

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАСЛОВ ВІКТОР ІВАНОВИЧ

УДК:636.4.083.312.084:001.895(043.3/.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ ШЛЯХОМ ІННОВАЦІЙ СИСТЕМ
ГОДІВЛІ, УТРИМАННЯ ТВАРИН Й УТИЛІЗАЦІЇ ЇХ
ПРОДУКТІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ
ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

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

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ В. І. Маслов
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник **ІВАНОВ Володимир Олександрович**, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Полтава - 2025

АНОТАЦІЯ

Маслов В. І. Удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом інновацій систем годівлі, утримання тварин й утилізації їх продуктів життєдіяльності в умовах промислового комплексу. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство». Інститут свинарства і агропромислового виробництва, Полтава, 2025.

Успішне постійне виробництво свинини на промислових комплексах, перш за все, залежить від міцної кормової бази, створення належних умов утримання й годівлі. Відомо, що у структурі собівартості продукції свинарства на корми припадає 65-70%. Тому суттєвим фактором зниження собівартості виробництва свинини є застосування повнораціонних комбікормів виготовлених на власних комбікормових заводах чи кормоцехах. Причому, якість комбікормів залежить від належних умов зберігання сировини, вибору устаткування, правильного режиму технологічних операцій та модернізації технологічного обладнання.

У дисертації теоретично узагальнено і експериментально обґрунтовано особливості удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом реконструкції систем годівлі й утилізації продуктів життєдіяльності свиней в умовах промислового комплексу та зв'язок з продуктивністю тварин, мікрокліматом та станом навколишнього природного середовища, котрі забезпечують рециклінг і енергоощадне безвідходне виробництво свинини та створюють умови для диверсифікації виробничої діяльності.

З метою збільшення потужності свиногокомплексу з 24 до 30 тис. голів на рік без розширення виробничої площі промислового свиногокомплексу на основі інноваційних розробок на першому етапі проводилась оцінка технологічних рішень трифазної технології виробництва свинини і розробленої виробничої

програми. Крім того була проведена реконструкція кормоцеху та генетичного покращення стада свиней племінного заводу. В результаті проведених заходів покращилися показники роботи свиногомплексу і племрепродуктора.

Впровадження нової системи автоматизації управління комбікормовим заводом і програмного забезпечення та проведеної реконструкції і модернізації дало можливість підвищити технологічний рівень виробництва комбікормів. Завдяки проведеної реконструкції і модернізації на свиногомплексі покращилися показники виробництва. Зокрема, поголів'я виросло на 4,32%, валове виробництво – на 7,11%, середньодобовий приріст поголів'я – на 5,61%, виробництво продукції на середньорічну свиноматку збільшилося на 7,11%, зменшилися (на 6,43%) витрати на виробництво кормів та собівартість 1 голови приплоду (на 3,56%).

З метою виявлення ефективності різних за природою походження біологічних речовин для утилізації гною були проведені порівняльні випробування. В якості нейтралізації сморідливого запаху були застосовані такі речовини: барда – продукт спиртового виробництва, Комплезим – продукт мікробного виробництва і Де-Одораза – продукт виготовлений з рослини Юкка. Препарати додавали у підпідлогові ванни, а також у гноєсховища і на гнойові майданчики. Комплексний підхід дав позитивний ефект, який проявився у зменшенні виділення шкідливих газів, сморідливого запаху і прискоренні утилізації гною. Оригінальним прийомом у зменшенні сморідливих викидів було встановлення захисного ангара з вододисперсійною фільтраційною камерою над майданчиком, де відбувалася сепарація гною на рідку і тверду фракцію.

Встановлено, що удосконалена сепараторна станція запобігає розповсюдженню сморідливих газів у навколишнє середовище і не впливає негативно на екологічний стан довкілля. Проведена органолептична оцінка запаху показала доцільність проведеної модернізації.

До проведення реконструкції на майданчику, де відбувалася сепарація гною інтенсивність запаху була на рівні 3 балів. Після проведення

реконструкції в середині ангару оцінка була на рівні 2 балів, а за межами ангара 1 бал.

Нами була встановлена ефективність біологічної утилізації гноївки на свинокомплексі за допомогою спиртової і коньячної барди. Встановлено, що відходи виробництва етанолу – спиртова і коньячна барди при їх співвідношенні до рідкого гною 1:8 – 1:10 можуть бути використані в якості дезодоранту для ліквідації неприємного специфічного запаху. Запропонований нами варіант використання барди як дезодоранту гноївки, не потребує затрат на її утилізацію і дає екологічний ефект.

Результати наших досліджень свідчать, що найбільш переважним способом з точки зору збереження ефекту знезараження і тиску неприємного запаху на тривалий термін є введення Комплезиму на всіх ділянках гноєвидалення (високий дезодоруючий ефект зберігався після 14 діб витримання з моменту введення Комплезиму у гнойові стоки).

Обробка твердої фракції гною Комплезимом з послідуочим вермикультуванням є ефективним способом для проведення глибокої переробки гнойових стоків з метою їх подальшого використання як основної складової при виробництві комплексних органомінеральних добрив для подальшого внесення останніх на поля. Отримані нами дані вказують на можливість проведення диверсифікації виробництва.

З метою створення належного мікроклімату в свинарниках та ефективного очищення викидів, розроблено спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря від пилу і шкідливих газів, котрий здійснюється шляхом встановлення вздовж стін приміщення фітотомодулей, що заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, внесення біологічно активних препаратів у підпідлогові гнойові ванни, пропускання викидів через камеру інтенсивної барботації у спиртовій барді та вододисперсній зоні фільтраційної установки. Для реалізації способу розроблено інноваційний свинарник і технологія очищення забрудненого повітря.

Для підвищення відгодівельних, забійних і м'ясних якостей тварин та підвищення захисних сил організму проведена відгодівля свиней з використанням біологічно активної кормової добавки – вермигумусу, котрий отримано в результаті переробки свинячого гною. Встановлено, що збагачення раціону молодняку свиней вермигумусом у дозі 130 (1 група), 180 (2 група) і 230 г на голову за добу (3 група) сприяло покращенню відгодівельних і м'ясних якостей.

Найкращий ефект був отриманий у другій і третій групах. Встановлено, що молодняк другої і третьої дослідних груп перевершував контрольних аналогів за живою масою вкінці відгодівлі на 3,73 і 5,53% відповідно. У молодняку другої та третьої дослідних груп також була вища енергія росту на 4,80 і 7,40%, відповідно, і краща оплата корму (на 0,43 і 0,71 кг). Вермигумус позитивно вплинув і на деякі м'ясні якості.

Встановлено, що у 2 і 3 дослідних груп були меншими товщина шпикую на рівні 6-7 грудного хребця (на 5,85-7,50%). Вони переважали контрольних аналогів і за площею «м'язового вічка» (на 2,83-45%). Маса задньої третини півтуші та вміст м'яса в туші була найвищою у молодняку 3 дослідної групи (відповідно на 7,85% і 4,91%), а вміст сала у неї був меншим за контрольну (на 14,52%).

Серед дослідних груп найменша товщина шпикую на рівні 6-7 грудного хребця, а також вміст сала в туші був у молодняку третьої дослідної групи. У молодняку свиней піддослідних груп не виявлено статистично вірогідних відмінностей серед показників фізико-хімічних властивостей м'язової тканини. Проте спостерігається певна тенденція до зниження таких показників як рівень кислотності, ніжність і втрати при кулінарній обробці, підвищення вологоутримуючої здатності та інтенсивність забарвлення у молодняку контрольної групи.

За результатами дегустаційної оцінки кращими були визнані зразки м'яса тварин дослідних груп. Аналогічну оцінку вони отримали і за якість бульйону. В наших дослідженнях відносна кількість лімфоцитів (% від

загальної кількості лейкоцитів) у свиней, які отримували вермигумус, в кінці досліду була вищою (на 4,44-6,66%, $p < 0,05$), ніж у свиней, яких годували звичайним комбікормом.

Враховуючи існуючу тенденцію розвитку галузі в напрямі створення добробуту для тварин та отримання свинини підвищеної харчової якості, нами на основі ряду інноваційних рішень розроблено проектно-технологічні інновації для промислового виробництва свинини з елементами органічного свинарства, що лягли в основу міні екоферми потужністю 1000 голів у рік.

Основу екоферми складають три інноваційні розробки: «Спосіб утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці»; «Приміщення для утримання холостих і умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці»; «Спосіб виробництва органічної свинини».

Розроблені технологічні рішення на свинокомплексі дають можливість отримати вартість основної додаткової продукції:

- при реконструкції і модернізації кормоцеху у розмірі 500-545,8 грн.;
- при додаванні в раціон свиней вермигумуса у розмірі 320,38-354,34 грн.

на одну голову.

Впровадження на свинокомплексі інноваційних рішень по утилізації викидів і гною забезпечує економію екологічного податкового податку на 38%.

Ключові слова: технологія, свинарники, реконструкція, свині, порода, продуктивність, органічне свинарство, утримання, годівля, гній, утилізація, вермикомпостування, вермигумус, екоферма, біопрепарат.

Maslov V. I. Improving elements of pork production technology through innovations in feeding systems, animal husbandry, and waste disposal in an industrial complex. - Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 204 "Technology of production and processing of livestock products". Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. Poltava, 2025.

The successful continuous production of pork in industrial complexes, first of all, depends on a solid feed base, the creation of proper conditions of maintenance and feeding. It is known that in the cost structure of pig production, feed accounts for 65-70%. Therefore, a significant factor in reducing the cost of pork production is the use of complete feed produced at our own feed plants or feed shops. Moreover, the quality of feed depends on proper storage conditions of raw materials, choice of equipment, correct mode of technological operations and modernization of technological equipment.

In the dissertation the peculiarities of improving the elements of pork production technology are theoretically generalized and experimentally substantiated through the reconstruction of systems of feeding and disposal of pig waste products in the conditions of an industrial complex and the connection with animal productivity, microclimate and the state of the environment, which ensure recycling and energy-saving waste-free production of pork, and create conditions for diversification of production activities.

In order to increase the capacity of the pig complex from 24 to 30 thousand heads per year without expanding the production area of the industrial pig complex, based on innovative developments, at the first stage, an assessment of technological solutions of the three-phase technology of pork production and the developed production program was carried out. In addition, reconstruction of the feedlot and genetic improvement of the pig herd of the breeding farm was carried out. As a result of the measures taken, the performance indicators of the pig complex and breeder improved.

The introduction of a new system of automation of the feed plant management and software and the reconstruction and modernization made it possible to increase the technological level of feed production. Thanks to the reconstruction and modernization of the pig complex, production indicators have improved. In particular, livestock grew by 4.32%, gross production by 7.11%, average daily growth of livestock by 5.61%. the production of products per average annual sow

increased by -7.11%, the costs of feed production and the cost of 1 head of offspring decreased (by 6.43%) (by 3.56%).

In order to identify the effectiveness of biological substances of different nature for the disposal of manure, comparative tests were conducted. The following substances were used to neutralize the stinky smell: Barda - a product of alcohol production, Complezim - a product of microbial production and De-Odorase - a product made from the Yucca plant. Preparations were added to underground baths, as well as to manure storages and manure sites. The integrated approach gave a positive effect, which was expressed in the reduction of the release of harmful gases, the foul smell and the acceleration of manure utilization. .

The original technique for reducing foul-smelling emissions was the installation of a protective hangar with a water-dispersion filtration chamber above the platform where manure was separated into liquid and solid fractions.

It was established that the improved separator station prevents the spread of foul-smelling gases into the environment and does not negatively affect the ecological state of the environment. The conducted organoleptic evaluation of the smell showed the expediency of the carried out modernization

Before the reconstruction on the site where manure separation took place, the odor intensity rating was at the level of 3 points. After the reconstruction in the middle of the hangar, the rating was at the level of 2 points, and outside the hangar was 1 point.

We also established the effectiveness of the biological disposal of manure on the pig complex with the help of alcohol and cognac bard. It has been established that the wastes of ethanol production - alcohol and cognac bard with their ratio to liquid manure of 1:8 - 1:10 can be used as a deodorant to eliminate an unpleasant specific smell.

Our proposed option of using bard as a manure deodorant does not require costs for its disposal and has an ecological effect. The results of our research show that the most preferable way from the point of view of maintaining the effect of disinfection and the pressure of unpleasant odor for a long time is the introduction

of Complezym to all manure removal sites (a high deodorizing effect was maintained after 14 days of exposure from the moment of introduction of Complezym into the manure drains).

The treatment of the solid fraction of manure with Complezym followed by vermiculture is an effective way to carry out deep processing of manure effluents with the aim of with the aim of their further use as the main component in the production of complex organo-mineral fertilizers for further application of the latter to the fields. The received data indicate the possibility of diversification of production.

In order to create an appropriate microclimate in pig premises and effectively clean emissions, it has been developed a method of biological disposal of polluted air from dust and harmful gases, which is carried out by installing phytomodules along the walls of the premises, which are filled with phytocompositions from various plants, introducing biologically active drugs into underground manure baths, passing emissions through the intensive bubbling chamber in the alcohol bar and the water-dispersed zone of the filtration unit. To implement the method, an innovative piggery and technology for purifying polluted air were developed.

In order to increase the fattening, slaughtering and meat qualities of pigs and increase the body's defenses, pigs were fattened using a biologically active feed additive - vermighumus, which was obtained as a result of processing pig manure. It was established that the enrichment of the diet of young pigs with vermighumus at a dose of 130 (group 1), 180 (group 2) and 230 g per head per day (group 3) contributed to the improvement of fattening and meat qualities.

