev Sci Tech*. 2005. Vol. 24. P. 379-391.
244. Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: Validity of the widely cited 'FAO estimate' of 25% / M. Eskola, G. Kos, Ch. T. Elliott, J. Hajslova, S. Mayar, R. Krska // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2020. Vol. 60(16). P. 2773-2789.
245. Zavašnik-Bergant T., Turk B. Cysteine cathepsins in the immune response. *Tissue antigens*. 2006. Vol. 67(5). P. 349-355.
246. Zebunke M., Puppe B., Langbein J. Effects of cognitive enrichment on behavioural and physiological reactions of pigs. *Physiology & Behavior*. 2013. Vol. 118. P. 70-79.

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ТАВРІЙСЬКІ СВИНІ»**  
 75700 Херсонська обл., м. Скадовськ, вул. Мендуса, 46  
 ЄДРПОУ 34323246, UA983524790000026007052203635 в АТ «Приватбанк»  
 МФО352479  
 тел. +38(050)6317001

Від 27.09.2021 № 64/1

## АКТ

**впровадження у виробництво результатів наукових розробок  
 Фаустова Ростислава Вікторовича**

Акт складено про те, що протягом 2017-2021 рр., аспірантом кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету Фаустовим Ростиславом Вікторовичем було проведено впровадження результатів дисертаційних досліджень за темою «Підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень».

У результаті виконання роботи в умовах ТОВ «Таврійські свині» м. Скадовськ Херсонської області був оцінений вплив комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» (реєстраційне посвідчення АВ-08268-04-19, ТОВ «Ветсервіспродукт») на відгодівельні та м'ясні ознаки свиней.

Внаслідок впровадження результатів наукових досліджень доведено ефективність використання в раціонах відгодівельного молодняку комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» виробництва компанії «Ветсервіспродукт» у комбікормах, контамінованих мікотоксинами. Згодовування основного раціону з додаванням 0,15% кормової добавки «Гепасорбекс» зумовило скорочення періоду відгодівлі до 100-120 кг живої маси на 6,0-9,5 діб, за вищих середньодобових приростах, що переважали аналогів на 67,7-68,0 г за менших витрат кормів у період відгодівлі. Виявлено збільшення забійного виходу в межах 0,5-4,1%.

У результаті проведених досліджень за темою наукової роботи Фаустова Р.В. виявлено економічну ефективність використання кормової добавки «Гепасорбекс», а саме збільшення чистого прибутку на 13-21% за вагових кондицій молодняку свиней 100-120 кг у порівнянні з комерційним аналогом.

Директор  
 ТОВ «Таврійські свині»



М.В. Мотринець

## ДОДАТОК Б



УКРАЇНА  
**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ**  
**“ТАРУТИНСЬКА АГРАРНА КОМПАНІЯ”**

68500, Україна, Одеська обл.,  
 смт. Тарутине, вул. Красна, 5  
 Тел.: (04847) 31404, 31562, 31583

КОД 328704 ЄДРОПУ 36340923  
 р/с 26009060306903 в Южне ГРУ АТ КБ  
 «Приватбанк»

Від 11.10.2021 № 96/1

**АКТ**  
**впровадження у виробництво результатів наукових розробок**  
**Фаустова Ростислава Вікторовича**

Акт складено про те, що протягом 2020-2021 рр., аспірантом кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету Фаустовим Ростиславом Вікторовичем було проведено впровадження результатів дисертаційних досліджень за темою «Підвищення м'ясної продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень».

В умовах ТОВ «Тарутинська аграрна компанія» Одеська обл., Тарутинський р-н., смт. Тарутине, було впроваджено результати експериментальних досліджень дисертаційної роботи Фаустова Р.В. стосовно впливу «збагачувальних матеріалів» в умовах промислової технології базового господарства на поведінку та продуктивні ознаки відгодівельного молодняку свиней.

Внаслідок впровадження результатів наукових досліджень доведено, що свині на відгодівлі, які утримувалися у боксах із збагачувальними об'єктами (тюки соломи пшеничної, пляшки наповнені на 50% зерном пшениці), були менше занепокоєними, що, в кінцевому підсумку, позитивно позначилося на інтенсивності їх ростових параметрів.

Стосовно відгодівельних якостей молодняку свиней, використання збагачувальних об'єктів переконливо засвідчує, що тварини, які використовували маніпулятивні об'єкти (збагачувальні матеріали): на 3 і 7 діб раніше досягають живої маси 100 кг. Значення середньодобових приростів у свиней, які використовували маніпулятивні матеріали були вірогідно вищими на 4,7-5,6% за менших витрат кормів.

Директор  
 ТОВ «Тарутинська аграрна компанія» А.І. Пересулько



## ДОДАТОК В





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129160** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)

**A23K 20/00****G01N 33/48** (2006.01)**A61K 31/375** (2006.01)**A61P 31/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 03780</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>10.04.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2018, Бюл.№ 20</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Лихач Вадим Ярославович (UA), Лихач Анна Василівна (UA), Фаустов Ростислав Вікторович (UA), Леньков Леонід Григорович (UA), Задорожній В'ячеслав Вікторович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54000 (UA)</b></p>
--	--

**(54) СПОСІБ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ КОМПЛЕКСНОМУ ВИКОРИСТАННІ ПРЕПАРАТІВ "ПРО-МАК" ТА "УЛЬТІМЕЙД АЦІД"****(57) Реферат:**

Спосіб збільшення продуктивності молодняку свиней при комплексному використанні препаратів "Про-мак" та "Ультімейд ацід", що базується на застосуванні водорозчинних добавок "Про-Мак" та "Ультімейд Ацід", причому застосовують препарати з періодичністю через добу по черзі.

UA 129160 U

UA 129160 U

Корисна модель належить до тваринництва і може бути застосована у свинарстві, зокрема у годівлі та напуванні молодняку свиней.

Відомий спосіб застосування препарату "Про-Мак" як стрес-коректора та стимулятора росту для підвищення продуктивності поросят [1].

5 Недоліком цього прототипу є те, що автори пропонують використовувати його як монодобавку в раціонах годівлі та напуванні молодняку свиней.

Відомий спосіб застосування препарату "Ультімейд Ацід" як найефективнішого засобу для підкислення питної води [2, 3].

10 Недоліком цього прототипу є те, що автори пропонують використовувати його як монодобавку у водонапуванні молодняку свиней.

Задача корисної моделі - це застосування комплексного використання препаратів "Про-Мак" і "Ультімейд Ацід" у водонапуванні молодняку свиней, завдяки поєднанню позитивної дії обох препаратів на продуктивність підсисних поросят і показники росту молодняку на дорощуванні.

15 Задача корисної моделі вирішується тим що застосовують препарати "Про-Мак" і "Ультімейд Ацід" з періодичністю через добу по черзі; які уводять в систему водопостачання, для підсисних поросят, за допомогою медикатора періодичністю через добу, за чотири дні до моменту відлучення та сім днів після відлучення поросят.

Корисну модель можливо використовувати для збільшення продуктивності молодняку свиней.

20 Приклад 1 поєднанні з "Ультімейд Ацід" (комплекс органічних кислот: мурашиної, пропіонової, молочної, оцтової, сорбіонової).

25 Компоненти, що входять до складу препарату "Про-Мак" багатогранно діють практично на всі системи організму, стимулюючи їх діяльність. "Про-Мак" забезпечує добрий старт для молодняку свиней, допомагаючи ефективному "запуску" травної, імунної, гормональної та нервової систем.

Основною функцією "Ультімейд Ацід" є зниження рН шлунка, стимуляція ферментоутворення, профілактика розмноження *E. coli* та *Salmonella*, протигрибковий та протимікотоксичний ефекти, активація росту й розвитку ворсинок тонкого відділу кишечника.

30 З метою перевірки комплексного застосування різномірних препаратів було проведено науково-господарський дослід на підсисних поросятах та поросятах на першому етапі дорощування в умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) "Таврійські свині" м. Скадовськ Херсонської області.

35 Для дослідження були використані результати вирощування поросят від відлучення (28 днів) і досягнення ними віку 90 днів. Загальна кількість голів для дослідження складала - 1780 голів. Схемою досліджень передбачалося оцінка продуктивної дії препаратів "Про-Мак" та "Ультімейд Ацід" як самостійно, так і у поєднанні.

40 Піддослідний молодняк був розділений на дві групи: I контрольна група - поросята вирощувалися за базовою технологією застосування водорозчинних добавок "Про-Мак" та "Ультімейд Ацід" в період відлучення та при переведенні на дорощування, а саме за чотири дні до відлучення через систему водонапування вводили препарат "Про-Мак" та протягом семи днів після відлучення поросят через систему водонапування вводили препарат "Ультімейд Ацід"; II дослідна група - поросята вирощувалися за базовою технологією, але для молодняку одночасно застосовуються препарати "Про-Мак" і "Ультімейд Ацід", які уводяться в систему водопостачання для поросят (цех опоросу) за допомогою медикатора періодичністю через добу по черзі, за чотири дні до моменту відлучення та сім днів після відлучення поросят (цех дорощування).

45 Препарати вводили в систему водонапування за допомогою медикатора "Dozatron" у дозі 100 мл на 100 л води. Для підгодівлі підсисних поросят та балансування раціонів молодняку на дорощуванні використовувалися суперстартерні комбікорми та білково-мінерально-вітамінні добавки компанії ТОВ "АгроВеткорм" (м. Дніпро). Утримання тварин в підсисний період та в період дорощування, в розрізі контрольної та дослідної групи, не мало визначних конструктивних та технологічних особливостей.

Оцінка продуктивності свиней здійснювалася відповідно до загальних методик [4].