The best effect was obtained in the second and third groups. It was found that the young pigs of the second and third experimental groups exceeded the control analogues in terms of live weight at the end of fattening by 3.73 and 5.53%, respectively. Young animals of the second and third research groups also had higher growth energy by 4.80 and 7.40%, respectively, and better feed payment (by 0.43 and 071 kg. Vermighumus had a positive effect on some meat qualities.

It was established that in the 2nd and 3rd experimental groups, the fat thickness at the level of the 6th-7th thoracic vertebra was smaller (by 5.85-7.50%). They prevailed over the control analogues in terms of the area of the "muscle eye" (by 2.83-45%). The weight of the back third of the half-carcass and the meat content in the carcass was the highest in young animals 3 of the experimental group (by 7.85% and 4.91%, respectively), and its fat content was less than the control group (by 14.52%).

Among the experimental groups, the smallest fat thickness at the level of the 6th-7th thoracic vertebra, as well as the content of fat in the carcass, was in the young pigs of the third experimental group. In the young pigs of the experimental groups, no statistically significant differences were found among the indicators of the physico-chemical properties of muscle tissue. However, there is a certain tendency to decrease such indicators as the level of acidity, tenderness and losses during cooking and increase the moisture-holding capacity and intensity of color in the young of the control group .

According to the results of the tasting evaluation, the samples of animal meat of the experimental groups were recognized as the best. They received a similar assessment for the quality of the broth. In our studies, the relative number of lymphocytes (% of the total number of leukocytes) in pigs receiving vermighumus at the end of the experiment was higher (by 4.44-6.66% $P < 0.05$) than in pigs fed with conventional compound feed .

Taking into account the existing trend of the development of the industry in the direction of creating welfare for animals and obtaining pork of increased food quality, we have developed design and technological innovations for the industrial production of pork with elements of organic pig farming based on a number of innovative solutions, which formed the basis of a mini eco-farm with a capacity of 1000 heads per year.

The basis of the eco-farm consists of three innovative developments: - a method of housing lactating sows and rearing young animals on a deep litter;

premises for housing single and conditionally farrowing sows on straw bedding; method of production of organic pork.

The developed technological solutions for the pig complex give an opportunity to obtain the value of the main additional products:

- during the reconstruction and modernization of the feed store in the amount of UAH 500,545.8;

- when adding vermihumus to the ration of pigs in the amount of UAH 320.38-354.34 per head.

The implementation of innovative solutions for the disposal of emissions and manure at the pig complex provides savings in environmental tax by 38%.

Key words: technology, pig farms, reconstruction, pigs, breed, productivity, organic pig farming, maintenance, feeding, manure, utilization, vermicomposting, vermihumus, ecofarm, biological product.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., **Маслов В. І.**, Фоміченко М. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «BIG-BAG» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* Херсон, 2022. Вип. 127. С. 213–218 <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.127.27> (Здобувач зібрав, статистично опрацював результати досліджень і проаналізував дані, підготував статтю до друку).

2. **Маслов В. І.**, Лимар В. О., Іванов В. О., Онищенко А. О. Розробка способів утилізації рідкого гною на свинокомплексі. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки.* Одеса, 2023. Вип. 132. С.315-320. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.38>, (Здобувач зібрав, статистично опрацював результати досліджень, проаналізував дані, сформулював висновки і підготував статтю до друку).

3. **Маслов В.І** Застосування вермигумусу у годівлі свиней. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2023, Том 19, № 6. С.152-160. [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi6\(106\).2023.013](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi6(106).2023.013)

4. **Маслов В. І.**, Лимар В. О., Іванов В. О., Онищенко А. О. Утилізація гною на свинокомплексі за використання біодеструкторів різного походження. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. 2023. № 130. С. 158–166. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2023-130-157-166> (Здобувач здійснив статистичну обробку даних, проаналізував отримані результати і підготував статтю до друку).

5. **Маслов В.**, Лимар В., Іванов В., Конкс Т. Технологія зберігання зерна та виробництво кормів на свинокомплексі ТОВ “Агропрайм холдинг”. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2023, Issue 109. P. 37–46. ISSN 2707-1154 (Print) <https://doi.org/10.37000/abbsl.2023.109.06> (Здобувач здійснив статистичну обробку даних, проаналізував отримані результати і підготував статтю до друку).

Тези наукових доповідей

6. **Маслов В. І.** Утилізація твердої фракції гною на гноєвих майданчиках шляхом використання вермитехнологій. *Modern problems of science, education and society. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”*. Kyiv, Ukraine. 2023. P. 23-28. <https://sci-conf.com.ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-problems-of-science-education-and-society-9-11-10-2023-kiyiv-ukrayina-arhiv/>.

7. **Маслов В. І.** Приміщення для утримання свиноматок на солом’яній підстилці. *Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів (3 лист. 2023 р., м. Полтава, Україна)*. Полтава, 2023. С. 89–91. <https://www.svinarstvo.com/index.php/ua/library/materiali-konferentsij/665integratsiya-naukovogo-potentsialu-ukrajini-v-galuzi-tvarinnitstva-v-evropejskij-prostir>

8. **Маслов В.І.** Спосіб виробництва органічної свинини. Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (7 груд. 2023 р., м. Полтава, Україна) Полтава, 2023. С. 177-178.

<https://www.svinarstvo.com/index.php/ua/library/materiali-konferentsij/658-suchasnitendentsiji-rozvitku-galuzi-tvarinnitstva-svitovij-ta-natsionalnij-vimiri>

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

9. Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., Засуха Л. В., **Маслов В. І.**, Петулько П. В. Технології виробництва органічної свинини (оглядова). Свинарство і агропромислове виробництво : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2023. Вип. 1(79). С. 54–67. [https://doi.org/10.37143/2786-7730-2023-1\(79\)04](https://doi.org/10.37143/2786-7730-2023-1(79)04) .
(Здобувач здійснив статистичну обробку даних, проаналізував отримані результати і підготував статтю до друку).

10. Станок для утримання підсисних свиноматок з поросятами на глибокій підстилці / Іванов В. О., Церенюк О. М., Онищенко А. О., Конкс Т. М., **Маслов В. І.**, Петулько П. В.; Пат. № 153490, Україна: МПК А01К 1/035 (2006.01) заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. № u 2023 00308; заявл. 26.01.2023, опубл. 12.07.2023, Бюл. № 28. 4 с. (Здобувач прийняв участь в розробці креслень станку для утримання свиноматок, підготував опис патенту на корисну модель).

11. Спосіб утилізації рідкого гною від свиней / Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., **Маслов В. І.**, Корінний С. М.; Пат. № 155463, Україна: МПК А01К 67/02 (2006.01), С05F 9/04(2006.01). заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. № u 2023 04728; заявл. 06.10.2023, опубл. 28.02.2024, Бюл. № 9. 4 с. (Здобувач прийняв участь в розробці способу утилізації рідкого гною свиней, підготував реферат та форму корисної моделі).

12. Енергоощадна безвідходна системи виробництва органічної свинини / Іванов В.О, Почерняєв К., Онищенко А., **Маслов В.**, Лимар В. Пат. №156037 Україна: МПК А01К 1/02, А01К 5/02№ u 2023 04917. заявник і власник

Інститут свинарства і АПВ НААН.; заявл. 18.10.2023; опубл. 01.05.2024. Бюл. №18. 3с. *(Здобувач прийняв участь в розробці системи виробництва рідкої свинини, підготував реферат та форму корисної моделі).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	17
ВСТУП	18
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
1.1. Особливості промислової технології виробництва свинини	25
1.2. Реконструкція і модернізація свинокомплексів як прогресивний і швидкий процес впровадження інноваційних рішень	31
1.3. Утилізація продуктів життєдіяльності на промислових фермах і комплексах	35
1.4. Застосування вермитехнологій для утилізації гною	37
1.5. Обґрунтування вибору напрямів власних досліджень	41
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
2.1. Місце, схема, матеріал та етапи досліджень	44
2.2. Методики проведення досліджень	47
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
3.1. Розробка виробничої програми та оцінка технологічних рішень свинокомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг»	49
3.1.1. Показники виробництва продукції на свинокомплексі	49
3.1.2. Показники виробництва продукції на племінному заводі	57
3.1.3. Удосконалення системи виробництва комбікормів для промислового комплексу і племзавода	61
3.2. Удосконалення системи утилізації гною та очистки повітря на промислового свинокомплексі за допомогою розроблених інноваційних прийомів і способів	75
3.2.1. Удосконалення виробничих процесів видалення і зберігання гною на свинокомплексі	75

3.2.2. Розробка способів нейтралізації сморідливих запахів на свинокомплексі шляхом використання відходів спиртового виробництва та біологічних деструкторів	80
3.2.3. Утилізація твердої фракції гною на гнойових майданчиках шляхом використання вермитехнологій	85
3.2.4. Розробка способу біологічної утилізації забрудненого повітря у свинарських приміщеннях	86
3.3. Розробка способу застосування вермигумусу при відгодівлі свиней в умовах свинокомплексу	90
3.4. Розробка проектно-технологічних інновацій для промислового виробництва свинини з елементами органічного свинарства	94
3.4.1. Проект створення міні екоферми потужністю 1000 голів у рік	95
3.4.2. Розробка способу утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці	98
3.4.3. Розробка приміщення для утримання холостих і умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці	103
3.4.4. Розробка енергоощадної безвідходної системи виробництва органічної свинини	105
3.5. Економічна ефективність результатів досліджень	109
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	111
ВИСНОВКИ	120
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	123
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	124
ДОДАТКИ	150

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АПВ – агропромислове виробництво;

БАР – біологічно-активні речовини;

БСК – бункер сухих кормів;

ВБ – велика біла порода свиней;

ДАЕУ – Дніпровський аграрно-економічний університет;

корм. од. – кормова одиниця;

Л – порода ландрас;

НААН України – Національна академія аграрних наук України;

НУБІП України – Національний університет біоресурсів і природокористування України

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

табл. – таблиця

рис. – рисунок

кг – кілограм

г – грам

міс. – місяць

n – кількість тварин

P – вірогідність різниці

\bar{X} – середня арифметична величина

$S_{\bar{X}}$ – похибка середньої арифметичної величини

* $p < 0,05$

** – $p \leq 0,01$

*** – $p < 0,001$

ВСТУП

Актуальність роботи. Світовий досвід свідчить, що ефективність свинарських підприємств залежить від таких факторів, як використання ресурсоощадних технологій, годівлі високопродуктивних тварин повноцінними збалансованими комбікормами та одержання продукції за оптимальної собівартості [99, 206].

Успішне постійне виробництво свинини на промислових комплексах, перш за все, залежить від міцної кормової бази, створення належних умов утримання й годівлі. Відомо, що у структурі собівартості продукції свинарства на корми припадає 65-70%. Тому суттєвим фактором зниження собівартості виробництва свинини є застосування повнораціонних комбікормів виготовлених на власних комбікормових заводах чи кормоцехах. Причому, якість комбікормів залежить від належних умов зберігання сировини, вибору устаткування, правильного режиму технологічних операцій та модернізації технологічного обладнання [121, 122, 123, 124, 176].

Спеціалісти вважають, що побудованому за найсучаснішими технологіями заводу вже через п'ять-шість років знадобиться модернізація [201]. У цьому зв'язку, є доцільним провести дослідження та розробки у сфері покращення якості виробництва комбікормів.

Практика промислових свинарських комплексів висвітлила одну із екологічних проблем пов'язану з утилізацією продуктів життєдіяльності свиней [97, 113, 160].

Встановлено, що останні являються джерелами хімічного і біологічного забруднення ґрунтових вод та атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками, що приводить до появи неприємного запаху. Більшість неприємних запахів, що надходять від свинарників є складною сумішшю летких газів, які являються продуктами життєдіяльності тварин [2, 9, 94, 128, 187].

В результаті виникає соціальна напруга у близько розташованих населених пунктів внаслідок забруднення підземних вод, наземних водоймищ та психологічного і фізичного впливу неприємного запаху на організм людей, які населяють екологічно непривабливу територію. Поряд з цим, ряд публікацій вказують на те, що навіть при впровадженні нових екологічно безпечних технологій та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище виникають серйозні проблеми, пов'язані з їх розміщенням в безпосередній близькості до житлової зони. У цьому зв'язку перспективним і сучасним методом переробки гноївки є застосування специфічних популяцій мікробіологічних препаратів [100, 119].

Також лишаються декілька не вирішених проблем пов'язаних із створенням екологічно комфортних умов в середині свинарських приміщень для свинопоголів'я і обслуговуючого персоналу [195]. Тому у наукових закладах розвинутих країн світу інтенсивно ведуться розробки щодо економічно ефективних методів очищення повітря та утилізації гною [51, 52, 84, 87, 220].

У цьому зв'язку, досить актуальним є створення промислових екоферм з елементами органічного свинарства [22, 162, 167, 171, 215, 219].

Основним джерелом забруднення повітря шкідливими газами є гноївка, що локалізується в підлогових гнойових ваннах. Це стосується перш за все загазованості і бактеріальної забрудненості повітря, котрі негативно впливають на продуктивність тварин та здоров'я обслуговуючого персоналу [195]. Застосування витяжної і підпідлогової вентиляції не гарантує повне виділення шкідливих газів за межі приміщення та не убезпечує їх негативний вплив на організм свиней.

Досить актуальним питанням промислового виробництва є повторне застосування продуктів життєдіяльності свиней (рециклінг). В основному, це досягається шляхом використання виділення гумінових речовин, що входять до складу вермигумусу та введення їх у раціони свиней. Цей процес, як відомо, проводиться шляхом використання вермитехнологій, котрі на сьогодні

розглядаються як складова органічного виробництва свинини [127, 162]. Тому розробка нових способів отримання цих біологічно-активних речовин (БАР) та дослідження їх ефективності в годівлі свиней також набуває практичної значимості. Лишаються декілька не вирішених проблем пов'язаних із створенням екологічно комфортних умов для свиноголів'я і обслуговуючого персоналу. В цьому зв'язку, досить актуальним та перспективним напрямком для підвищення продуктивності тварин є впровадження інноваційних рішень у технологію промислових свинокомплексів із застосуванням рециклінгу та створення екоферм з елементами органічного свиначства для отримання свинини підвищеної харчової якості.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Інституту свиначства і АПВ НААН 30.01.02.01.Ф. «Дослідити зв'язок ефективності глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах із особливостями системи утримання, гноєвидалення і мікроклімату, 0121U109841»; 30.01.03.01.П. «Розробити систему диверсифікації вермитехнологій для отримання кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва, 0121U109845».

Мета і завдання досліджень. Метою нашого дослідження є удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом інновацій систем годівлі, утримання тварин і утилізації їх продуктів життєдіяльності в умовах промислового комплексу.

Для досягнення цієї мети поставлені такі завдання:

- провести оцінку технологічних рішень трифазної технології виробництва свинини та розробити виробничу програму для свинокомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг»:

- розробити виробничу програму і технологічні рішення для трифазної технології виробництва свинини на ТОВ «Агропрайм Холдинг»;

- удосконалити систему виробництва комбікормів для промислового комплексу і племрепродуктора;
- дослідити ефективність комбікормів при використанні їх в базовому і новому варіанті;
- удосконалити виробничі процеси видалення і зберігання гною на свинокомплексі;
- розробити способи нейтралізації сморідливих запахів на свинокомплексі шляхом використання відходів спиртового виробництва та біологічних деструкторів;
- розробити спосіб утилізації твердої фракції гною на спеціалізованих майданчиках шляхом використання вермитехнологій;
- розробити спосіб застосування вермигумусу при відгодівлі свиней в умовах свинокомплексу;
- розробити спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря у свинарських приміщеннях;
- розробити інноваційні рішення для промислового виробництва свинини з елементами органічного свинарства;
- розрахувати економічну ефективність результатів досліджень.

Методи дослідження хімічні (визначення вмісту вуглекислого газу, сірководню, аміаку), оргнолептичні (визначення ступеню сморідливого запаху); зоотехнічні (визначення показників продуктивності свиней); статистичні (визначення середніх величин і їх похибок, вірогідності отриманих результатів, описова статистика).

Об'єкт дослідження. Процеси виробництва свинини і утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах.

Предмет дослідження. Склад комбікормів, продуктивність свиней, показники зміни об'єму та складу гноївки в гнойових ваннах, бактеріального забруднення, відносного вмісту кисню, вуглекислого газу, аміаку, сірководню, надлегких газів (меркаптани, скатоли, індоли) у повітрі приміщення, якість вермикомпосту, продуктивність свиней, конструктивні особливості пристроїв

гноєвидалення і переробки гнойових стоків, економічна ефективність проведених досліджень.

Наукова новизна. Вперше розроблено інноваційні технологічні рішення з виробництва комбікормів та визначено їх ефективність при вирощуванні свиней. Розроблена нова система утилізації гноївки на всіх етапах гноєвидалення: гнойових ваннах, гноєзбірниках, сепараторній станції, танках за рахунок застосування відходів спиртового виробництва та мікробіологічних препаратів, які зменшують запахи у виробничих приміщеннях комплексу та убезпечують надходження в них шкідливих газів, розроблено технологічну схему утилізації гною з одержанням вермигумусу. Вперше продукти рециклінгу застосовані в якості кормової добавки для підвищення продуктивності свиней. Вперше на основі інноваційних рішень запропоновано розроблений проект промислової міні екоферми потужністю 1000 голів в рік з елементами органічного свинарства для виробництва свинини підвищеної харчової якості.

Практична цінність роботи. Запропоновані заходи забезпечують ефективніше виробництво комбікормів, покращують екологічний стан свинарських приміщень та довкілля, підвищують продуктивність свиней і екологічну безпеку на свинокомплексах і свинофермах.

Впровадження нової системи автоматизації управління комбікормовим заводом, програмного забезпечення, проведеної реконструкції та модернізація дали можливість підвищити технологічний рівень виробництва комбікормів. У результаті витрати на виробництво кормів зменшилися на 6,43%, а вартість готових комбікормів знизилася на 25-35%. Завдяки проведеної реконструкції і модернізації на свинокомплексі покращилися показники виробництва: поголів'я виросло на 4,32%, валове виробництво – на 7,11%, середньодобовий приріст поголів'я – на 5,61%, виробництво продукції на середньорічну свиноматку збільшилося на 7,11%, собівартість 1 голови приплоду зменшилася на 3,56%, а витрати на виробництво кормів зменшилися 6,43%. Збагачення раціону молодняку свиней вермигумусом і біологічно активною добавкою

сприяло покращенню відгодівельних і м'ясних якостей. Встановлено, що молодняк другої і третьої дослідних груп перевершував контрольних аналогів за живою масою в кінці відгодівлі на 3,73 і 5,53% відповідно. У молодняку другої і третьої дослідних груп також була вища енергія росту на 4,80 і 7,40% відповідно і краща оплата корму (на 0,43 і 0,71) кг. Результати досліджень впроваджено на ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи доповідались на конференціях різного рівня: на міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів (3 листопада, 2023 р., м. Полтава, Україна); на VIII міжнародній науково-практичній конференції «Modern problems of science, education and society» (9-11 листопада 2023 р., м. Київ, Україна); міжнар. наук.-практ. конф. (7 грудня 2023 р., м. Полтава, Україна).

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто здійснив патентний пошук і проаналізував літературу за темою дослідження, сформулював мету і основні завдання досліджень, провів весь обсяг аналітичних, експериментальних наукового-господарських та лабораторних досліджень; провів статистичну обробку отриманих результатів. Інтерпретацію одержаних результатів та формування висновків проведено під методичним керівництвом наукового керівника доктора сільськогосподарських наук, в.о. зав. лабораторії інноваційних технологій та експериментальних тваринницьких об'єктів Інституту свинарства і АПВ НААН Іванова В.О. Зі спільних із співавторами експериментальних досліджень і публікацій дисертантом використано, за їх згодою, лише результати власних досліджень. Особистий внесок у наукові праці, які опубліковані у співавторстві, зазначено у списку друкованих праць. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 12 наукових праць, із них 5 – у фахових виданнях України, 3 публікації тез, 3 патента України на корисну модель та 1 стаття в нефаховому виданні.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури й вибору напрямку досліджень, загальної методики й основних методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 166 сторінок комп'ютерного тексту, містить 20 таблиць, 45 рисунків, 6 додатків. Список використаної літератури налічує 220 найменувань, у тому числі 91 іноземних джерел. Наведені висновки та положення обґрунтовані та достовірні.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Особливості промислової технології виробництва свинини

Свинарство – одна із провідних галузей світового сільського господарства, виробництво продукції якої постійно збільшується. Свинарство займає перше місце серед інших галузей. На сьогодні населення споживає понад 100 млн. т свинини, а її виробництво у світовому м'ясному балансі, займає близько 39-40%, а у деяких країнах - майже 60-80% [8, 143, 180]. За даними Михалко О. [156] світове виробництво свинини характеризується зростанням як обсягів, так і цін на продукцію, перебуваючи в стані висококонку rentної боротьби, трансформації технологій та інноваційного прогресу.

В Україні у 2022 році поголів'я свиней становило 4,9 млн. голів. З них лише 3,1 млн. голів вирощувалося у промисловому свинарстві, а доля виробництва свинини, у них у 2023 році зросла до 54,22% [115, 200]. Вітчизняні господарства, які базуються на інтенсивних технологіях, гарантовано отримують максимальний результат, у виробництві свинини, що забезпечує конкурентоспроможність на ринку.

Найбільша чисельність поголів'я свиней України зосереджена у Степовій та Лісостеповій зоні. Більше 30% поголів'я або 2,2 млн. голів свиней зосереджено у Дніпропетровській (7,4%), Київській (6,9%), Одеській (5,4%) та Черкаській (6,0%) областях [203]. Виробництво свинини зосереджено у господарствах, які Кобернюк С.О. [143] розділяє на три групи:

«1) традиційні виробники – такі, що заснували виробництво на базі колишніх колгоспів, радгоспів, колективних сільськогосподарських підприємств, зуміли зберегти і збільшити ресурсний потенціал, в першу чергу зайняті виробництвом та племінною справою (ТОВ «Агрофірма «Обрій» Покровського району, ТОВ «Агро-Еліта» Нікопольського району, ПП «Сигма» Дніпропетровського району, ТОВ «Дніпро-Гібрид» П'ятихатського району);

2) підприємці крупного промислового, торговельного, фінансового бізнесу, які здійснили вкладення у свинарство, а з часом зробили його важливою ланкою своєї діяльності (ЗАТ «Агро-Союз» Синельниківського району, ТОВ «Агро-Овен» Магдалинівського району);

3) засновані на крупному капіталі підприємства, що «увійшли» в свинарство порівняно недавно, залучили кваліфікованих фахівців і бажають оцінити перспективи галузі як потенційної частини власного бізнесу (ТОВ «Деміс-Агро» Дніпропетровського району, «KSG Agro» Апостолівського району)».

Причому виробничо-технологічні комплекси у свинарстві мають тенденцію до поступового розширення видів діяльності, спрямованих на створення замкнутого циклу виробництва, який включає вирощування зерна, переробку його на комбікорми, вирощування свиней, їх забій та виробництво м'ясних продуктів, реалізацію м'ясної й супутньої продукції через власну торговельну мережу [143].

Для подальшого розвитку галузі свинарства важливо знизити собівартість шляхом переходу до інтенсивних методів ведення галузі, впровадження сучасних, науково обґрунтованих технологій кормовиробництва, оптимізації раціонів годівлі свиней, правильно обраної генетики, використання спеціальних систем контролю та обліку на свинокомплексах [215]. Серед найпотужніших промислових свиногосподарств України перше місце займає «АПК-Інвест» Донецької області, друге місце – «Нива Переяславщини» Київської області, третє – «Гудвеллі Україна» Івано-Франківської області, четверте – «ТОВ ПВП Глобинський свинокомплекс» Полтавської області, п'яте – «ПАП Агропродсервіс» Тернопільської області. Загальне поголів'я в цих господарствах у 2021 році складало 3,20; 2,41; 1,95; 1,54; 1,35 млн. голів відповідно [156].

Степасюк Л. [194], досліджуючи ефективність виробництва свинини в усіх категоріях господарств встановила, що подальший розвиток промислового свинарства України повинен бути спрямованим на забезпечення

населення високоякісною свининою, підвищення конкурентоспроможності галузі та гарантування продовольчої безпеки держави. Тому стратегічним напрямком у галузі є подальший розвиток і впровадження інноваційних енерго- та ресурсозберігаючих технологій виробництва свинини [125, 148, 149, 170].

Успішний розвиток галузі залежить перш за все від потужної кормової бази. На думку Ібатулліна М.І. [134] пріоритетним завданням формування кормової бази для свинарства розглядається не тільки забезпечення поголів'я свиней якісними кормами, а й значне зниження їх собівартості. З метою вирішення цього завдання необхідно вжити заходів щодо підвищення білкової та енергетичної наповнюваності раціонів, кормів з білково-вітамінними і функціональними добавками, збільшення виробництва екструдованих, сухих кормів, кормового соєвого концентрату для стартерних кормів та інші заходи.

Крім цього, підприємства повинні дотримуватися технологічних принципів та правил: забезпечувати ріст продуктивності праці, слідкувати за збереженням здоров'я тварин та підвищувати їх продуктивність, створювати новий генофонд.

Група вчених ВНЗ «Білоцерківський національний аграрний університет» у своїй монографії наводять принципи організації виробництва свинини, які слід додержуватися при проектуванні, реконструкції і нового будівництва свинарських ферм і комплексів:

1. «Пірамідальність системи розведення свиней, яка передбачає чітку спеціалізацію на селекційно-генетичні центри (нуклеуси), репродукторні і відгодівельні комплекси. При цьому дотримується односторонній рух поголів'я: племінне ядро (нуклеус) – племінні репродуктори – товарні репродуктори – відгодівельні господарства.

2. Отримання товарної продукції на базі систем гібридизації, що дає можливість отримувати значне збільшення продуктивності свиней за рахунок реалізації ефекту гетерозису – переваг потомства над батьківськими формами за продуктивними ознаками.

3. При проектуванні селекційно-генетичних центрів в обов'язковому порядку передбачається створення елеверів – контрольних-дослідних станцій для вирощування висококласних кнурів-плідників. Досвід закордонних селекційно-генетичних центрів свідчить про високу ефективність елеверів як системи вирощування кнурів-плідників, де успішно використовуються сучасні методи популяційної генетики і маркерної селекції.

4. Організація технологічного процесу з можливістю роботи тваринницьких приміщень по принципу «пусто-зайнято», що передбачає створення умов для проведення регулярної дезінфекції і проведення ремонту технологічного обладнання без негативу на здоров'я тварин.

5. Забезпечення індивідуально-вигульного утримання свиноматок другої половини поросності (від 30 до 110 днів).

6. Забезпечення однорідності і постійності технологічних груп при їх переміщенні із однієї технологічної ділянки на іншу, що значно знижує негативну дію стресових факторів.

7. Організація власного виробництва повнораціонних комбікормів і забійних пунктів.

8. Максимальна механізація і автоматизація процесів й систем управління підприємством [203].