55 Результати вирощування піддослідних поросят від відлучення до 90-денного віку за використання препаратів "Про-Мак" і "Ультімейд Ацід" представлені у таблиці.



UA 129160 U

Таблиця

Результати вирощування піддослідних поросят,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Показник	Група		±II до I
	I	II	
Кількість голів при відлученні (28 днів), гол.	890	890	
Жива маса поросяти при відлученні, кг	8,12±0,32	8,08±0,30	-0,04
Кількість голів у віці 90 днів, гол.	823	858	+35
Жива маса поросяти у віці 90 днів, кг	32,81±0,20	37,88±0,24	+5,07***
Середньодобовий приріст, г	405±5,3	489±4,5	+84***
Збереженість, %	92,47±1,60	96,40±1,80	+3,93*

Примітки: \* - P&gt;0,95; \*\*\* - P&gt;0,999.

При відлученні жива маса поросят піддослідних груп була майже однаковою, різниця на користь поросят II групи становила лише 0,04 г (різниця статистично не вірогідна).

5 При вивченні даного питання й спостерігаючи за поведінкою та станом поросят обох піддослідних груп, необхідно відмітити, що поросята I групи більш тривалий час встановлювали ієрархічні відносини між собою, на відміну від поросят II групи. Виходячи з цього констатуємо, що у тварин другої групи краще відбувається злиття гнізд на дільниці дорощування.

10 За період перебування піддослідних поросят на дорощуванні відмічаємо вірогідне зниження показників живої маси у тварин I групи на 5,07 кг у порівнянні з піддослідним молодняком II групи (P>0,999).

15 Відмічаємо, що у тварин I дослідної групи знижувалося споживання корму, протягом перших днів після переведення їх на дільницю дорощування, на відміну від своїх аналогів другої групи, які достатньо краще споживали корми. Даний факт відзначився і на збільшенні середньодобових приростів у поросят II групи, який дорівнював - 489 г, що на 84 г більше, ніж у молодняку I групи (P>0,999).

За показником збереженості молодняку в період дорощування встановлена вища збереженість у II групи - 96,40 %, що на 3,93 % більше за аналогів I групи (P>0,95).

20 Таким чином, проведені дослідження підтвердили доцільність комплексного застосування препаратів "Про-Мак" і "Ультімейд Ацід" для підсисних поросят (цех опоросу) за чотири дні до моменту відлучення та сім днів після відлучення поросят (цех дорощування) з періодичністю через добу по черзі. Доведено, що комплексне застосування обох препаратів є більш ефективнішим.

25 Економічна ефективність використання даного способу комплексного використання препаратів "Про-Мак" та "Ультімейд Ацід" становить 12,05 грн в розрахунку на одну голову.

Джерела інформації:

1. "Про-Мак" - інформація про препарат. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.kanters.nl/over-kanters/>

30 2. "Ультімейд Ацід" - інформація про препарат. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.kanters.nl/over-kanters/>

3. Крюкова Л. Підкислювач: використання у свинарстві / Л. Крюкова, Д. Крюков // Тваринництво та ветеринарія.-2017. - № 9 (17). - С. 22-24.

35 4. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посіб. / [І. І. Ібатуллін, О. М. Жукорський, М. І. Бащенко та ін.]. - К.: Аграрна наука, 2017.-328 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 1. Спосіб збільшення продуктивності молодняку свиней при комплексному використанні препаратів "Про-мак" та "Ультімейд ацід", що базується на застосуванні водорозчинних добавок "Про-Мак" та "Ультімейд Ацід", який відрізняється тим, що застосовують препарати з періодичністю через добу по черзі.

UA 129160 U

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що препарати вводять у дозі 100 мл препарату на 100 л води, в систему водопостачання за чотири дні до моменту відлучення підсисних поросят та сім днів після відлучення.

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

## ДОДАТОК Д





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137758** (13) **U**(51) МПК  
A23K 20/20 (2016.01)  
A01K 67/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2019 03249</b>	(72) Винахідник(и): <b>Лихач Вадим Ярославович (UA), Лихач Анна Василівна (UA), Задорожній В'ячеслав Вікторович (UA), Фаустов Ростислав Вікторович (UA), Луговий Сергій Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>01.04.2019</b>	(73) Власник(и): <b>МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.11.2019</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.11.2019, Бюл.№ 21</b>	

**(54) СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ "ГЕПАСОРБЕКС" ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ****(57) Реферат:**

Спосіб використання комплексного препарату "Гепасорбекс" для збільшення продуктивності молодняку свиней, при якому препарат після 30 днів нормативного використання у дозі 1,2-2,0 кг/т застосовують у зменшеній на 50 % дозі - 0,6-1,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами комбікормів.

**UA 137758 U**

## UA 137758 U

Корисна модель належить до тваринництва і може бути застосована у свинарстві, зокрема у годівлі молодняку свиней.

Відомий спосіб застосування комплексного препарату "Гепасорбекс" як сорбента мікотоксинів для підвищення продуктивності свиней різних технологічних груп, при якому препарат використовується в постійних дозах, незважаючи на тривалість використання [1].

Недоліком цього способу є те, що пропонується використовувати препарат в постійних дозах, незважаючи на тривалість використання, а саме "Гепасорбекс" вводять в комбікорми в процесі їх виготовлення на комбікормових заводах або до складу комбікорму чи подрібненого зернофуражу - перед застосуванням тваринам. Дозу визначає спеціаліст ветеринарної медицини залежно від інтенсивності контамінації корму конкретним видом мікотоксину.

Задача корисної моделі - це збільшення продуктивності молодняку свиней та зменшення витрат кормів.

Поставлена задача вирішується тим, що препарат "Гепасорбекс" після 30 днів нормативного використання у дозі 1,2-2,0 кг/т застосовують у зменшеній на 50 % дозі - 0,6-1,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами комбікормів.

#### Приклад

Методи боротьби з мікотоксинами в даний час зазнають значної еволюції, в результаті якої пройдено шлях від використання бентонітів і алюмосилікатів, активних відносно лише одного-двох мікотоксинів, до застосування модифікованих глюкоманнанів, міцно і швидко адсорбуючих практично всі відомі на сьогоднішній день мікотоксини. У зв'язку з актуальністю проблеми, визначають ефективність використання в раціонах годівлі молодняку на відгодівлі різних доз комплексного препарату "Гепасорбекс" виробництва компанії "ВетСервісПродукт".

Дослідження були проведені в умовах ТОВ "Таврійські свині" м. Скадовськ Херсонської області на поголів'ї помісного молодняку свиней ((українська м'ясна (УМ) × ландрас (Л) × п'єтрен (П)).

Піддослідні групи були сформовані таким чином:

I (контрольна група) - протягом періоду відгодівлі споживали основний раціон (ОР);

II (дослідна група) - до основного раціону вводили сорбент мікотоксинів "Гепасорбекс" в дозі 1200-2000 г/тонну комбікорму (нормативна доза при середньому рівні контамінації);

III (дослідна група) - до основного раціону вводили комплексний препарат "Гепасорбекс" в дозі 600-1000 г/тонну комбікорму.

Після 30 днів нормативного використання зменшили нормативну дозу на 50 %, а інші технологічні фактори годівлі та утримання були ідентичними.

Склад 1 кг кормової добавки "Гепасорбекс" містить наступні активні компоненти (%): кремнію діоксид - 64,2-74,8; алюмінію оксид - 14-18; магнію карбонат - 1,0-2,5; титану діоксид - 0,8-0,15; селен - 0,32-0,35; кліноплеоліт - 4,2-4,5; сухі пивні дріжджі - 8-10.

Композиція гідрофільних каркасних алюмосилікатів і лужних силікатів та їх лужноземельних елементів в харчовому каналі тварин на молекулярному рівні адсорбує переважно більшість (75-98 %) наявних в кормі мікотоксинів, що перешкоджає можливості їх всмоктування стінками шлунково-кишкового каналу та забезпечує подальше виведення з організму у складі фекальних мас. Біологічно активні речовини, які містяться в адсорбенті, в поєднанні зі сполукою селену сповільнюють процеси окислення і сприяють зменшенню токсичного навантаження на організм від решток, не зв'язаних мікотоксинами. Під їх впливом поступово відновлюються детоксикаційна діяльність печінки і загальний імунний статус організму.

Основний комбікорм, який використовувався для годівлі свиней піддослідних груп згідно з лабораторними дослідженнями, був визнаний як слаботоксичний. В досліді вивчалися відгодівельні показники за загальноприйнятими методиками.

Питання рентабельності у тваринництві є ключовим для розробки нових стратегій у годівлі сільськогосподарських тварин. У період коливання цін на сировину та закупівельних цін на продукцію тваринного походження виробники мають бути забезпечені ефективними рішеннями для оптимізації витрат та підвищення продуктивності тварин.

Результати відгодівлі помісного молодняку свиней піддослідних груп за умови використання комплексного препарату "Гепасорбекс" представлено у таблиці. Молодняк усіх груп при постановці на відгодівлю після зрівняльного періоду мав практично однакову живу масу в межах 33,6-34,6 кг у віці 90 днів. За період відгодівлі молодняк піддослідних груп, що споживав комбікорм, контамінований мікотоксинами, до складу якого вводився або був відсутнім сорбент мікотоксинів, різнився за тривалістю перебування на відгодівлі.