За вище вказаних умов виробництво свинини в Україні може стати прибутковим і конкурентоспроможним видом агробізнесу [105, 166, 182, 197, 204, 205].

В Україні, в основному, виробництво свинини на промислових свинокомплексах відбувалося за трифазною технологією. Умови утримання тварин різних технологічних груп дещо схожі між собою, але є деякі особливості. Кнурів-плідників та умовно-порослих свиноматок утримують індивідуально на частково щілинній підлозі. Холостих свиноматок утримують по 20 голів у станку на повністю щілинній підлозі. Порослих свиноматок утримують у групових станках по 12-15 голів також на повністю щілинній підлозі. Підсисних свиноматок утримують в станках для опоросу, там же

знаходяться поросята-сисуни впродовж 28 днів. Щілинна підлога в маточному станку комбінована. В зоні фіксуючого боксу вона металева ґратчаста, в зоні відпочинку поросят – пластикова щілинна. Після відлучення поросят переводять у групові станки пластиковою решітчастою підлогою, розраховані на 30 голів кожний, у приміщення для послідуєчого дорощування. Підрощений молодняк у віці 65-75 днів перегруповують і переводять у відгодівельне приміщення де його розміщують у групові станки по 30 голів. Ремонтний молодняк, частіше за все, вирощують у великогрупових станках (по 60 голів) обладнаних решітчастою підлогою і кормовими станціями. На свинокомплексах застосовують різні системи виробничих процесів. Мікроклімат у свинарниках підтримується припливно-витяжною вентиляцією, різного типу теплогенераторами, інфрачервоними лампами. Система видалення гною складається із ванн, вкритих бетонними або пластиковими решітками. Один раз у 14 днів оператор відкриває заглушку і гній самосплавом віддаляється із ванн по каналізаційним трубам у гноєсховище. Комбікорм для тварин подається в сухому або вологому вигляді.

Сухий комбікорм від бункерів (БСК) подається за допомогою тросо-шайбового транспортеру через дозатор у годівниці. Молодняк споживає сухий комбікорм із бункерних самогодівниць, поросні і холості свиноматки із групових, а кнури, умовно-поросні та підсисні свиноматки – в індивідуальні. Рідкий корм подається від кормокухні по трубам у групові годівниці для відлучених поросят, холостих, поросних свиноматок у групові годівниці, а для кнурів і підсисних свиноматок – в індивідуальні [18, 33, 68, 90, 91, 114, 169, 182, 186, 200, 201, 203, 205].

Багаторічна практика в багатьох країнах світу висвітлила як позитивні, так і негативні сторони трифазної технології.

Основні недоліки трифазної технології пов'язані з неодноразовими в процесі отримання кінцевого продукту перегонами та перегруповуваннями тварин:

- ранній термін відлучення та зміна місця й умов утримання виснажує відлучених поросят;

- часті перегрупування, зміна корму, мікроклімату викликають стреси у тварин, що негативно впливає на їх енергію росту, у кінцевому рахунку призводить до істотного недобору продукції.

Науковими дослідженнями встановлено, що при застосуванні трифазної технології необхідно постійно проводити профілактику стресового стану молодняку свиней організму, в результаті чого знижується резистентність і потенційна продуктивність тварин, погіршується оплата корму [70, 101, 117, 118 157, 211].

Останні 25 років у зв'язку з переоцінкою умов утримання тварин на промислових комплексах було введено в дію ряд законопроектів, які направлені на покращення умов утримання тварин [171]. Згідно цих законопроектів на комплексах почали впровадження обладнання, яке наближає свиней до природних умов [117, 118].

На свинокомплексах почали застосовувати утримання холостих і поросних свиноматок на солом'яній підстилці. Для підсисних свиноматок розробили станки, які дають можливість фіксувати свиноматку, а через 7-10, днів після опоросу коли у поросят встановлюється сторожовий рефлекс і ризик їх задавлення сходить нанівець, її розгороджують і убезпечують таким чином від гіподинамії [137, 138].

Крім цього, в опоросних станках встановлюють різні пристосування для підвищення ігрової активності поросят і свиноматок [136]. В групових станках для молодняку свиней підвішують ланцюги, дерев'яні колодки, м'ячі і т. ін.

Для зниження температури повітря в свинарнику-маточнику в спекотні дні, коли температура підвищується вище 27°C, періодично вмикають систему мілкодисперсного розсіювання води, яка містить насосну станцію, фільтри, трубопроводи, форсунки, пульт керування [32]. В результаті застосування такої системи температура знижується на 4-6°C і свиноматки почувують себе комфортніше, про що свідчить збільшення апетиту і споживання комбікорму

[203]. Наведені вище інновації в утриманні і годівлі свиней створили передумови для функціонування закритої системи виробництва органічної свинини. Ця система передбачає цілорічне утримання тварин в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками, годівлю концентрованими і частково грубими кормами (солома, сіно) [22, 59].

Виходячи із вище зазначеного можна стверджувати, що подальший розвиток промислової технології виробництва свинини буде відбуватися через широке впровадження інвестиційних проектів з будівництва, реконструкції та модернізації свинарських ферм.

1.2. Реконструкція і модернізація свинокомплексів як прогресивний і швидкий процес впровадження інноваційних рішень

Світовий досвід свідчить, що ефективність свинарських підприємств залежить від таких факторів, як використання ресурсоощадних технологій, годівлі високопродуктивних тварин повноцінними збалансованими комбікормами та одержання продукції за оптимальної собівартості [193].

Детальний аналіз літературних джерел свідчить, що вітчизняна галузь може бути успішною за умови використання інноваційних технологій, реконструкції, модернізації існуючих та будівництва нових комплексів з індустріальною технологією.

Задача реконструкції – зміна об'ємно-планувальних рішень; заміна чи підсилення існуючих конструкцій; знесення існуючих і будівництва нових споруд, пов'язаних з експлуатацією технологічного обладнання; заміна морально застарілого чи фізично зношеного обладнання; механізація, автоматизація виробництва тощо. При проведенні реконструкції основного виробничого об'єкта, як правило, завжди виконуються значні обсяги робіт по об'єктах допоміжного й обслуговувального призначення. До реконструкції також відносять будівництво нових цехів і об'єктів замість тих, що ліквідують, подальша експлуатація яких за технічними та економічними умовами визнана

недоцільною. Вони можуть зводиться як на вільних територіях, так і на площах, звільнених у результаті ліквідації (зносу) цеху, об'єкта [98, 196].

Фахівці Таврійського державного агротехнологічного університету запропонували програму технічного і технологічного переозброєння свинарства. Вона включає три основні напрями: реконструкція існуючих спеціалізованих підприємств з виробництва свинини; нове будівництво свинарських ферм і комплексів; виробництво свинини у фермерських і особистих підсобних господарствах [189].

На думку Бабаєва О.Ю. [92] за рахунок реконструкції та нового будівництва наукомістких автоматизованих ферм з інтенсивними, високими технологіями виробництва м'яса можна і необхідно сформувати фундамент майбутнього конкурентоспроможного вітчизняного свинарства. На реконструйованих свинарських фермах тварин доцільно переводити переважно на сухий тип годівлі, оскільки він є економічно вигідним і не вимагає великих трудовитрат. У свинарниках встановлюються автоматичні годівниці, які видають необхідну кількість корму. У ході реконструкції свинарських ферм систему гноєвидалення доцільно встановити на основі самоспальної системи на щілинних підлогах. Систему контролю мікроклімату підбирають відповідно до статево-вікової групи свиней. Технологія реконструйованих нових ферм, як повідомляє автор, повинна забезпечити рентабельність свинарства не менше 25 – 35%.

Враховуючи той факт, що висока вартість кормів є одним з основних факторів, які впливають на прибутковість галузі, ряд господарств проводять модернізацію та реконструкцію комбікормових заводів. Як показує практичний досвід модернізація комбікормових заводів сприяє зниженню вартості комбікормів та забезпечує тварин якісними комбікормами [46, 47].

Вчені Дніпровського ДАУ стверджують про доцільність створення свинарських підприємств шляхом реконструкції або перепрофілювання існуючих будівель. Вчені встановили, що удосконалення процесу проектування свинарських підприємств сприяє найбільш раціональному

використанню виробничих площ свинарників, що дозволяє підвищити ступінь використання площі приміщень на 7 – 9 % [178].

Вчені Інституту свинарства і АПВ НААН також встановили, що продумана, чітко спланована, прорахована та ретельно виконана реконструкція з одночасною зміною технології виробництва продукції свинарства дозволяє не лише підвищити продуктивність тварин, а й значно поліпшити умови утримання поголів'я свиней різних технологічних груп, покращити умови роботи обслуговуючого персоналу та налагодити рівномірне навантаження і цілорічну реалізацію товарного поголів'я, що позитивно впливає на фінансове благополуччя господарства [107, 108, 168, 181, 200].

Звичайно при проведенні реконструкції слід враховувати нормативні документи для проектування підприємств по виробництву тваринницької продукції [89]. Задача модернізації – забезпечити максимальну економію енергії, ефективне використання виробничої площі, підвищувати продуктивність праці та отримання високоякісної продукції.

Скляр О.Г. і Скляр Р.В [189] вважають, що при застосуванні інноваційних рішень у технологію утримання свиней різних статевих - вікових груп у реконструйованих або знову розроблених свинарниках дозволить знизити витрати, а відповідно і собівартість свинини та збільшити рентабельність виробництва.

Країною із найбільшим приростом виробництва кормів (на 8,9%) став Китай. Ключовою тенденцією, яка призвела до цього зростання, було продовження консолідації та модернізації кормової промисловості країни. Свинарські ферми та виробництво кормів перейшли від утилізації харчових відходів до укладання контрактів із професійними комбікормовими заводами [24].

У роботі комбікормового заводу використання виробничих потужностей та загальна ефективність обладнання відіграють важливу роль в оптимізації як постійних, так і змінних витрат. Впровадження автоматизації процесів та блокування обладнання, використання частотно-регульованих приводів,

планове та внутрішнє технічне обслуговування, оптимізація рівня запасів тощо є ключовими напрямками оптимізації витрат [21, 73].

На думку закордонних авторів подальший розвиток комбікормових заводів може бути внаслідок використання технології NIR (нова промислова революція). Такі заводи стануть «розумнішими», завдяки аналізу сировини у режимі реального часу, що дозволить щохвилини змінювати склад раціонів, щоб забезпечити сталість кожної виробленої партії. Крім того, системи швидкого моделювання перетравлення *in vitro* забезпечать нові способи визначення справжньої поживної цінності сировини, а також кінцевих кормових продуктів, що випускає комбікормовий завод [15, 16, 17].

У технології виробництва свинини важлива роль відводиться процесу зберігання і переробки кормів [121, 122, 123, 126, 198, 209].

Відомо, що виробництво свинини на комплексі, до якого входять елеватор і комбікормовий завод, порівняно з підприємством, що використовує покупні комбікорми, має низку переваг. Так, свинокомплекс отримує більшу економічну вигоду від перероблення зерна на продукти з доданою вартістю – наприклад, комбікорми чи премікси, ніж за зберігання зерна на елеваторі та продажу його як сировини. Крім того, досягається економія фінансів, за рахунок зменшення витрат на заробітну плату, є можливість контролювати та швидко змінювати рецепти чи коригувати їх, нівелювати шанс втрат корму та інше. Досвід вітчизняних фахівців свідчить, що власне виробництво кормів дозволяє здешевити тваринництво, а його окупність досягається за 2-2,5 роки [122, 158, 159].

Таким чином, удосконалення технологій ефективного зберігання зерна та виробництва комбікормів, за рахунок підвищення технічної оснащеності елеваторів, комбікормових підприємств, на наш погляд, досить актуальне і потребує подальшого розвитку та висвітлення.

1.3. Утилізація продуктів життєдіяльності на промислових фермах і комплексах

Гнойові стоки свинарських підприємств вважаються одним із найважливіших факторів забруднення навколишнього природного середовища в більшості частин світу. Внаслідок викидів шкідливих газів, пилу та запахів із сучасних свинарських ферм і комплексів відбувається забруднення атмосферного повітря, що негативно впливає на довкілля, психологічний стан місцевого населення. Крім того, шкідливі викиди шкідливо впливають на здоров'я та благополуччя як тварин, так і працівників ферми [2, 96, 163, 192, 199, 207].

Більшість неприємних запахів, що надходять від свинарників є складною сумішшю летких газів, які є продуктами життєдіяльності тварин. До них відносяться аміак, сірководень, індоли, скатоли, феноли, меркаптани та інші [102, 104, 128].

Найчастіше запах є результатом неконтрольованого анаеробного розкладання гною. Запах, який уловлює наш ніс, може бути комбінацією від 60 до 150 різних сполук [36]. Тому у наукових закладах розвинутих країн світу інтенсивно ведуться розробки, щодо економічно ефективних методів очищення повітря та утилізації гною [18, 32, 52, 77, 88, 164, 165, 185, 187, 188, 207, 216, 220].

Як відомо, основними переносниками запахів є: гній, пил і водяна пара. Тому для очищення повітря пропонується використовувати хімічні та біологічні фільтри, витяжну вентиляцію повітря із замкнутого тваринницького приміщення [36, 186].

Існує багато доступних технологій для мінімізації запаху, таких як модифікація раціону, вентиляція, щоденне прибирання гною, застосування біофільтрів, вакуумної системи видалення гною та переробка його на біогазових установках, покриття лагун пластиковою плівкою, ароматизація гною мікробними препаратами, гідроуловлення пилу [13, 34, 42, 44, 57, 128, 161, 182].