UA 137758 U

Таблиця

Результати відгодівлі молодняку свиней  
за використання комплексного препарату "Гепасорбекс",  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показник	Група тварин		
	I	II	III
Призначення груп	контрольна	дослідна	дослідна
Дозування введення препарату на 1 т комбікорму, кг	-	1,2-2,0	0,6-1,0
Кількість голів при постановці на відгодівлю (90 днів), гол.	40	40	40
Жива маса поросяти при постановці на відгодівлю, кг	34,1±0,45	33,6±0,50	34,6±0,44
Кількість голів при досягненні живої маси 100 кг, гол.	37	39	38
Тривалість відгодівлі, днів	97,6±1,85	88,6±1,60**	85,3±1,71**
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	187,6±3,22	178,6±1,90*	175,3±2,00**
Абсолютний приріст на відгодівлі, кг	65,9±1,22	66,4±1,89	65,4±1,92
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	675,2±8,92	749,4±5,88***	766,7±6,15***
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	3,23	3,15	3,12
Збереженість на відгодівлі, %	92,5±1,00	97,5±0,89	95,0±0,88

Примітки: \* P>0,95; \*\* P>0,99; \*\*\* P>0,999.

5 Молодняк свиней I групи, який споживав основний комбікорм, триваліше відгодовувався - 97,6 днів, і тим самим вірогідно поступався за цим показником дослідним групам: тваринам II групи на 9 днів (P>0,99) та III групи на 12,3 дня (P>0,99). Ця різниця вплинула на загальний вік досягнення живої маси 100 кг, так, молодняк II та III піддослідної груп, до складу комбікорму яких вводився комплексний препарат "Гепасорбекс" у дозі 1,2-2,0 і 0,6-1,0 кг/т, досягав живої маси 100 кг за 178,6; 175,3 днів відповідно.

10 Присутність у комбікормі, який використовувався для відгодівельного молодняку, сорбентів зумовило вищі середньодобові прирости, відповідно тварини другої групи мали значення даного показника на рівні - 749,4 г, що на 11 % переважали контрольну групу (P>0,999), та тварин третьої групи - 766,7 г, що на 13,6 % вище за показник контролю. Вищі середньодобові прирости зумовили зменшення витрат кормів на одиницю приросту у молодняку дослідних груп.

15 Таким чином, "Гепасорбекс", який вводився до складу комбікормів (контамінованих мікотоксинами) для відгодівельного молодняку, сприяє покращенню відгодівельних якостей. Більш високі показники середньодобових приростів, при заощадженні самого препарату, були отримані у свиней, до комбікорму яких вводили 0,6-1,0 кг на тонну комплексного препарату "Гепасорбекс" (після 30 днів нормативного використання було зменшено дозу на 50 % - 0,6-1,0 кг/т), що відрізняється від найближчого аналога, де нормативне уведення до складу раціону складає 1,2-2,0 кг/т при середньому рівні контамінації мікотоксинами.

20 Для збільшення продуктивності, профілактики шлунково-кишкових захворювань, підвищення природної резистентності відгодівельного молодняку та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити комплексний препарат "Гепасорбекс" у вказаних пропорціях. Після 30-денного постійного використання препарату можливе зменшення нормативної дози його ведення, без зниження продуктивності та терапевтичного ефекту для відгодівельного молодняку свиней.

25 Економічна ефективність використання даного способу застосування комплексного препарату "Гепасорбекс" становить 23,0 грн. в розрахунку на одну голову відгодівельного молодняку за весь період відгодівлі.

Джерело інформації:

35 1. Лихач В. Я. "Гепасорбекс" - вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свиначарстві / В.Я. Лихач, А.В. Лихач, Р.В. Фаустов, Л.Г. Ленюков // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. - Херсон: видавничий дім "Гельветика", 2018. - Вип. 100. - Т. 1. - С. 172-176.

UA 137758 U

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб використання комплексного препарату "Гепасорбекс" для збільшення продуктивності молодняку свиней, який відрізняється тим, що препарат "Гепасорбекс" після 30 днів нормативного використання у дозі 1,2-2,0 кг/т застосовують у зменшеній на 50 % дозі - 0,6-1,0 кг/т, при середньому рівні контамінації мікотоксинами комбікормів.

---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601





## ДОДАТОК Ж

## Склад комбікормів для годівлі свиней різних технологічних груп, %

Компонент	Молодняк на відгодівлі з живою масою, кг		
	30-60	60-100	100-120
Пшениця	32,00	24,00	16,55
Ячмінь	12,10	24,00	28,00
Кукурудза	17,38	19,00	20,30
Висівки	8,00	12,00	17,20
Соева макуха	24,30	11,6	7,45
Соняшникова макуха	3,22	6,90	8,00
Премікс	3,00	2,50	2,50
Всього	100	100	100

## Поживність 1 кг комбікорму

Компонент	Період відгодівлі		
	30-60 кг	60-100 кг	100-120 кг
Кормові одиниці	1,18	1,09	1,04
Обмінна енергія, МДЖ	13,04	12,90	13,14
Сирий протеїн, г	180,25	153,08	140,88
Сира клітковина, г	50,80	53,38	54,31
Сирий жир, г	32,15	39,95	40,55
Лізін, г	10,25	8,72	7,77
Метіонін, г	3,18	2,33	2,33
Метіонін + цистин, г	6,11	4,87	4,57
Треонін, г	6,89	5,61	3,67
Триптофан, г	2,54	2,10	2,30
Кальцій, г	7,58	6,43	5,20
Фосфор (заг.), г	6,77	6,31	6,44
Фосфор (засв.), г	3,11	2,81	2,14
Натрій, г	1,75	1,73	1,60
Магній, г	1,80	1,80	1,40
Залізо, мг	80,00	60,00	59,00
Марганець, мг	25,00	20,00	23,10
Цинк, мг	90,00	70,00	66,00
Мідь, мг	20,00	10,00	10,00
Йод, мг	0,38	0,38	0,31
Селен, мг	0,19	0,19	0,22
Кобальт, мг	0,47	0,47	0,32
A, тис., МО	7000	3000	3000
D, тис., МО	1000	600	600
E, мг	15,00	5,00	5,00
K, мг	1,00	0,00	0,00

*Продовж. додатку Ж*

$B_1$ , мг	0,75	0,50	0,50
$B_2$ , мг	3,75	2,00	2,10
$B_3$ , мг	10,50	3,60	3,64
$B_5$ , мг	15,00	7,00	6,55
$B_6$ , мг	1,00	0,60	0,60
$B_{12}$ , мг	0,02	0,02	0,02
$B_c$ , мг	0,00	0,00	0,00
$H$ , мг	0,05	0,00	0,00
$C$ , мг	0,00	0,00	0,00
Холін хлорид, мг	100,00	0,00	0,00

## ДОДАТОК 3

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ  
З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ  
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА  
ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ



THE STATE SERVICE OF UKRAINE  
ON FOOD SAFETY AND  
CONSUMER PROTECTION

РЕЄСТРАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ  
REGISTRATION CERTIFICATE

Відповідно до Закону України «Про ветеринарну медицину», постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 р. № 1349 «Про затвердження положень про державну реєстрацію ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів» та на підставі експертного висновку 13.02.2019 № 389-К/06, рекомендацій Державної фармакологічної комісії ветеринарної медицини, наказу Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів 04.03.2019 № 135 зареєстровано:

продукт ГЕПАСОРБЕКС

форма Порошок

Власник реєстраційного посвідчення:

**ТОВ «ВЕТСЕРВІСПРОДУКТ»**

**08132 Київська обл., Києво-Святошинський р-н, м. Вишневе, вул. Київська, 6-Г,  
УКРАЇНА**

зареєстровано в Україні за № АВ-08268-04-19 від 04.03.2019

Виробник:

**ТОВ «ВЕТСЕРВІСПРОДУКТ»**

**08132 Київська обл., Києво-Святошинський р-н, м. Вишневе, вул. Київська, 6-Г,  
УКРАЇНА**

При будь-якій зміні в реєстраційному досьє власник посвідчення (виробник) повинен повідомити орган реєстрації.

Обов'язкові додатки:

- коротка характеристика продукту (додаток 1);
- етикетка (додаток 2).

Реєстраційне посвідчення дійсне до: 03.03.2024

Це посвідчення не є зобов'язанням щодо закупівлі даного продукту.

Директор Департаменту безпеки харчових продуктів та ветеринарної медицини  
Director of Department for Food Safety and Veterinary Medicine



Б. І. Кобаль

Додаток 1  
до реєстраційного посвідчення АВ-08268-04-19

### Коротка характеристика продукту

#### 1. Назва

ГЕПАСОРБЕКС

#### 2. Склад

В 1 кг кормової добавки міститься :

Назва складника	Одиниці виміру	Вміст
Бентоніт:		
- Кремнію діоксид	%	60,2-70,8
- Алюмінію оксид	%	8-12
- Магнію карбонат	%	1-2,5
- Титану діоксид	%	0,8-0,15
- Селен	%	0,32-0,35
- Кліноплеоліт	%	4,2-4,5
Дріжджі активні кормові	%	8-10
Розторопша плямиста подрібнена	%	18-20

#### 3. Форма випуску

Порошок сірого кольору із специфічним запахом.

#### 4. Фармакологічна властивості

Кормова добавка має сукупні властивості окремих компонентів.

Кормова добавка поглинає/зменшує/інактивує вміст мікотоксинів (афлатоксин, охратоксин, зеараленон, вомітоксин /ДОН/, фумонізін, Т-2 та інші) в кормах, попереджає їх всмоктування у кишечнику тварин, пом'якшує наслідки мікотоксикозів. Покращує гігієну корму, внаслідок чого знижується надходження патогенної та умовно-патогенної мікрофлори при споживанні корму. Надає виражений ефект імуностимулятора, пребіотика, а також гепатопротектору.