Експериментально доведено, що включення гумінових речовин до раціону свиней сприяє зменшенню виділення аміаку з гною на 16-18% і тим самим зменшується сморідливий запах. Викиди аміаку з гною були знижені коли свиней годували раціонами, в склад яких входили гумінові речовини. Результати цього дослідження показали також позитивний вплив на показники росту свиней [25, 45].

Відомо, що провідна роль в процесі переробки гною належить мікроорганізмам. Для прискореного розв'язання проблеми переробки гною на сучасних свинарських підприємствах, на думку українських вчених, слід проводити поєднання технологій анаеробного зброджування і прискореного біотермічного компостування [219].

З метою отримання високоякісного екологічно органічного добрива та дешевого біогазу шляхом анаеробного бродіння на свинокомплексах застосовують біогазові установки [97, 124, 140, 187, 219].

Науковці Таврійського ДАУ позитивно оцінюючи застосування біогазових установок для утилізації гною акцентували на ряд проблемних питань.

По-перше, гній дає відносно невисокий вихід біогазу в порівнянні з рослинною масою ($25 \text{ м}^3 / \text{т}$ при вологості вихідного гною 94 %, а з подрібненої соломи ячменю дає $300 \text{ м}^3 / \text{т}$, пшениці - $280 \text{ м}^3 / \text{т}$, кукурудзяної зерносоломової суміші – $414 \text{ м}^3 / \text{т}$). Вчені посилаються на досвід Німеччини, де широке поширення отримав субстрат, що має в своєму складі лише 1/12 частину гною від загальної маси таких енергетичних рослин як кукурудзяний силос, кукурудзяна зерносоломова суміш. Отже, велику кількість рідкого гною за допомогою біогазових установок утилізувати можна, але це не ефективно. По-друге, робоча температура більшості установок за кордоном знаходиться в діапазоні $35\text{-}42^\circ\text{C}$, рідше - в $45\text{-}55^\circ\text{C}$. При роботі біогазової установки в $35\text{-}42^\circ\text{C}$ температурному режимі один гній ВРХ, як показує досвід, не забезпечує відповідних і потужних біологічних процесів, тому необхідне додавання коферментів [93, 96].

В Україні застосовано мікробіологічний препарат ТМ «Водограй», який сприяє видаленню протягом декількох діб неприємного специфічного запаху з приміщень. Вчені пояснюють їх здатністю асимілювати азот із сечовини, знезаражувати субстрат від бактерій, які викликають гнійні анаеробні процеси з виділення аміаку та сірководню, наполягає на тому, що майбутні інновації зі зберігання гною, переробки та очищення стічних вод будуть базуватися на біологічних способах їх утилізації.

Група зарубіжних авторів також встановила, що додавання ефективних мікроорганізмів безпосередньо в гній сприяє ферментації та знижує утворення неприємних запахів [11, 31].

1.4. Застосування вермитехнологій для утилізації гною

Існує думка, що продукти життєдіяльності свиней є одним із найважливіших чинників забруднення навколишнього середовища в більшості країн світу [43]. Одним із методів утилізації органічних відходів у тваринництві є вермикомпостування [5, 8, 22, 27, 50, 64, 71, 74, 79, 147, 217]. Вермикомпостування є одним із найкращих варіантів переробки органічних речовин, оскільки воно пропонує екологічно доцільну та економічно обґрунтовану стратегію отримання продукту екстра-класу, збагаченого всіма видами біоактивних сполук. Вермигумус має бажані фізико-хімічні характеристики, такі як чудова пористість, буферна дія, аерація і водоутримуюча здатність, які бажані для виробництва рослинної продукції [62, 72, 76]. Крім того, як повідомляють ряд вчених, важливою характеристикою вермикомпосту як екологічно безпечного добрива, є його макро-та мікроелементний склад (від 14 до 18 та 25%) азоту, фосфору, кальцію, магнію, міді та цинку. У вермикомпості, який отримують після переробки перегною ВРХ, відмічено найбільший вміст Mn (94 – 148 мг/кг) та Fe (74 – 195 мг/кг), менше Zn, S, B, а кількість Co та Cu не перевищила 1 мг/кг [127].

Біопереробка відходів агропромислового комплексу методом вермикомпостування, сприяє поліпшенню екологічного стану довкілля

сільськогосподарських підприємств, а також отриманню ефективного екологічно безпечного добрива.

Вермигумус є продуктом життєдіяльності дощових черв'яків (вермикультури), який використовують як органічне добриво. Однією із особливостей вермигумусу є те, що він значно зменшує викиди забруднюючих газів, таких як сірководень і аміак, що сприяє поліпшенню екологічного стану довкілля [109, 110, 111]. Вермитехнологія містить велику кількість способів і прийомів [23, 41, 48, 56, 67].

Вищенаведені джерела свідчать про те, що вермикомпостування проводять у дерев'яних ящиках, металевих і пластикових контейнерах, буртах, теплицях, а також у спеціальних механізованих установках. Велика кількість публікацій присвячена використанню вермикультури у різних галузях народного господарства [4, 10, 40, 66, 69, 205, 206, 208].

Основним робочим фактором у вермитехнології є вермикультура – каліфорнійський червоний тигровий черв'як (*Eisenia Foetida*) [93, 116, 142]. Для активного розмноження штучної популяції черв'яків необхідно дотримувати у поживному органічному субстраті температуру 20–25⁰С, вологість 70–80 %, рН 6,8–7,2 [55, 83, 95, 173].

Основою раціону для черв'яків є гнойова біомаса, до якої додають визначену кількість інших органічних відходів. Для отримання якісного корму для черв'яків до початкового органічного субстрату існують відповідні вимоги: вологість 70% – 80%; рН 6,8 – 7,2; вміст окислів заліза – не більше 10%, відсутність твердих часток (металевих, дерев'яних, каміння і т.д.) [69].

Вчені встановили, що організація екстенсивної технології переробки органічних відходів тваринництва на компост є більш доцільною для невеликих фермерських господарств тваринницької галузі з обмеженим інвестиційним бюджетом, адже для організації переробки 2400 т відходів тваринництва необхідно близько 6 млн. грн. (у цінах 2021 р.) авансованого капіталу, що на 30–40 % менше у порівнянні з інтенсивною технологією аналогічного масштабу. Прогнозований термін окупності екстенсивної

технології вермикультури складе три роки при досягненні 25% рівня рентабельності продажів [60].

Незважаючи на актуальність вермикомпостування не набуло належного застосування. І однією з причин, що ускладнює впровадження розроблених технологій є відсутність електромеханізації та автоматизації виробничих процесів. Нині 70 – 80 % технологічних процесів виконується вручну [162].

У науковій літературі з'явилися повідомлення щодо використання вермикомпосту і вермикультури (вермиборошно) у тваринництві як джерела амінокислот, мікроелементів, вітамінів та білка [30, 49, 54, 65, 93, 103, 109, 112, 145, 200, 218].

Котляр О.С. [144, 145] рекомендує згодовувати відлученим поросяттям, ремонтним свинкам і підсисним свиноматкам борошно із біомаси черв'яків (ББЧ). Науковець рекомендує на одну голову поросяттям масою 8-10; 10-12; 12-14; 14-16; 16-18; 18-20 кг щоденно згодовувати 28, 54, 38, 42, 37, 47 г відповідно борошна із біомаси черв'яків. Ремонтним свинкам (до живої маси 110 кг) за літній період вирощування автор рекомендує згодовувати ББЧ в середньому 8,42 кг/гол. У зимовий період вирощування даванка ББЧ збільшується до 9,41 кг/гол. Молодим підсисним свиноматкам при терміні відлучення поросят у 26 днів рекомендується згодовувати ББЧ у кількості 14,93 кг на голову.

Підсисним свиноматкам живою масою 180-200 кг рекомендується згодовувати 14,49 кг ББЧ на голову при терміні відлучення поросят у віці 26 днів. Підсисним свиноматкам меншою живою масою при терміні відлучення поросят у віці 26 днів рекомендується згодовувати 15,32 кг на голову. Однак результатів впливу борошна із вермикультури на продуктивність свиней автор не наводить.

Шаталін Д.Б. [217] встановив, що вуглеводно-білкова добавка, яку автор отримав внаслідок вермикультивування при додаванні у раціон свиней, зменшує витрати кормів на приріст одиниці живої маси на 12–15 %.

Додавання у раціон підсисних свиноматок, призводить до збільшення виживання поросят у гнізді. Годування поросят-сисунів кормом, збільшує їх потенціал росту і суттєво впливає на чисельність тварин у гнізді при відлученні та сприяє помірному зростанню енергії росту. Отриманий позитивний ефект залежить від гумінових кислот, які входять до складу вермигумусу.

Повідомлення зарубіжних авторів свідчать про те, що введення гумінових кислот у раціон тварин призводить до активації їх життєвих сил, швидкої адаптації до умов навколишнього середовища, що змінюються, прискорення ферментації кормів за рахунок розвитку корисної мікрофлори шлунково-кишкового тракту, ростостимулюючої та імуномодулюючої дії.

Група зарубіжних вчених вивчала вплив додаткових гумінових речовин в раціоні свиней на відгодівельні і м'ясні якості та їх гематологічні показники. Вони встановили, що гумінова кормова добавка поліпшила показники росту, якість м'яса та характеристики крові [82].

В основі діючої речовини лежить складна комбінація фульвової і гумінової кислот, які утворюють біодоступний комплекс направлений на оздоровлення живого організму. Його цінність обумовлена наявністю понад 70 різних компонентів з мінералів, понад 20 амінокислот, вітамінів, природних полісахаридів, стеринів, гормонів, жирних кислот, рослинних пігментів (флавоноїди), природних антиоксидантів (катехіни). У складі даного комплексу виявлені нестероїдні фітоестрагени натурального походження - ізофлавоноїди, а також хінони, що мають властивості антибіотиків, та інші корисні компоненти. Така концентрація біологічно активних речовин обумовлює різноманітність позитивного впливу гумінових кислот на живі організми [18]. Детальніше механізм дії гумінових речовин повідомляють американські вчені. Вони підтверджують підвищену захисну дію гумінових речовин на слизову оболонку травної системи, їх антиоксидантні властивості, імуномодулюючі та протизапальні властивості. Гумінові речовини попадаючи у шлунково-кишковий тракт стимулюють утворення муцину, який завдяки

колоїдним властивостям утворює захисний бар'єр на епітелію слизової оболонки. Гумінові речовини також сприяють розвитку пробіотичної мікробіоти та позитивним змінам у моделях бактеріальної ферментації, що призводить до покращення здоров'я та цілісності кишечника. В результаті в організмі є цілий каскад корисних властивостей, які підсилюють реакції антиоксидантного захисту, імуномодуляцію та протизапальні механізми, а також покращують ефективність використання поживних речовин. Слід зазначити, що кінцеві молекулярні механізми дії гумінових речовин як у кишечнику, так і в усьому організмі залишаються невідомими [3].

На підставі вищенаведеного, вермитехногію слід вважати як важливий фактор в утилізації продукції свинарства. Застосування вермитехнології може вирішити низку актуальних проблем. Утилізація гною шляхом вермикомпостування, отримання органічного добрива для підвищення родючості ґрунту та вирощування молодняку свиней, забезпечить рециклінг та диверсифікацію виробництва [120, 190].

1.5. Обґрунтування вибору напрямів власних досліджень

Аналіз вітчизняних і закордонних джерел літератури висвітлив ряд проблемних питань у галузі промислового свинарства, які потребують їх вирішення. Зокрема це стосується необхідності широкого застосування інноваційних ресурсощадних технологій, впровадження інвестиційних проектів з будівництва, реконструкції та модернізації свинарських ферм, годівлі високопродуктивних тварин повноцінними збалансованими комбікормами та одержання продукції за оптимальної собівартості. Поряд з цим, у літературних джерелах, що характеризують роботу промислових свинокомплексів, практично не знайшло відображення двох значних процесів як рециклінг і диверсифікація в умовах агроекологічного виробництва, які на наш погляд, являються основою виробництва.

Слід зауважити, що у багатьох роботах показано, що подальший розвиток промислової технології виробництва свинини буде також відбуватися

через продуману та ретельно виконану реконструкцію і модернізацію свинарських господарств, які дозволять не лише підвищити продуктивність тварин, а й значно поліпшити умови утримання поголів'я свиней різних технологічних груп, покращити умови роботи обслуговуючого персоналу та налагодити рівномірне навантаження і цілорічну реалізацію товарного поголів'я, що дасть можливість знизити витрати, а відповідно і собівартість свинини та збільшити рентабельність виробництва. На наш погляд, у доступних джерелах літератури недостатньо висвітлені результати реконструкції і модернізації виробничих ділянок на свинокомплексах пов'язаних з виробництвом комбікормів.

Широкий спектр літературних джерел також вказав на негативний стан навколишнього середовища поблизу свинокомплексів. Аміак, сірководень, меркаптани та пил негативно впливають на здоров'я працівників і тварин, на довкілля та місцеве населення, що потребує термінованого вирішення екологічної проблеми у промисловому свинарстві.

Перспективним напрямком утилізації гною, а також зменшення сморідливого запаху є використання біопрепаратів та біологічних речовин. Набутий досвід їх практичного використання на свинокомплексах не набув широкого застосування. Це зумовлено їх високою ціною та низькою ефективністю. В наукових роботах також не знайшов відображення комплексний підхід використання біопрепаратів на основних етапах утилізації гною. Такий стан речей потребує додаткових досліджень щодо застосування біопрепаратів у практичному свинарстві.

Проведений аналіз вермитехнологій показав наявність різноманітних систем вермикопостування, які застосовуються в основному у рослинництві. Невелика кількість пілотних джерел показала практичне використання вермикультури і вермигумусу у годівлі свиней. У доступних джерелах літератури відсутня інформація щодо комплексного використання вермитехнологій на промислових свинокомплексах в свинофермах.