Компонент добавки розторопша плямиста містить силімарин, жирні олії, ефірні олії, флавоноїди, сапоніни, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини, які сприяють зміцненню клітинних мембран, збільшення продукування жовчі, стимулювання синтезу білка і нейтралізації токсинів різного походження, посилюють секрецію залоз і моторику кишечника, зміцнюють імунну систему. Компоненти кормової добавки сприяють нормалізації функціонування плунково-кишкового тракту, нормалізації функціонування печінки, регенерації печінкової тканини.

#### 5. Клінічні особливості

##### 5.1. Вид тварин

Свині, птиця, врх.

##### 5.2. Покази до застосування

Профілактика мікотоксикозів та інших токсикозів різної етіології.

##### 5.3. Протипоказання

Не встановлені.

##### 5.4. Особливості застереження при використанні

Немає.

##### 5.5. Застосування під час вагітності, лактації, несучості

Застережень немає.

##### 5.6. Взаємодія з іншими засобами та інші форми взаємодії

Не встановлено.

##### 5.7. Дози та способи введення тваринам різного віку

Змішувати з кормом із розрахунку :

Птиця - 0,5 - 2 кг на тонну корму.

Свиноматки, молодняк свиней, свині на відгодівлі – від 0,5 до 3 кг на тонну корму.

ВРХ – від 0,5 до 3 кг на тонну корму.

Комбікорми, кормосуміші, монокорм – 0,5 – 3 кг на тонну

**5.8. Спеціальні застереження для осіб та обслуговуючого персоналу**

Немає.

**5.9. Спеціальні застереження для осіб та обслуговуючого персоналу**

Дотримуватись основних правил гігієни та безпеки, що прийняті при роботі з ветеринарними препаратами.

**6. Фармацевтичні особливості**

**6.1. Термін придатності**

24 місяці.

**6.2. Особливі застереження щодо зберігання**

Суше, провітрюване приміщення, при температурі від 5 до 20°C.

**6.3. Природа і склад контейнера первинного упакування**

Мішки по 1, 5, 10, 20, 25 кг

**6.4. Особливі заходи безпеки при поводженні з невикористаним продуктом або його залишками**

Невикористаний продукт повинен бути утилізований у відповідності з національними вимогами.

**7. Назва та адреса власника реєстраційного посвідчення**

**ТОВ «ВЕТСЕРВІСПРОДУКТ»**,

08132 Київська обл., Києво-Святошинський р-н, м. Вишневе, вул. Київська, 6-Г

Телефон: +380683858435

Факс:

E-mail: Vetserviceproduct@gmail.com

**8. Назва та адреса виробника**

**ТОВ «ВЕТСЕРВІСПРОДУКТ»**,

08132, Україна, Київська обл., Києво-святошинський р-н м. Вишневе, вул. Київська 6-Г

Телефон: +380683858435

Факс:

E-mail: Vetserviceproduct@gmail.com

## ДОДАТОК И

ДЕРЖАВНА ВЕТЕРИНАРНА ТА  
ФІТОСАНІТАРНА СЛУЖБА  
УКРАЇНИ



STATE VETERINARY AND  
PHYTOSANITARY SERVICE OF  
UKRAINE

РЕЄСТРАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ  
REGISTRATION CERTIFICATE

Відповідно до Закону України "Про ветеринарну медицину", постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 р. № 1349 "Про затвердження положень про державну реєстрацію ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів" та на підставі експертного висновку від 18.02.2015 № 524-К/06, рекомендацій Державної фармакологічної комісії ветеринарної медицини, наказу Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 25.02.2015 р. № 303 зареєстровано:

препарат ПРО-МАК

форма Розчин для перорального застосування

Власник реєстраційного посвідчення:

*Кантерс Спецл Продактс Б.В.*

*Де Статер 32, 5737 РВ Лішаут, Королівство Нідерландів*

зареєстровано в Україні за № АА-05695-04-15 від 25.02.2015

Виробник:

*Кантерс Спецл Продактс Б.В.*

*Де Статер 32, 5737 РВ Лішаут, Королівство Нідерландів*

При будь-якій зміні в реєстраційному досьє власник посвідчення (виробник) повинен повідомити орган реєстрації.

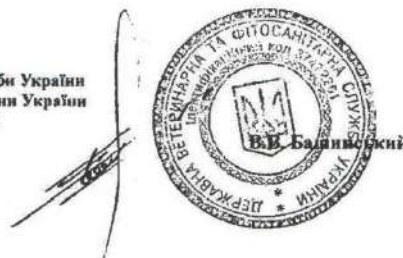
Обов'язкові додатки:

- коротка характеристика препарату (додаток 1);
- етикетка (додаток 2);

Реєстраційне посвідчення дійсне до 24.02.2020

Це посвідчення не є зобов'язанням щодо закупівлі даного препарату

Заступник Голови Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України  
Заступник Головного державного інспектора ветеринарної медицини України  
Deputy Chief of State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine  
Deputy Chief State Inspector of Veterinary Medicine of Ukraine



*Продовж. додатку II*  
до реєстраційного посвідчення АА-05695-04-15  
від 25.02.2015 р.

### Коротка характеристика продукту

#### 1. Назва

ПРО-МАК

#### 2. Склад Один кілограм містить:

Компоненти	Одиниці виміру	Кількість
Мурашина к-та	г	249±20
Молочна к-та	г	152±10
Етанол	г	89±5
Глюкоза	г	76±4
Холіну хлорид	г	75±4
L-Лізин	г	13,5±1
Оцтова к-та	г	9,9±0,5
Магнію гексагідрату хлорид	г	8,3±0,5
L-Треонін	г	7,9±0,5
DL-Метіонін	г	6,8±0,5
Моногідрат лимонної к-ти	г	5±0,5
Амонію форміат	г	4,4±0,25
Цинку хлорид	г	2,8±0,25
Пропіонова к-та	г	2,6±0,25
L-Триптофан	г	1,7±0,25
Монопропіленгліколь	г	1,5±0,25
Поліетиленгліколь	г	1,5±0,25
Міді Хелат	г	1,5±0,25
Фосфорна к-та	г	1,3±0,25
Вітамін В3	г	1±0,1
Вітамін В5	г	0,8±0,1
Магніютетрагідрату хлорид	г	0,8±0,1
Дегідрат міді хлорид	г	0,5±0,1
Вітамін В1	мг	300±5
Кальцію хлорид	мг	280±5
Цинку хелат	мг	260±5
Сорбінова к-та	мг	250±5
Вітамін В6	мг	250±5
Натрію йодит	мг	15±0,5
Вітамін В2	мг	8±0,5
Натрію селеніт	мг	5±0,5
Вітамін В11	мг	2±0,25
Вітамін В12	мг	530±25
Демінералізована вода до 1 кг		

#### 3. Форма випуску

Розчин для перорального застосування зелено-коричневого кольору.

#### 4. Фармакологічні властивості

Компоненти, що входять до складу препарату, багатогранно впливають практично на всі системи організму, стимулюючи їх діяльність, внаслідок чого нормалізується життєдіяльність тварин, підвищується їх життєздатність, посилюється резистентність.

Про-Мак володіє привабливим для свиней запахом і смаком, посилює апетит тварин; в результаті збільшується споживання води та корму, покращується всмоктування і засвоюваність поживних речовин.

Про-Мак забезпечує хороший старт для молодняка, допомагаючи ефективному «запуску» травної, імунної, гормональної, нервової систем. У дорослих тварин препарат нормалізує і

*Продовж. додатку I*  
до реєстраційного посвідчення АА-05695-04-15  
від 25.02.2015 р.

стимулює репродуктивну систему, сприяючи більш успішному заплідненню свиноматок, поліпшення якості сперми кнурів. Він ефективно попереджає і знижує наслідки стресів у всіх статево-вікових групах тварин.

### **5. Клінічні особливості**

#### **5.1 Вид тварин**

Свині, сільськогосподарська птиця.

#### **5.2 Показання до застосування**

Нормалізація життєдіяльності тварин, підвищення їх життєздатність; посилення резистентності, покращення апетиту та споживання корму. Стимуляція роботи травної, імунної, гормональної та нервової систем. Зниження наслідків стресів.

#### **5.3 Протипоказання**

Не застосовувати разом з іншими добавками або препаратами.

#### **5.4 Особливі застереження при використанні**

Необхідно дотримуватись загальноприйнятих санітарно-гігієнічних правил.

#### **5.5 Використання під час вагітності та лактації**

Обмежень немає.

#### **5.6 Взаємодія з іншими засобами та інші форми взаємодії**

Невідома.

#### **5.7 Дози і способи введення тваринам різного віку**

Поросята (відлучка) після відлучення і до переведення на відгодівлю: 0,5-1,0 л на 1000 л питної води 6 діб на тиждень.

Поросята на початку відгодівельного періоду:

1 л Про-Мака на 1000 л питної води перші 5-10 діб. У специфічних ситуаціях: 1 л Про-Мака на 1000 л питної води 10 діб.

Свиноматки перед опоросом: 3-10 мл на свиноматку на добу протягом 14 діб до опоросу. У специфічних ситуаціях: 1 л добавки на 1000 л питної води протягом 10 діб.

Про-Мак можна додавати у рідкі корми з розрахунку:

- поросята на дорощуванні, поросята на відгодівлі, свиноматки: 5-10 мл Про-Мака на тварину на добу.

Птиці добавку застосовують відповідно до рекомендацій поданих у таблиці:

Групи птиці	Період застосування (к-ть діб)	Доза
Курчата-бройлери	0-3	1 л/1000 л води
	4-6	0,5 л/1000 л води
Племінна птиця	0-5	1 л/1000 л води
	6-10	1 л/1000 л води
	11-12	0,5 л/1000 л води
Перевід ремонтного молодняка у продуктивне стадо (18 тижнів)	перші 5 діб	1 л/1000 л води
	наступні дві доби	0,5 л/1000 л води
	наступні 5 діб	0,25 л/1000 л води
Період піку продуктивності	перші 4 доби	1 л/1000 л води
	наступні дві доби	0,5 л/1000 л води

#### **5.8 Передозування (симптоми, невідкладні заходи, антидоти)**

Дотримуватись рекомендацій по використанню.