Отже, на підставі вищезазначеного глибока утилізація гною свиней є одним з актуальних завдань сьогодення. Таким чином, удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом реконструкції систем годівлі й утилізації продуктів життєдіяльності свиней в умовах ТОВ «Агропрайм Холдинг» та впровадження таких процесів як рециклінг і диверсифікація є для підвищення ефективності діяльності підприємств у сучасних умовах конче необхідною і своєчасною.

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце, схема, матеріал та етапи досліджень

Експериментальні дослідження проведені у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області (рис. 2.1).

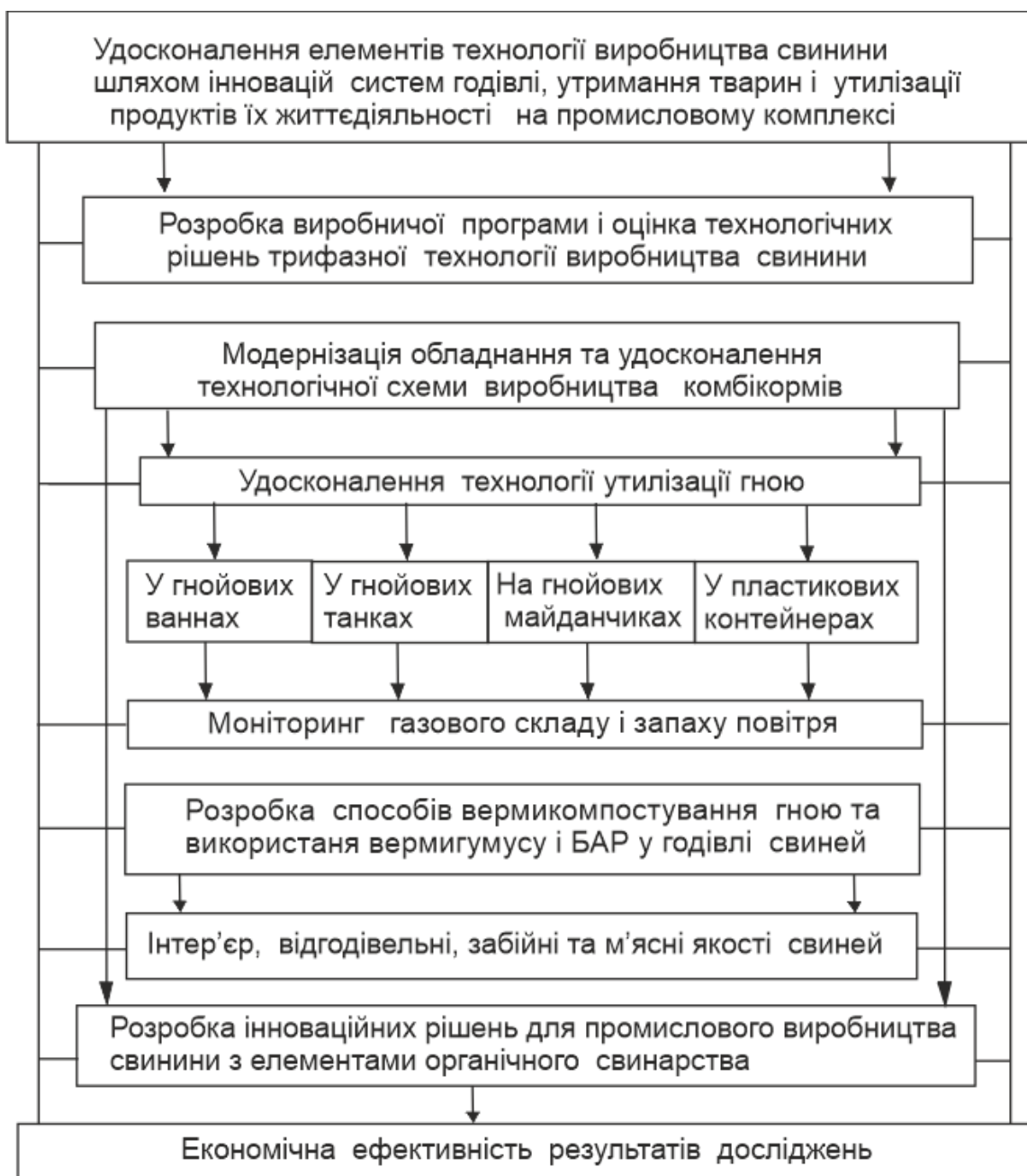


Рис. 2.1. Загальна схема досліджень

На першому етапі проведена оцінка технологічних рішень трифазної технології виробництва свинини та розробленої виробничої програми.

На другому удосконалювали систему виробництва комбікормів для промислового комплексу племрепродуктора, досліджували їх ефективність при вирощуванні свиней за базового та нового варіанту шляхом аналізу річних звітів господарства.

На третьому етапі удосконалювали систему утилізації гною на свинокомплексі та досліджували її ефективність. Для чого була проведена реконструкція сепараторного майданчика, також досліджували ефективність різних способів біологічної утилізації гноївки на свинокомплексі за допомогою біологічних препаратів, що зменшують неприємні запахи. Для визначення ефективності процесу дезодорації рідкого гною у контрольну ванну ($V=20,0 \text{ м}^3$) свинарника заповняли необхідним об'ємом води, потім наповнювали екскрементами молодняку свиней протягом 2-3 тижнів. Першу, другу і третю дослідну ванну перед експлуатацією заповнили спиртовою бардою у кількості 2,5; 2,2; 2,0 м^3 .

Для цього у першому досліді в секторі для відгодівлі свиней сформували одну контрольну (без препаратів) і три дослідні групи з бардою (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема першого і другого дослідів

Група	Умови дослідів		
	об'єм барди, що внесли у ванну, м^3	співвідношення спиртової барди і гною	співвідношення коньячної барди і гною
Контрольна	-	-	-
Дослідна 1	2,5	1:8	1:8
Дослідна 2	2,2	1:9	1:9
Дослідна 3	2,0	1:10	1:10

На четвертому етапі визначали ефективність процесу дезодорації рідкого гною при застосуванні біопрепаратів Комплезиму, Де-Одорази і спиртової барди у секторі для відгодівлі свиней.

Для цього у першу дослідну піддлогову ванну вносили біодекструктор Комплезим з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 м³ гною. У другу дослідну піддлогову ванну щоденно вносили по 3 г суспендованої у 10 л води екстракту юкки – Де-Одорази. У третю дослідну піддлогову ванну вносили спиртову барду у відношенні до загальної маси гною 1:8. У контрольну піддлогову ванну препарати не вносили. Дослід тривав впродовж 105 днів. Вміст аміаку і сірководню визначали хімічним, а запах – органолептичним способами.

На п'ятому етапі досліджували хімічний склад гноївки у гнойових ваннах, газовий склад забрудненого повітря. Оцінку запаху проводили органолептичним способом. Зразки оцінювали за п'ятибальною шкалою відповідно до таблиці 2.1. Якщо розбіжність в оцінці запаху окремими випробувачами перевищувала 1 бал, оцінку проби повторювали не раніше як через 30 хв. За остаточний результат випробування приймали середнє арифметичне результатів оцінок, присуджених випробувачами. Результат округляли до цілого числа (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Шкала оцінки інтенсивності запаху гною

Запах	Оцінка	Бал
Запах не сприймається	Відмінно	0
Запах сприймається, недостатньо виражений	Добре	1
Помірний запах	Задовільно	2
Сильний запах	Незадовільно	3
Запах	Незадовільно	4

На шостому етапі проводили утилізацію твердої фракції у пластикових контейнерах з використанням ферментних препаратів та вермикюльтури.

Для цього у великогабаритну упаковку типу «Big-Bag» завантажували свіжу тверду фракцію гною разом із ферментним препаратом Комплезимом, а через два місяці фіксували якість біогумусу. Після чого у отриманий поживний субстрат заселяли вермикюльтуру (каліфорнійський червоний черв'як, *Eisenia*

folida) в розрахунку 1000 особин на 1 м². Далі вели спостереження за процесом вермикультивування.

На сьомому етапі розробляли спосіб використання вермигумусу у годівлі свиней з 84 по 151-денного віку. Вермигумус змішували з комбікормом і завантажували у самогодівниці. Схема досліду наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема годівлі молодняку свиней на шостому етапі досліджень

Група	n	Умови годівлі молодняку
Контрольна	30	Стандартний комбікорм за існуючими нормами
I-дослідна	30	Стандартний комбікорм + вермигумус (130 г на голову на добу)
II-дослідна	30	Стандартний комбікорм + вермигумус (180 г на голову на добу)
III-дослідна	30	Стандартний комбікорм + вермигумус (230 г на голову на добу)

На восьмому етапі досліджували інтер'єр, відгодівельні, забійні та м'ясні якості свиней. На дев'ятому етапі розробляли інноваційні рішення для промислового виробництва свинини з елементами органічного свинарства. На десятому етапі визначали економічну ефективність проведених досліджень.

2.2. Методики проведення досліджень

Визначення параметрів мікроклімату у приміщеннях різного технологічного призначення. Дослідження рівня аміаку (мг/м³), сірководню (мг/м³) та кисню (%) в різних зонах приміщення тричі в кожний період року проводили при використанні газоаналізатора ДОЗОРС-М-Д. Тестування проводили в трьох зонах свинарника: верхня на висоті 160 см від підлоги, середня - на висоті 70 см, нижня - на рівні підлоги та четвертий (зовнішній) датчик на висоті 160 см.

Вивчення показників хімічного складу гноївки і вермигумусу проводили у лабораторії органічних добрив і гумусу Національного наукового центру Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” (м.

Запоріжжя). При роботі з рідкою і твердою фракцією гною керувалися нормативними документами [183].

Вивчення показників продуктивності піддослідних тварин.

Продуктивність молодняку свиней визначали за живою масою та її середньодобовим приростом. Контроль за ростом і розвитком тварин різних піддослідних груп проводили шляхом їх індивідуального зважування у віці 70-165 днів.

У період проведення досліду умови годівлі та утримання всіх дослідних груп тварин були аналогічними, відповідно до технології, прийнятої у господарстві. Тип годівлі – концентратний з використанням кормів власного виробництва.

Елементи обліку в період відгодівлі молодняка:

Вік досягнення живої маси 100 кг (днів), визначали за формулою:

$$B_{100} = B_k + (100 - M_k) \times 1000 / \text{СП}, \quad 2.1$$

де B_{100} - вік досягнення живої маси 100 кг;

B_k - жива маса при останньому зважуванні, кг;

СП - середньодобовий приріст за останній місяць вирощування, г.

Середньодобовий приріст (г), вираховували на основі даних початкової і кінцевої живої маси та кількості днів між цими зважуваннями за формулою

$$\text{СП} = (M_k - M_p) / n * 1000, \quad 2.2$$

де СП – середньодобовий приріст;

M_p – початкова жива маса, кг;

M_k – кінцева жива маса, кг;

n – кількість днів між зважуваннями.

Оцінка відгодівельних, забійних та м'ясо-сальних якостей молодняку різних генотипів та нормування раціонів проводили за відповідними методичними рекомендаціями [177]. Годівлю свиней проводили згідно [175].

Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно [122]. Результати досліджень оброблені за допомогою методів варіаційної статистики [141].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розробка виробничої програми та оцінка технологічних рішень свиногомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг»

3.1.1. Показники виробництва продукції на свиногомплексі. ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області, Болградського району було засновано в грудні 2005 року він входить у структуру агрогрупи «Агрейн», яка володіє сільськогосподарськими підприємствами в Житомирській, Черкаській, Чернігівській, Харківській та Одеській областях.

ТОВ «Агропрайм Холдинг» – українське підприємство, яке займається виробництвом товарної і племінної свинарської продукції та має своє кормовиробництво, котре повністю покриває потребу свиней власними комбікормами.

Для цього при свиногомплексі господарство має комбікормовий завод потужністю 30 тонн кормосумішей за зміну.

Загальний вигляд комплексу та його допоміжні споруди наведено на рисунках 3.1-3.2.



Рис. 3.1. Загальний вигляд свиногомплексу з очисними спорудами



Рис. 3.2. Промислова зона свиногомплексу

Основні програмні показники свиногомплексу наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Основні програмні показники свиногомплексу

Показник	Кількість
1	2
Наявність поголів'я основних свиноматок	1270
Тривалість використання свиноматок, років	2,5
Кількість опоросів від однієї свиноматки, опоросів	2,14
Тривалість підсисного періоду, днів	28
Тривалість вирощування відлучених поросят, днів	56
Тривалість відгодівлі, днів	120
Тривалість утримання порослих свиноматок, днів	86
Тривалість відпочинку свиноматок до осіменіння, днів	7
Тривалість осіменіння і початкової стадії поросності, днів	28
Збереженість порослят-сисунів, %	95
Збереженість відлучених порослят, %	96
Збереженість свиней на відгодівлі, %	99

<i>Продовження табл. 3.1</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>
Середньодобовий приріст поросят-сисунів, г	240
Середньодобовий приріст відлучених поросят, г	360
Середньодобовий приріст свиней на відгодівлі, г	600
Вихід життєздатних поросят, що передаються на дорощування, голів/опорос	10
Середня жива маса відлученого поросяти, кг	8
Середня жива маса дорощеного поросяти, кг	30
Середня жива маса відгодівельної свині, кг	110
Коефіцієнт запліднення свиноматок	0,88
Річна вибраковка свиноматок, голів	30
Середня жива маса свиноматки	240

На свинокомплексі запроваджене потокове виробництво свинини з ритмом шість днів.