#### **5.9 Спеціальні застереження для осіб і обслуговуючого персоналу**

Дотримуватись загальноприйнятих санітарно-гігієнічних норм та правил.

### **6. Фармацевтичні особливості**

#### **6.1 Термін придатності**

24 місяця

#### **6.2 Особливі заходи зберігання**

Зберігають премікс у тарі підприємства-виробника подалі від елементів теплоподачі, у захищеному від світла, недоступному для дітей та тварин місці, окремо від продуктів харчування та кормів, при температурі від 5 ° до 25 °С.



*Продовж. додатку I*

до реєстраційного посвідчення АА-05695-04-15  
від 25.02.2015 р.

**6.3 Природа і склад контейнера первинного пакування**

Поліетиленова каністри по 5, 10, 250 і 1100 кг.

**6.4 Особливі заходи безпеки при поводженні з невикористаним продуктом або його****залишками**

Залишки продукту знешкоджують 5%-м розчином їдкого лугу, водною суспензією гашеного або хлорного вапна (суспензія у воді 1:3). Знешкоджені залишки продукту зливають до ями глибиною не менше 0,5м, розташовану на віддалі від джерел водопостачання, водоймищ, річок.

**7. Назва та місцезнаходження власника реєстраційного посвідчення**

Кантерс Спецл Продактс Б.В.

Де Статер 3,

5737 Лішаут

Нідерланди

Kanters Special Products BV

De Stater 3,

5737 RV Lieshout

The Netherlands

## ДОДАТОК К

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ  
З ПИТАНЬ БЕЗПЕЧНОСТІ  
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА  
ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ



THE STATE SERVICE OF UKRAINE  
ON FOOD SAFETY AND  
CONSUMER PROTECTION

РЕЄСТРАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ  
REGISTRATION CERTIFICATE

Відповідно до Закону України "Про ветеринарну медицину", постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 р. № 1349 "Про затвердження положень про державну реєстрацію ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів" та на підставі експертного висновку від 14.07.2017 № 2344-К/06, рекомендацій Державної фармакологічної комісії ветеринарної медицини, наказу Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів від 25.07.2017 р. № 604 зареєстровано:

продукт ПЕРФЕКТИН

форма Порошок для перорального застосування

Власник реєстраційного посвідчення:

**ТОВ "ВЕТФАРМ"**

*16500 Чернігівська обл., Бахмацький район, м. Бахмач, вул. Соборності, 27,  
Україна*

зареєстровано в Україні за № АВ-07088-04-17 від 25.07.2017

Виробник:

**ТОВ "ВЕТФАРМ"**

*16500 Чернігівська обл., Бахмацький район, м. Бахмач, вул. Соборності, 27,  
Україна*

При будь-якій зміні в реєстраційному досьє власник посвідчення (виробник) повинен повідомити орган реєстрації.

Обов'язкові додатки:

- коротка характеристика (додаток 1);
- етикетка (додаток 2);

Реєстраційне посвідчення дійсне до 24.07.2022

Це посвідчення не є зобов'язанням щодо закупівлі даного продукту

Директор Департаменту безпеки харчових продуктів та ветеринарії  
Director of Department for Food Safety and Veterinary



**Б. І. Кобаль**

Додаток 1  
до реєстраційного посвідчення АВ-07088-04-17

25.07.2017

### Коротка характеристика препарату

#### 1. Назва препарату:

ПЕРФЕКТИН

#### 2. Склад

1 кг кормової добавки містить: Spirulina (Arthrospira) platensis – 100 г, антиоксидант (SMART 66) – 100 г, гідроалюмосилікат – q.s. (до 1 кг).

#### 3. Форма випуску

Порошок для перорального застосування.

#### 4. Фармакологічні властивості

Підвищує рівень та активність токоферолу. сприяє нормалізації обміну речовин, кращому засвоєнню корму, зміцненню природної резистентності організму, особливо при бактеріальних і паразитарних інфекціях, стресах і фізичному навантаженні; сприяє підвищенню продуктивності та збереження поголів'я сільськогосподарських тварин, в тому числі птахів і хутрових звірів; збільшує міцність ячної шкаралупи; оберігає від передчасної линьки сільськогосподарську птицю і розкльову яєць.

Стимулює приріст м'язової тканини та покращує коефіцієнт конверсії корму у свиней, великої рогатої худоби, птиці та інших тварин. Покращує репродуктивні функції, підвищує якість сперми – збільшує кількість та активність спермійв.

Синтетичний антиоксидант, стабілізатор вітамінів А, Д, Е, рослинних і тваринних жирів, активує імунітет, регулює рівень тироксину, трийодтироніну, фолікулостимулюючого та лютеїнізуючого гормонів в крові, зменшує період відгодівлі, підвищує органолептичні показники м'яса. Перфектин є інгібітором перекисного окислення ліпідів – підтримує функціональність печінки та нормалізує роботу інших внутрішніх органів. Ініціює обмін ферментів глюкоза-6-фосфатагенази та супероксиддисмутази в сироватці крові – стабілізує структуру клітини, діє як антиоксидант на вільні радикали, попереджуючи руйнацію клітин і тканин організму.

За використання сільськогосподарській птиці (яйценосні кури, індички, качки, гуси) Перфектин сприяє збільшенню фактичної кількості яйцеклітин та пригнічує виникнення атрезії фолікулів. У період несучості, протягом всього періоду згодовування корму, збагаченого Перфектином, у курей-несучок підвищується ячна продуктивність та продовжується період яйцекладки; покращується товщина і цілісність ячної шкаралупи та збільшується вага яєць; покращується синтез протеїнів білка та одиниці ХАУ, підвищується індекс жовтка та його питома вага за зниження вмісту холестерину.

#### 5. Клінічні особливості:

##### 5.1 Вид тварин

Свині, птахи, велика рогата худоба, дрібна рогата худоба, хутрові звірі.

##### 5.2 Показання до застосування

Перфектин застосовують тваринам у вигляді кормової добавки. Кормова добавка покращує коефіцієнт конверсії кормів, прискорює приріст ваги (збільшення м'язової тканини), нормалізує роботу печінки та репродуктивних органів.

##### 5.3 Протипоказання

Немає

##### 5.4 Побічна дія

Побічних дій та ускладнень після використання кормової добавки не виявлено

##### 5.5 Особливі застереження при використанні

Звертати особливу увагу на ретельне змішування кормової добавки з кормом.

##### 5.6 Використання під час вагітності та лактації

Кормова добавка не токсична, протипоказань до застосування не встановлено.

Не рекомендовано використовувати глибокотільним, глибокопоросним та тваринам в перші тижні після осіменіння.

##### 5.7 Взаємодія з іншими засобами та інші форми взаємодії

Не описані.

Продовження додатку 1  
до реєстраційного посвідчення АВ-07088-04-17

25.07.2017

#### 5.8 Дози і способи введення тваринам різного віку

Дозування із розрахунку на 1 тону корму:

Курчата-бройлери з 30-ти денного віку	4 кг
Кури-несучки	2 кг
Поросята	1 кг
Свиноматки та кнурі-плідники	1,5 – 2 кг
Телята до 6 місяців	4 кг
Худоба на відгодівлі	3,5 кг
Лактуючі корови	1-2 кг
Хутрові звірі	10 кг

#### 5.9 Передозування (симптоми, невідкладні заходи, антидоти)

Передозування Перфектином малоімовірно.

#### 5.10 Спеціальні застереження

Після закінчення маніпуляцій руки рекомендується ретельно промити водою з милом. Продукцію від тварин, які отримували кормову добавку, дозволено використовувати без будь-яких обмежень.

#### 6. Фармацевтичні особливості:

##### 6.1 Форми несумісності:

Не описані.

##### 6.2 Термін придатності

Гарантійний термін придатності 24 міс. з дати виготовлення зазначеної на упаковці, в суміші з комбікормом – 3 місяці.

##### 6.3 Особливі заходи зберігання

У сухому темному недоступному для дітей та тварин місці, окремо від продуктів харчування і отрутохімікатів, при температурі від 5°C до 25°C.

##### 6.4 Природа і склад контейнера первинного упакування

Кормову добавку фасують у паперові або поліетиленові пакети по 100, 250, 500, 1000, 5000, 10000, 25000 г.

6.5 Особливі заходи безпеки при поводженні з невикористаним продуктом або із його залишками

Не використана кормова добавка, після закінчення терміну придатності, знищується методом утилізації.

#### 7. Назва та місцезнаходження власника реєстраційного посвідчення та виробника

ТОВ «ВЕТФАРМ»

16500 Чернігівська обл.,

Бахмацький район, місто Бахмач,

вул. Соборності, 27, Україна.