Структурно свинокомплекс поділяється на п'ять секторів: перший – утримання підсисних свиноматок, другий – утримання кнурів-плідників, холостих і умовно-поросних свиноматок, третій – поросних свиноматок, четвертий – сектор дорощування відлучених поросят, п'ятий сектор – відгодівельного молодняку.

Перший сектор містить два свинарника для утримання важкопоросних свиноматок (за 7 днів до опоросу) і підсисних свиноматок. Свинарники обладнані сучасним обладнанням для роздачі кормів, автонапування, вентиляції та обігріву. Кожен свинарник має чотири секції по 42 станки. Утримують свиноматок фіксовано у 336 станках для опоросу (рис. 3.3). Станки обладнані щільною підлогою фірми «Bauer» Technics s.r.o. (Чехія). У кожному свинарнику розміщено по 168 станків, де свиноматки утримуються 5 днів (7 днів до і 28 днів після опоросу).



Рис. 3.3. Станок для утримання підсисних свиноматок з поросятами з діагональним розміщенням фіксуючого боксу

Для поросят-сисунів у станках розташовані будиночки з килимками для їх обігріву та переносні самогодівниці для ранньої підгодівлі. Відомості про кількість головомісць наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розрахунок кількості головомісць у свинарниках

Виробнича група свиней	Тривалість циклу, дн.	Число у групі	Голів у групі	Кількість свиноматок				
				резервні групи		всього груп	розрахункова кількість головомісць	прийнята кількість головомісць
				для проведення дезинфекції	для забезпечення			
Свиноматки, які осіменяються та з початковою стадією поросності	28	4,66	55	1,17	0,47	6,3	350	350
Поросні свиноматки	86	14,33	49	1,17	0,83	16,33	800	800
Свиноматки за 7 днів до опоросу	7	1,16	46	0,83	0,06	2,05	95	95
Підсисні свиноматки	28	4,66	42	0,83	0,23	5,72	241	241
Холості свиноматки	7	1,17	55	0,894	0,116	2,18	120	120
Поросята-сисуни	28	466	442	-	-	-	-	-
Відлучені поросята	56	933	420	1,17	0,47	10,97	4608	4608
Свині на відгодівлі	134	2234	404	1,17	2,23	25,74	10399	10640

Після закінчення підсисного періоду відлучених поросят передають у сектор дорощування, а свиноматок переводять у другий сектор, який призначений для утримання кнурів-плідників, холостих і умовно-поросних свиноматок.

Даний сектор представлений одним приміщенням для утримання 12 голів холостих свиноматок, 350 голів умовно-поросних свиноматок, 14 кнурів-плідників і одного кнура-пробника (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Внутрішній вигляд свинарника для утримання умовно-поросних свиноматок

Холості свиноматки утримуються в групових станках, а кнури-плідники і умовно-поросні свиноматки – в індивідуальних.

Для організації індивідуального дозування годівлі свиноматок відповідно до їх фізіологічних потреб та вгодованості на сучасних комплексах почали впроваджуватися кормові станції. Вони дають можливість оператору керувати годівлю індивідуально до кожної свиноматки та спрощують систему моніторингу і управління стадом за допомогою пристроїв, якими обладнана кормова станція. Практика використання кормових станцій виявила ряд проблем етологічного і технологічного характеру. Це стосується перш за все формування однорідних груп, особливостей кормової поведінки при використанні кормових станцій та привчання молодих свиноматок до користування цим обладнанням.

У зв'язку з цим в одному із свинарників встановлені два групових станка по 60 голів для ремонтних свинок і холостих свиноматок, обладнаних

кормовими станціями, сучасним детектором охоти із спреї-маркерами та сенсорним датчиком, які фіксують кількість підходів свиноматки до кнура, що знаходиться поряд в індивідуальному станку і показують інформацію відносно наявності статевої охоти (рис. 3.5). Після осіменіння холості свиноматки переводяться в приміщення третього сектору.

Третій сектор містить два свинарника для утримання поросних свиноматок, кожен з яких має вісім секцій по 50 голів. Свинарник розрахований на утримання 400 свиноматок. За 7 днів до опоросу важкопоросних свиноматок переводять у сектор опоросу і утримання підсисних свиноматок. Перед переведенням свиноматки проходять санітарну обробку з використанням теплої води температурою 38-40⁰С. Свинарники обладнані лініями годівлі, напування, вентиляції, обігріву, охолодження.



Рис. 3.5. Груповий станок з кормовою станцією

Четвертий сектор представлений двома приміщеннями, кожне з яких має чотири секції по 24 станка і розраховані на 2304 станкомісць. Сектор призначений для вирощування відлучених поросят в групових станках по 24 голови. Він обладнаний лініями годівлі, напування і обігріву та установками для регулювання мікроклімату. Групові станки обладнані металевою оцинкованою огорожею, пластиковою підлогою, бункерними самогодівницями, автонапувалками і термонавісами (рис. 3.6-3.7).



Рис. 3.6. Свинарник для утримання відлучених поросят



Рис. 3.7. Груповий станок для утримання відлучених поросят з термонавісами

Тривалість дорощування поросят 56 днів. Відлучені поросята дорощуються з 28 до 84 -денного віку до живої маси 30 кг. Далі їх переводять у сектор відгодівлі. У пустому секторі проводять санітарний розрив під час якого відбувається очищення станків, їх ремонт та дезінфекція.

У складі п'ятого сектору налічується 5 свинарників призначених для відгодівлі молодняку свиней живою масою з 30 до 110 кг (рис. 3.8-3.9). Кожний свинарник має 4 секції по 28 групових станків, які розраховані на утримання 17-20 голів. Всього в секторі налічується 2128 станкомісць. Свинарники обладнані лініями годівлі, напування, вентиляції, обігріву.



Рис. 3.8. Свинарник для відгодівлі свиней



Рис. 3.9. Внутрішній вигляд свинарника для відгодівлі свиней

Групові станки обладнані металевою оцинкованою огорожею, пластиковими бункерними самогодівницями, автонапувалками і бетонною щільною підлогою.

Після закінчення відгодівлі свиней зважують і відвозять спеціалізованим автотранспортом у пункти призначення.

3.1.2. Показники виробництва продукції на племінному заводі.

Статус племінного заводу ТОВ «Агропрайм Холдинг» підтверджено спільним наказом Мінагрополітики та продовольства України та НААН від 21.02.2011 р. № 40/55 (рис. 3.10). Племзавод щорічно реалізує більше 1400 голів племінного поголів'я свиней.



Рис. 3.10. Загальний вигляд племінного заводу. Свинарник для відгодівлі свиней

До цього часу племінне господарство працювало як племрепродуктор промислового свиногомплексу на 100 основних свиноматок. На племінному заводі розводять чистопорідні породи – велика біла та ландрас німецької селекції (рис. 3.11-3.12). Крім того, генетична база племінного поголів'я поповнилася за рахунок закупівлі племінних тварин французької генетичної компанії Gene+ дюррок та п'єтрен, що дозволило отримувати для свиногомплексу помісних свиноматок першого покоління великої білої породи і ландрас французької селекції (1/2КБ+1/2ЛН) та трипородних гібридів, що були отримані від термінальних кнурів (1/2п'єтрен + 1/2дюррок).

Технологія виробництва племінної продукції на племзаводі практично не відрізняється від такої, яка запроваджена на свиногомплексі, тільки змінилася виробнича програма.

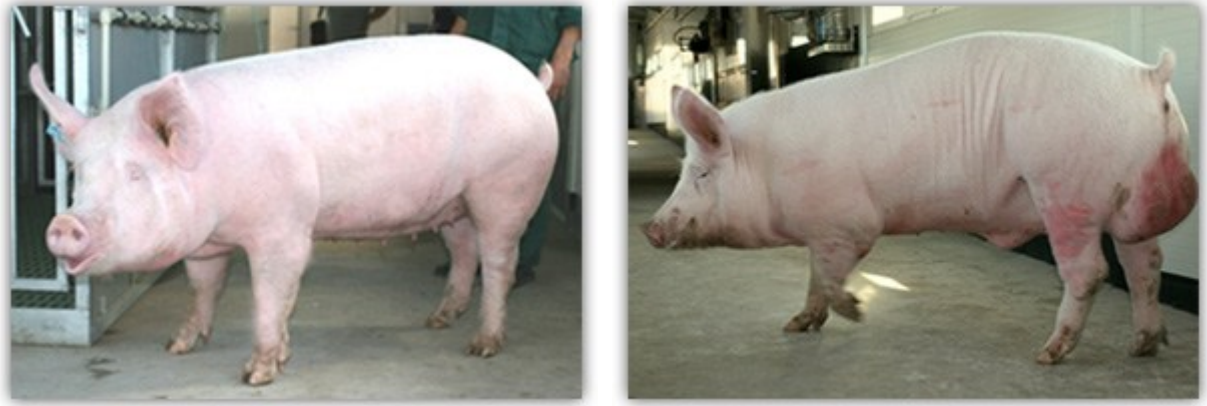


Рис. 3.11. Свиноматка і кнур-плідник великої білої породи та ландрас німецької селекції

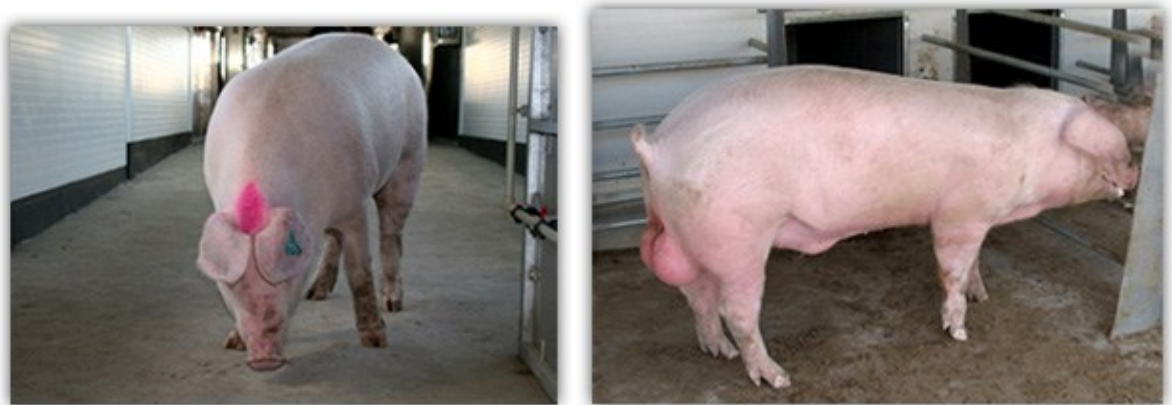


Рис. 3.12. Свиноматка і кнур-плідник породи ландрас

Вона являє собою трифазну потокову технологію вирощування племінного і ремонтного молодняка з 7-денним ритмом виробництва. Системи годівлі, напування, гноєвидалення, опалення, вентиляції аналогічні свинокомплексу.

Для стрімкого нарощування виробництва свинини було проведено ряд селекційно-племінних заходів. На першому етапі племінних тварин було завезено із компанії «Нуклеус» (Франція), яка є провідним світовим постачальником племінних свиней.

На другому етапі в 2010 році розширено генетичну базу тварин, завезені чистопорідні свинки та кнурці порід велика біла та ландрас німецької селекції з Німеччини.

На третьому етапі в 2014 році генетична база племінного поголів'я ТОВ «Агропрайм Холдинг» поповнилася за рахунок закупівлі племінних тварин

французької генетичної компанії Gene+. Загалом завезено 44 тварини: по 5 кнурів та 10 свинок батьківських ліній порід велика біла та ландрас, 7 кнурів породи дюррок та 7 гібридних ультрапродуктивних кнурів Musclor для товарного виробництва.

Всі свинки порід велика біла та ландрас французької та німецької селекції добре приходять в охоту, багатоплідні, мають відмінні материнські якості, високу молочність та велику кількість відлучених поросят. Всі кнурці порід велика біла та ландрас французької та німецької селекції мають високі репродуктивні якості, активну та густу сперму. Показники продуктивності племінних свиной порід велика біла та ландрас французької селекції компанії Gene + наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Показники продуктивності племінних свиной порід велика біла та ландрас французької селекції компанії Gene +

Показник	Велика біла	Ландрас
Відлучено від 1 свиноматки за рік, гол.	30,6	30,6
Багатоплідність (народжено живими за опорос), гол.	16,5	16,8
Вік досягнення 100 кг, дн.	145	145
Товщина шпику за живої маси 100 кг, мм	9,3	10,4
Площа «м'язового вічка», мм	58	56
Забійний вихід, %	78	80

Племінна робота спрямована на підтримання високого генетичного потенціалу імпортного поголів'я. Всі тварини мають антистресовий ген, спокійно сприймають переїзди та зміну умов утримання, а також адаптовані до кліматичних умов Півдня України.

Показники продуктивності свиноматок великої білої породи французької селекції: багатоплідність – 12,8 голів, скоростиглість – 165-172 дні, витрати кормів – 3,0 к.о. на 1 кг приросту, вихід м'яса становить 52,5%. Також на заводі отримують свинок F1 (велика біла (материнська лінія) ландрас (батьківська лінія)), яких продають товарним господарствам.

Кнурів бракують щорічно у розмірі – 50%, свиноматок бракують 10-15% кожен рік.

Показники продуктивності свиноматок породи ландрас французької селекції: багатоплідність – 12,8 голів, скоростиглість – 165-170 днів, витрати корму – 2,9 к.од. на 1 кг приросту, вихід м'яса становить 56,4%.