## ДОДАТОК Л

ДЕРЖАВНА ВЕТЕРИНАРНА ТА  
ФІТОСАНІТАРНА СЛУЖБА  
УКРАЇНИ



STATE VETERINARY AND  
PHYTOSANITARY SERVICE OF  
UKRAINE

РЕЄСТРАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ  
REGISTRATION CERTIFICATE

Відповідно до Закону України "Про ветеринарну медицину", постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 р. № 1349 "Про затвердження положень про державну реєстрацію ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів" та на підставі експертного висновку від 18.02.2015 № 525-К/06, рекомендацій Державної фармакологічної комісії ветеринарної медицини, наказу Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 25.02.2015 р. № 303 зареєстровано:

препарат УЛЬТІМЕЙД АЦЦ

форма Розчин для перорального застосування

Власник реєстраційного посвідчення:

*Кантерс Спецл Продактс Б.В.*

*Де Статер 32, 5737 РВ Лішаут, Королівство Нідерландів*

зареєстровано в Україні за № АА-05696-04-15 від 25.02.2015

Виробник:

*Кантерс Спецл Продактс Б.В.*

*Де Статер 32, 5737 РВ Лішаут, Королівство Нідерландів*

При будь-якій зміні в реєстраційному досьє власник посвідчення (виробник) повинен повідомити орган реєстрації.

Обов'язкові додатки:

- коротка характеристика препарату (додаток 1);
- етикетка (додаток 2);

Реєстраційне посвідчення дійсне до 24.02.2020

Це посвідчення не є зобов'язанням щодо закупівлі даного препарату

Заступник Голови Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України  
Заступник Головного державного інспектора ветеринарної медицини України  
Deputy Chief of State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine  
Deputy Chief State Inspector of Veterinary Medicine of Ukraine



*Продовж. додатку Л*  
Додаток 1  
до реєстраційного посвідчення АА-05696-04-15  
від 25.02.2015 р.

### Коротка характеристика продукту

#### 1. Назва

УЛЬТІМЕЙД АЦІД

#### 2. Склад

Один кілограм містить:

Компоненти	Одиниці виміру	Кількість
Мурашина кислота	г	255±10
Амонію форміат	г	75±5
Міді хелат	г	62±4
Етанол	г	57±4
Оцтова кислота	г	45±3
Пропіонова кислота	г	45±3
Молочна кислота	г	36±3
Цинку хелат	г	12,5±1
Сорбінова кислота	г	4,8±0,25
Натрію дигідрофосфат	г	0,34±0,05
Демінералізована вода до 1 кг		

#### 3. Форма випуску

Розчин для перорального застосування голубого кольору.

#### 4. Фармакологічні властивості

УЛЬТІМЕЙД АЦІД – багатофункціональна кормова добавка, «підкислювач» нового покоління, синергічна комбінація органічних кислот та хелатних сполук цинку та міді. В кишковому тракті знижує рН, пригнічує ріст патогенних бактерій, плісневих та дріжджових грибів, за рахунок чого створюються умови для розвитку «корисної» мікрофлори, покращуються умови травлення, стимулюється активність травних ферментів.

#### 5. Клінічні особливості

##### 5.1 Вид тварин

Сільськогосподарська птиця, свині.

##### 5.2 Показання до застосування

Профілактика шлунково-кишкових захворювань та дисбактеріозу, сальмонельозу, дизентерії та колибактеріозу, набрякової хвороби свиней; після вакцинацій та впливу інших стресів, санація води та підтримка чистоти системи напування.

##### 5.3 Протипоказання

Не впоювати разом з іншими добавками або препаратами.

##### 5.4 Особливі застереження при використанні

Необхідно дотримуватись загальноприйнятих санітарно-гігієнічних правил.

##### 5.5 Використання під час вагітності та лактації

Обмежень немає.

##### 5.6 Взаємодія з іншими засобами та інші форми взаємодії

Невідома.

##### 5.7 Дози і способи введення тваринам різного віку

Свиням різних вікових груп: змішують з питною водою у дозі 0,5-1 л на 1000 л води. При загостренні хвороби дозування може бути збільшене до 1,5 л на 1000 л води.

Птиці: шляхом впоювання з розрахунку 0,5-1 л на 1000 л води. При необхідності дозування може бути збільшене до 1,5 л на тону води.

Курчата-бройлери		
Вік	Курс	Мета
Від народження до 4-го тижня вирощування	Щоденно	Профілактика порушень фосфор-кальцієвого обміну і його наслідків
Період зміни раціону	3-5 діб поспіль	Профілактика можливих негативних наслідків кормового стресу
Інші періоди вирощування	2-3 доби поспіль	Стимуляція процесів травлення, підвищення загальної резистентності, підсилення імунної відповіді на вакцинацію, забезпечення високої санітарної якості води
Ремонтний молодняк		
З 10 тижня (яєчні кроси), з 15 тижня (м'ясні кроси)	три доби поспіль	Стимуляція розвитку репродуктивних органів
Період переводу в доросле стадо	10-14 діб поспіль	Профілактика можливих негативних наслідків транспортного, поствакцинального та кормового стресів. Підсилення імунної відповіді на вакцинацію.
Утримання товарних несучок і дорослої птиці родинного стада		
Період піку продуктивності	Щоденно	Профілактика порушення фосфорно-кальцієвого обміну та його наслідків - якості шкаралупи, слабкості кінцівок. Підвищення резистентності та профілактика кишкових захворювань
Після 40-го тижня	Три доби поспіль	Стимуляція роботи репродуктивних органів, профілактика порушень фосфор-кальцієвого обміну і кишкових захворювань

#### 5.8 Передозування (симптоми, невідкладні заходи, антидоти)

Дотримуватись рекомендацій по використанню.

#### 5.9 Спеціальні застереження для осіб і обслуговуючого персоналу

Дотримуватись загальноприйнятих санітарно-гігієнічних норм та правил.

#### 6. Фармацевтичні особливості

##### 6.1 Термін придатності

24 місяці

##### 6.2 Особливі заходи зберігання

Зберігають премікс у тарі підприємства-виробника подалі від елементів теплоподачі, у захищеному від світла, недоступному для дітей та тварин місці, окремо від продуктів харчування та кормів, при температурі від 5 ° до 25 °С.

##### 6.3 Природа і склад контейнера первинного пакування

Поліетиленові каністри по 20, 250 і 1100 л.

##### 6.4 Особливі заходи безпеки при поводженні з невикористаним продуктом або його залишками

Залишки продукту знешкоджують 5%-м розчином їдкого лугу, водною суспензією гашеного або хлорного вапна (суспензія у воді 1:3). Знешкоджені залишки продукту зливають до ями глибиною не менше 0,5м, розташовану на віддалі від джерел водопостачання, водоймищ, річок.

#### 7. Назва та місцезнаходження власника реєстраційного посвідчення

Кантерс Спецл Продактс Б.В.

Де Статер 3,

5737 Лішаут

Нідерланди

Kanters Special Products BV

De Stater 3,

5737 RV Lieshout

The Netherlands

## ДОДАТОК М

ДЕРЖАВНА ВЕТЕРИНАРНА ТА  
ФІТОСАНІТАРНА СЛУЖБА  
УКРАЇНИ



STATE VETERINARY AND  
PHYTOSANITARY SERVICE OF  
UKRAINE

РЕЄСТРАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ  
REGISTRATION CERTIFICATE

Відповідно до Закону України "Про ветеринарну медицину", постанови Кабінету Міністрів України від 21.11.2007 р. № 1349 "Про затвердження положень про державну реєстрацію ветеринарних препаратів, кормових добавок, преміксів та готових кормів" та на підставі експертного висновку від 24.09.2014 № 3750-К/06, рекомендацій Державної фармакологічної комісії ветеринарної медицини, наказу Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 01.10.2014 р. № 2851 зареєстровано:

препарат Лінтоза Експерт

форма Порошок

Власник реєстраційного посвідчення:

*Лінідос Толедо С.А. (Лінтоза)*

*Сан Ромуалдо 12-14, 3-ий поверх, офіс 1, 28037 Мадрид, Іспанія*

зареєстровано в Україні за № AA-05457-04-14 від 01.10.2014

Виробник:

*Лінідос Толедо С. А. (Лінтоза)*

*С/Хуан де ла Сієрва с/н 45600 Талавера де ла Рейна, Іспанія*

При будь-якій зміні в реєстраційному досьє власник посвідчення (виробник) повинен повідомити орган реєстрації.

Обов'язкові додатки:

- коротка характеристика препарату (додаток 1);
- етикетка (додаток 2);

Реєстраційне посвідчення дійсне до 30.09.2019

Це посвідчення не є зобов'язанням щодо закупівлі даного препарату

Заступник Голови Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України  
Заступник Головного державного інспектора ветеринарної медицини України  
Deputy Chief of State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine  
Deputy Chief State Inspector of Veterinary Medicine of Ukraine



В.В. Башинський



Додаток № 1  
до реєстраційного посвідчення  
№ АА-05457-04-14  
Від 01.10.2014

### Коротка характеристика на кормову добавку

#### 1. Назва кормової добавки

Ліптоза Експерт

#### 2. Якісний та кількісний склад

1 кг містить:

Кислоту мурашину	– 50 000 мг;
Кислоту молочну	– 20 000 мг;
Кислоту пропіонову	- 22 000 мг;
Кислоту каприлову	- 50 000 мг;
Кальцію форміат	– 187 000 мг;
Амонію пропіонат	– 7 000 мг;
Ефірні масла :	
Орегано, Кориці, Гвоздики	– 50 000 мг;
Кремнію діоксид осаджений	– 70 000 мг;
Сепіоліт	– 541.000 мг.

Алюмосилікат магнію, кремнезем -до 1 кг.

#### 3. Фармацевтична форма

Порошок.

#### 4. Фармакологічні властивості

Комплекс органічних кислот та їх солей, що входить до складу кормової добавки, підвищує кислотність шлункового соку, посилює секрецію ферментів шлунку, підшлункової залози і кишечника, покращує гідроліз поживних речовин, стимулює ріст ворсинок кишечника, що сприяє пристінковому травленню та збільшує абсорбцію поживних речовин. Органічні кислоти та їх солі (кальцію форміат, амонію пропіонат) знижують величину рН вмістимого кишечника, створюючи цим оптимальні умови для розвитку пропіоново- і молочнокислих бактерій, гальмують розмноження умовно-патогенних бактерій та грибів у кишечнику, завдяки чому профілактують розвиток ентероколітів.

#### 5. Клінічні особливості

##### 5.0 Вид тварин

Коні, велика рогата худоба, свині, вівці, кози, птиця, собаки, коти, риби.

##### 5.1 Показання до застосування

Застосовують для оптимізації процесів травлення у свійських тварин і птиці, підвищенню резистентності тварин, покращенню росту і продуктивності, зниженню собівартості продукції, профілактиці захворювань травного каналу, підвищенню збереженості поголів'я.

##### 5.2 Протипоказання

Відсутні.

##### 5.3 Побічна дія

Відсутня.

##### 5.4 Особливості застереження при використанні

Немає.

##### 5.5 Застосування під час вагітності і лактації

Згідно дозування.

##### 5.6 Взаємодія з іншими засобами та інші форми взаємодії

Ліптоза Експерт сумісна з усіма інгредієнтами кормів, іншими кормовими добавками та лікарськими засобами.

Продукцію тваринництва і птахівництва, після застосування добавки, можна використовувати в харчових цілях без обмежень.

Додаток № 1  
до реєстраційного посвідчення  
№ АА-05457-04-14  
Від 01.10.2014

### 5.7 Дози і способи введення тваринам різного віку

Вносять у готові корми з розрахунку:

#### Птиця:

бройлери віком до 21 доби	- 2-3 кг /т;
бройлери віком від 21 доби і до забою	- 1-3 кг /т;
несучки та племінне поголів'я у перші 5 тижнів вирощування	- 2-3 кг /т;
індики	- 1-3 кг /т.

#### Свині:

поросята віком до 30 діб	- 2 кг /т;
поросята віком від 30 і до 70 діб	- 1-2 кг /т;
свиноматки	- 1-2 кг /т;
свині на відгодівлі	- 1-3 кг /т.
<u>Інші види</u>	- 0,5-2 кг/т.

### 5.8 Спеціальні застереження для осіб і обслуговуючого персоналу

При роботі з Ліптозою Експерт слід дотримуватися загальних правил особистої гігієни.  
Не допускати контакту з очима, дихальною системою та шкірою.

## 6. Фармацевтичні особливості

### 6.1 Термін придатності

18 місяців.

### 6.2 Особливі заходи безпеки при зберіганні

Сухе, темне місце при температурі від 10 до 35°C.

Після першого відкриття (використання) – зберігати протягом 10 діб.  
Мішки не повинні зберігатися на підлозі або під стінами. Тримайте мішки закритими на стелажі.

### 6.3 Природа і склад контейнера первинного упакування

Багатошарові паперові мішки з поліетиленової вкладкою по 25 та 1000 кг.

### 6.4 Особливі заходи безпеки при поводженні з невикористаним засобом або з його залишками

Відкриті невикористані мішки з кормовою добавкою необхідно утилізувати відповідно до вимог місцевого законодавства.

## 7. Назва та місцезнаходження власника реєстраційного посвідчення

Ліпідос Толедо С.А. (Ліптоза)	LIPIDOS TOLEDO S.A. (LIPTOSA)
Сан Ромуалдо 12-14, 3-й поверх, офіс 1, 28037, Мадрид, Іспанія	San Romualdo 12-14, 3rd floor, office 1. 28037, Madrid, Spain

## 8. Назва та місцезнаходження виробника

Ліпідос Толедо С.А. (Ліптоза).	LIPIDOS TOLEDO,S.A.
С/ Хуан де ла Сієрва с/н 45600	Location: C/. Juan de la Cierva s/n. 45600
Талавера де ла Рейна, Іспанія	Talavera de la Reina, Spain

# Liptosa

... the green way of life

## Ліптоза Експерт

### Склад:

1 кг містить:	
Кислоту мурашину	- 50 000 мг;
Кислоту молочну	- 20 000 мг;
Кислоту пропіонову	- 22 000 мг;
Кислоту каприлову	- 50 000 мг;
Кальцію форміат	- 187 000 мг;
Амонію пропіонат	- 7 000 мг;
Ефірна масла:	- 50 000 мг;
Орегано, Кориці, Гвоздики	
Кремнію діоксид осаджений	- 70 000 мг;
Сепіоліт	- 541.000 мг.
Алюмосилікат магнію, кремнезем	-до 1 кг.

### Застосування:

Оптимізація процесів травлення у свійських тварин і птиці, підвищення резистентності тварин, покращення росту і продуктивності, зниження собівартості продукції, профілактика захворювань травного каналу, підвищення збереженості поголів'я свиней та птиці.

### Дозування:

Вносять у готові корми з розрахунку:

#### Птиця:

бройлери віком до 21 доби	- 2-3 кг /т;
бройлери віком від 21 доби і до забою	- 1-3 кг /т;
несучки та племінне поголів'я у перші 5 тижнів вирощування	- 2-3 кг /т;
індики	- 1-3 кг /т.

#### Свині:

поросята віком до 30 діб	- 2 кг /т;
поросята віком від 30 і до 70 діб	- 1-2 кг /т;
свиноматки	- 1-2 кг /т;
свині на відгодівлі	- 1-3 кг /т.
Інші види	- 0,5-2 кг/т.

### Серія:

Дата виробництва:

Термін придатності: 18 місяців

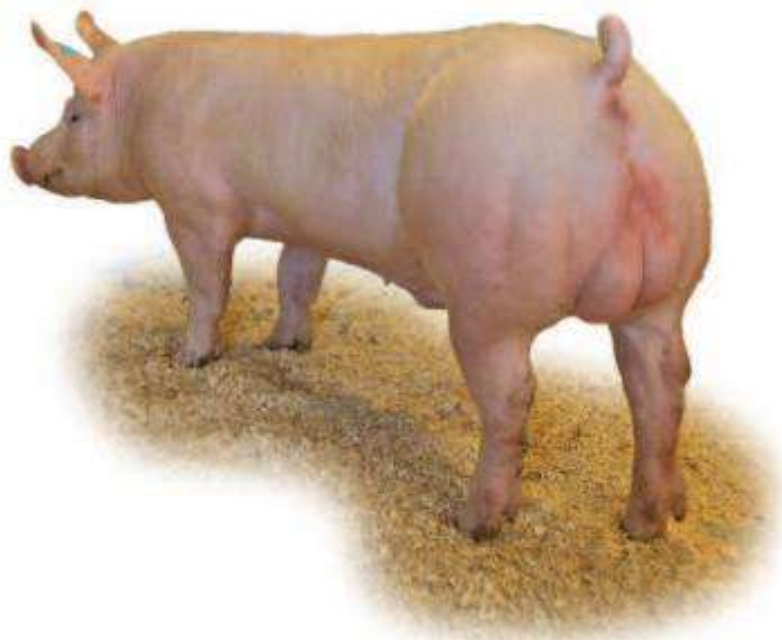
Вага нетто: кг\*

Р.П. №

Власник реєстраційного посвідчення: Ліпідос Толедо С.А. (Ліптоза), Сан Ромуалдо 12-14, 3-й поверх, офіс 1, 28037, Мадрид, Іспанія  
 Виробник: Ліпідос Толедо С.А. (Ліптоза), С/ Хуан де лаСієрва с/н 45600, Талавера де лаРейна, Іспанія

\* 25 та 1000 кг

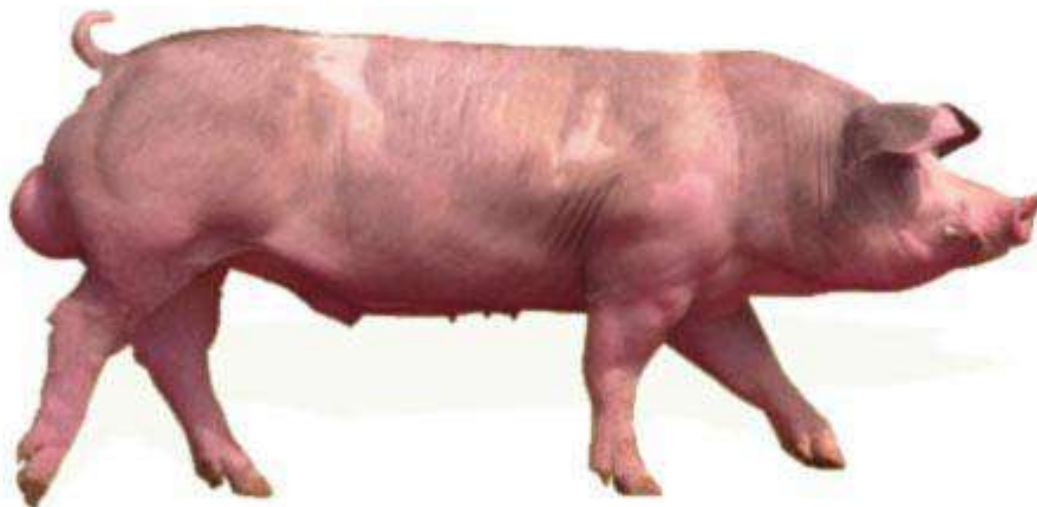
**ДОДАТОК Н**  
**СУЧАСНІ КОМЕРЦІЙНІ ГЕНОТИПИ СВИНЕЙ**



**Термінальний кнурець *OptiMus* генетичної компанії  
*RA-SE Genetics NV* (Бельгія)**



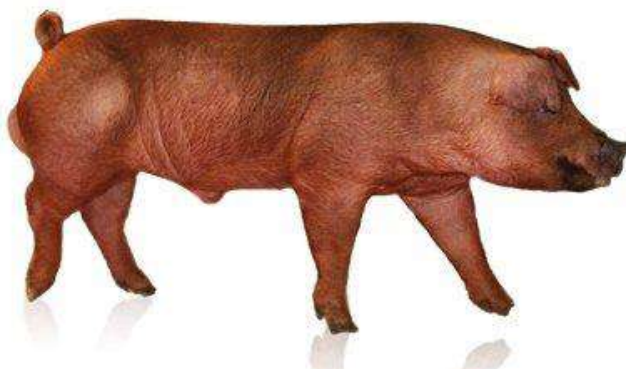
**Термінальний кнурець *MaxiMus* генетичної компанії *RATTLEROW FARMS LTD* (Об'єднане Королівство)**



**Термінальний кнурець *Nypor Maxter*  
генетичної компанії «*Hendric Genetics*» (Нідерланди)**



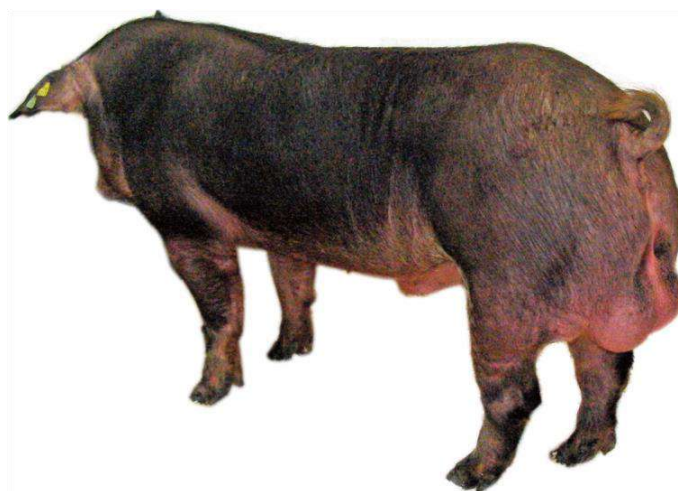
**Термінальний кнурець *Nypor Magnus*  
генетичної компанії «*Hendric Genetics*» (Нідерланди)**



**Термінальний кнурець *Nypor Kanto*  
генетичної компанії «*Hendric Genetics*» (Нідерланди)**



**Термінальний кнурець *Maxgroo*  
генетичної компанії «*Hermitage Genetics*» (Шотландія)**



**Термінальний кнур *DM* генетичної компанії  
«*Hermitage Genetics*» (Шотландія) та *PIC* (Україна)**

## ДОДАТОК П

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Статті у наукових фахових виданнях України:

1. «Гепасорбекс» – вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, Л. Г. Леньков // *Таврійський науковий вісник*. Науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 100. Т. 1. С. 172-176. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/100\\_2018/part\\_1/100-1\\_2018.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/100_2018/part_1/100-1_2018.pdf)
2. Лихач А. В., Лихач В. Я., **Фаустов Р. В.** Гістоструктурний аналіз м'язової тканини свиней, вирощених в умовах промислової технології. *Аграрний вісник Причорномор'я* : збірник наукових праць: «Сільськогосподарські науки». Одеса. 2018. Вип. 87-2. С. 73-79. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
3. Підвищення продуктивності свиней на відгодівлі за використання кормової добавки «Перфектин» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, В. В. Задорожній // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2018. Вип. 7(35). С. 105-110. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10088/1/ПІДВИЩЕННЯ%20ПРОДУКТИВНОСТІ%20СВИНЕЙ%20НА%20ВІДГОДІВЛІ%20ЗА%20ВИКОРИСТАННЯ%20КОРМОВОЇ%20ДОБАВКИ%20«ПЕРФЕКТИН».pdf>
4. Комплексний препарат «Гепасорбекс» в промисловому свинарстві / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, В. В. Задорожній. *Тваринництво України*. 2019. Вип. 2. С. 32-36. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
5. Вплив рідкої та сухої форми фітобіотиків на інтенсивність росту поросят у

- період відлучення / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**, О. П. Осіпенко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон : видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 113. С. 200-213. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113\\_2020/113\\_2020.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/113_2020/113_2020.pdf)
6. Генетична структура популяцій свиней різних порід за генами *CTSL* та *MC4R* / В. Я. Лихач, С. І. Луговий, **Р. В. Фаустов**, І. П. Атаманюк, О. С. Крамаренко // *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 118. С. 253-260. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118\\_2021/118\\_2021.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/118_2021/118_2021.pdf)
7. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного свинарства / В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**, О. О. Кучер // *Вісник Сумського національного аграрного університету* : серія «Тваринництво». Суми, 2021. Вип. 1 (44). С. 69-80. (Дисертантом виконано аналітичну частину та її аналіз, формування висновків). <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10090/1/СУЧАСНИЙ%20СТАН%20ТА%20ТЕНДЕНЦІЇ%20РОЗВИТКУ%20ВІТЧИЗНЯНОГО%20СВИНАРСТВА%2002.09.2021.pdf>
8. Лихач В. Я., Лихач А. В., **Фаустов Р. В.** Вплив генотипу за генами *CTSF* та *MC4R* на відгодівельні та м'ясні ознаки свиней. *Таврійський науковий вісник* : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 126. С. 169-179. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків). [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/126\\_2022/23.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/126_2022/23.pdf)

**Статті, що включені до міжнародних науково-метричних баз:**

9. 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 / **R. Faustov**, V. Lykhach, A. Lykhach, M. Shpetny and L. Lenkov. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2022.



Vol. 12(1). P. 107-113. (Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис). DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2022.2>

10. Influence of enrichment materials on the behaviour and productive traits of fattening pigse / A. Lykhach, V. Lykhach, **R. Faustov**, A. Getya, I. Lesik. *Acta fytotechn zootechn*, 2022. Vol. 25(2). P. 77–84. (Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис). <https://doi.org/10.15414/afz.2022.25.02.77-84>

#### Патенти на корисну модель:

11. Пат. 129160 Україна, МПК G01N 33/48 (2006.01). Спосіб збільшення продуктивності молодняку свиней при комплексному використанні препаратів «Про-Мак» та «Ультімейд Ацид» / Лихач В. Я., Лихач А.В., **Фаустов Р.В.**, Леньков Л.Г., Задорожній В.В.; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2018 03780; заявл. 10.04.2018; опублік. 25.10.2018, Бюл. № 20. (Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки). <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/240114/>
12. Пат. 137758 Україна, МПК A23K20/20; A01K67/02. Спосіб використання комплексного препарату «Гепасорбекс» для збільшення продуктивності молодняку свиней / Лихач В. Я., Лихач А.В., Задорожній В.В., **Фаустов Р.В.**, Луговий С.І.; заявник і патентовласник Миколаївський національний аграрний університет. – № u2019 03249; заявл. 01.04.2019; опублік. 11.11.2019, Бюл. № 21. (Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки). <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1391120/>

#### Авторське свідоцтво:

13. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір / Використання кормової добавки при годівлі сільськогосподарських тварин «Гепасорбекс – гепатопротектор та деактиватор мікотоксинів» // В. В. Задорожній, Л. Г. Леньков, В. Я. Лихач, А. В. Лихач, **Р. В. Фаустов**; опубл. 01.07.2019, №90270. (Дисертантом теоретично обґрунтовано концепцію і виконано впровадження розробки). <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1569194/>

### Опубліковані праці апробаційного характеру:

14. **Фаустов Р. В.** Використання генофонду свиней в умовах ТОВ «Таврійські свині» // *Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України: збірник тез.* Дніпро, 2017. С. 51-54. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).
15. Продуктивность молодняка свиней при комплексном использовании препаратов «Про-Мак» и «Ультимейт ацид» / А. В. Лихач, В. Я. Лихач, **Р. В. Фаустов**, Р. А. Трибрат, Л. Г. Леньков // *Инновации в животноводстве – сегодня и завтра: сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»* (г. Жодино, 19-20 дек. 2019 г.). Минск : Беларуская навука, 2019. С. 463-466. (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).

### Монографія:

16. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ogienko, A. Obozna, O. Kucher, **R. Faustov**. Opole-Kyiv, 2020. 222 p. 85 tab. Fig. 14 (ISBN 978-83-66567-16-0), Polska. (Дисертантом виконано експериментальну частину Розділів 1; 7.2.2, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз). [https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/ebook\\_management\\_of\\_innovative\\_technologies.pdf](https://www.wszia.opole.pl/wp-content/uploads/2020/05/ebook_management_of_innovative_technologies.pdf)
17. 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. (Дисертантом виконано експериментальну частину Розділів 1; 2; 3; 4; 5.3-5.8; 5.10; 5.11, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз). <http://dglib.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9332>

## ДОДАТОК Р

### ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. II Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку аграрного сектору України», Дніпро, 11-12 жовтня 2017 р. (*заочна форма – публікація тез*);
2. IV Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування», Київ, 25-27 квітня 2018 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні*);
3. Міжнародна науково-практична конференція, присвяченій 70-річчю РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук білорусі з тваринництва», республіка білорусь, Жодіно, 19-20 грудня 2019 р. (*заочна форма – публікація тез*);
4. I Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні аспекти розвитку галузей тваринництва», присвяченій 80-річчю від дня народження Заслуженого працівника сільського господарства України, доктора с.-г. наук, професора В.С. Топіхи, Миколаїв, 25-27 березня 2020 р. (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*);
5. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції», Херсон, 11 вересня 2020 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні*);
6. Міжнародна науково-практична конференція «М'ясні генотипи свиней: сьогодення і перспективи», Одеса, 24-25 червня 2021 р. (*очна форма (онлайн) – доповідь на секційному засіданні*).