Основні показники роботи племінного заводу наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Основні показники роботи племінного заводу

Показник	Значення показника
1	2
Цех відтворення	
Кількість свиноматок, гол.	200
Кількість відлучених поросят на 1 свиноматку в рік, гол.	30
Кількість живих поросят за опорос, гол.	13,3
Вік поросят при відлученні, дн.	28
Маса поросят при відлученні, кг	8,0
Заплідненість свиноматок, %	90-92
Кількість опоросів на свиноматку в рік, шт.	2,3
Кількість непродуктивних днів свиноматки	5
Цех дорощування	
Середньодобовий приріст, г	440-450
Вік при живій масі 30 кг, днів	77
Цех відгодівлі	
Середньодобовий приріст, г	815
Середня забійна вага, кг	105-110
Вік досягнення забійної маси, днів	165-175

Підсумовуючи проведений аналіз роботи племінного заводу слід наголосити, що успіхи обумовлені рядом селекційно-технологічних рішень.

У 2014 р. – племзавод нагороджений почесним знаком Міністерства аграрної політики та продовольства України «За високі досягнення у розвитку племінного свинарства».

У 2015 р. – племзавод отримав Золоту медаль 27-ї Міжнародної агропромислової виставки «Агро-2015» за вагомі досягнення у селекційно-племінній роботі у галузі свинарства.

За результатами міжнародної виставки «АГРО-2020», що відбулася 11-14 серпня у Києві, племінний завод ТОВ «Агропрайм Холдинг» було відзначено нагородами за високі досягнення у галузі свинарства.

3.1.3. Удосконалення системи виробництва комбікормів для промислового комплексу і племзавода. Забезпечення кормами свинопоголів'я власними кормами є однією із головних умов рентабельного виробництва свинини.

Для забезпечення галузі свинарства кормами ТОВ «Агропрайм Холдинг» має 4112 га пашні у п'яти районах Одеської області, на яких вирощуються кукурудза, пшениця, ячмінь, овес, соняшник, сорго, що повністю покривають потребу свинопоголів'я. З метою балансування раціонів господарство закуповує лише премікси.

Для зберігання отриманої зернової сировини та гарантованого безперебійного постачання якісною зерновою сировиною кормоцеху нами побудовано сучасний елеватор (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Загальний вигляд елеватора ТОВ «Агропрайм Холдинг»

Технологія завантаження зерна та зберігання наступна: після зважування зерно засипається в приймальний бункер – 1, а далі ланцюговими транспортерами 2 та 3 транспортується до норії – 4. Від неї зерно надходить до зерноочищувача – 5. Потім очищене зерно піднімається з допомогою норії 10 на транспортери 11 та 14 та засипається в сталеві оцинковані силоси – 13 і 15 на зберігання. Норія 7 подає зерно у бункер 8 і сушарку 16 (рис. 3.14).

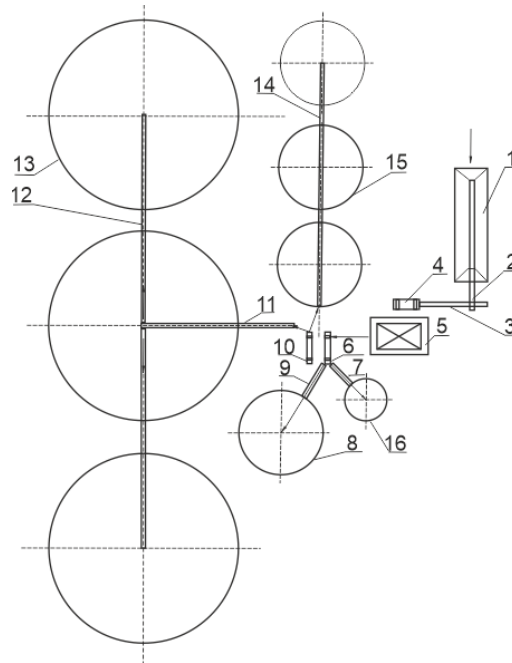


Рис. 3.14. Схема розташування основного технологічного обладнання елеватора для зберігання зерна: 1 - бункер приймальний; 2 - транспортер розвантажувальний; 3, 7, 9, 11, 12, 14 - транспортери ланцюгові; 4 - норія; 5 - зерноочищувач барабанний; 6 - норія; 8 - бункер сталевий компенсційний; 10 - норія; 13, 15 - силоси сталеві оцинковані; 16 - сушарка зернова вентиляторного типу.

Температурний режим в силосах контролюється спеціальними термодатчиками з подачею показників на спеціальний дисплей та регулюється з допомогою вбудованих вентиляторів.

Для виконання програми виробництва свинини на свинокомплексі потужністю 24 тис. голів у рік була запроєктована технологічна схема кормоцеху, який забезпечує безперебійну потребу у концентрованих кормах.

Технологічна схема кормоцеху для свинокомплексу на 24 тис. голів у рік наведена на рисунку 3.15.

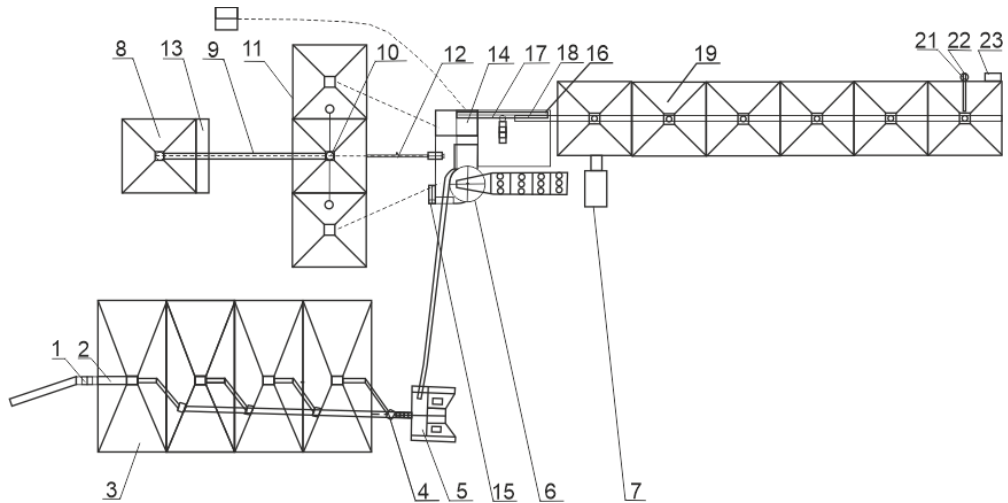


Рис. 3.15. Технологічна схема кормоцеху для свинокомплексу на 24 тис. голів в рік: 1 - норія для сировини; 2 - транспортер шнековий для транспортування сировини у силоси; 3 - силос для сировини; 4 - пристрій усмоктування корму пневморозподільувачем; 5-дробарка молоткова; 6-бункер приймальний для муки; 7 - розвантажувач; 8-бункер приймальний для муки; 9 - транспортер шнековий для транспортування муки у силоси; 10 - пневморозподільувач; 11 - силос для попередніх сумішей та муки; 12 - конвейер шнековий для транспортування муки у змішувач; 13 - лійка зі шнеком для транспортування сумішей у змішувач; 14 - ємність над змішувачем; 15 - горизонтальний змішувач; 16 - транспортер шнековий для транспортування готового корму; 17 - норія для готового корму; 18 - транспортер шнековий для транспортування готового корму у силоси; 19- силос для готової продукції; 20 силос для готової продукції; 21 - силос для готової продукції (затарювання у мішки); 22 - компресор; 23 - панель електрична для централізованого контролю

Технологічний процес виробництва комбікормів полягає у наступному. Через норію 1 і транспортер шнековий 2 сировина (ячмінь, овес, кукурудза і горох) по черзі завантажується у силоси 3. Шрот, макуха і висівки по черзі подають у приймальний бункер 8, а далі шнековим транспортером 9 – у відповідні силоси 11.

Для отримання комбікорму вмикається молоткова дробарка 5, в яку через пристрій 4 усмоктується та чи інша зернова сировина. Подрібнений корм через транспортер подають у ємність 6 розташовану над горизонтальним змішувачем 15, куди також, завдяки шнекового транспортеру 12, із бункерів 10, надходять сипучі корми (макуха, шрот, висівки). Сировина із бункеру 6, а також покупний мінеральний концентрат (15% за масою) із ємності 14 надходять у

горизонтальний змішувач 15. Далі готовий корм із горизонтального змішувача 15 завдяки шнековим транспортерам 16 і 17 і норії 18 надходить у силоси 19, кожний із яких призначений для накопичення конкретної марки комбікорму. Силос 21 слугує для затарювання готової продукції у мішки. Компресор 22 слугує для усмоктування зернової сировини. Для централізованого контролю змонтована панель електрична 23.

Готова продукція за допомогою розвантажувача 7 подається у спеціалізований автотранспорт, який завантажує БСК. Кормоцех обслуговує 7 працівників.

Під час будівництва свиногокомплексу було запропоновано і прийнято рішення про збільшення його потужності і відповідно кількість відгодованих свиней буде становити 30 тисяч голів у рік проти 24 тисяч.

Через рік після запуску комбікормовий цех працював з навантаженням 80% від запланованого. При досягненні повної потужності свиногокомплексу необхідно переводити роботу комбікормового цеху в три зміни. Це в свою чергу викликає занепокоєння за певних причин:

1. Значно підвищується використання електроенергії.
2. Зростає бюджет заробітної плати (третья зміна персоналу).
3. Унеможлиблюється зупинка цеху в аварійному режимі, а також для профілактичних і ремонтних робіт.
4. Робота технологічного обладнання буде проходити з великим навантаженням без запасу потужності і воно швидко буде зношуватись.
5. При аварійній партії (неякісний комбікорм) корму і негайній заміні комбікормовий цех не в змозі буде в короткий строк виготовити іншу партію комбікорму.

Тому для забезпечення свиногокомплексу якісними кормами і відповідно з метою зниження собівартості виробництва свинини нами запропонована реконструкція процесу кормовиробництва. Крім того проведена технічна модернізація існуючого кормоцеху дасть можливість присвоїти йому статус

комбікормового заводу. З цією метою нами запропоновано декілька етапів модернізації кормоцеху:

- на першому етапі нами запропоновано розділити дозування зернової групи і білково-вітамінних добавок;
- на другому етапі для збільшення продуктивності і створення умов для рівномірної роботи дробарок в технологічну схему комбікормового цеху включили додаткові бункери для подрібненої зернової сировини;
- на третьому етапі подрібнена зернова сировина дозується на додаткових вагах і завантажується в бункер над змішувачем;
- на четвертому етапі, одночасно з дозуванням зернової групи відбувається дозування білково-мінеральної групи у нові бункерні ваги, які встановлюють під бункерами шротів з метою підвищення точності дозування;
- на п'ятому етапі, існуючі бункерні ваги, що встановлені над змішувачем будуть використовуватися в якості бункера і не будуть задіяні в процесі дозування;
- на шостому етапі, з метою зменшення довжини дозувальних шнеків для преміксів запропоновано перенести бункера преміксів до бункера шротів;
- на сьомому етапі пропонується додатково провести реконструкцію лінії екструдувannya зерна та лінії підготовки висівок і шроту (рис. 3.16).

Технологічний процес виробництва шроту повножирової сої такий – з елеватора зерно попадає в накопичувальний бункер 1, а потім в екструдер 2 на переробку. Виготовлений екструдат через живильник 3 подається до охолоджувача 4. Охолоджена сировина живильником 3 надходить на подрібнення до дробарки 5 і потім до комбікормового заводу.

Паралельно знаходиться ще один екструдер – для зернової групи (кукурудзи та ячменю або пшениці), який використовується за потреби.

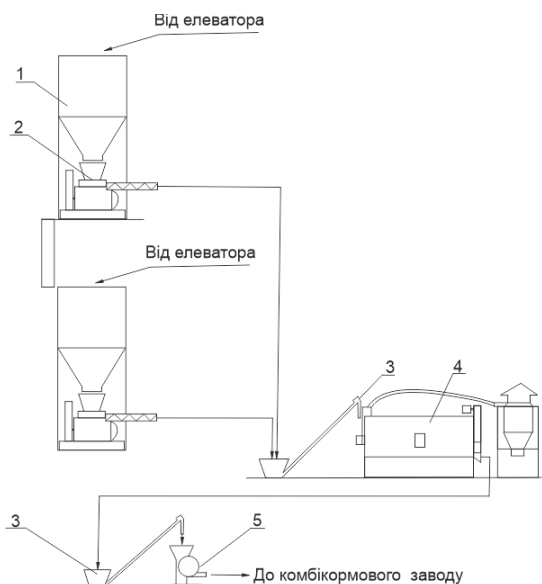


Рис. 3.16. Схема технологічної лінії приготування шротів: 1- бункер для сої; 2 - екструдер; 3 - живильник шнековий пересувний; 4-охолоджувач в комплекті з циклоном; 5 - дробарка молоткова

Загальний вигляд комбікормового заводу наведено на рисунку 3.17, а його технологічна схема після реконструкції – на рис. 3.18.



Рис. 3.17. Комбікормовий завод для власного виробництва комбікормів

Процес виробництва комбікорму наступний – зернова група з елеватора по норії 1, 2 і гвинтових конвеєрах 3 і 5 потрапляє на лінію підготовки сировини I у бункери для зберігання зерна ячменю, пшениці 6, 7, 8, 9, а далі пневматичні дробарки з магнітними сепараторами 11, 12, 13 подається на лінію дозування II у циклони розвантажувачі 14, 15, 16, а потім – бункери для подрібненого зерна пшениці, ячменя, кукурудзи 17, 18, 19 і через гвинтові конвеєри 20, 21, 22 – у змішувач-ваги 23.

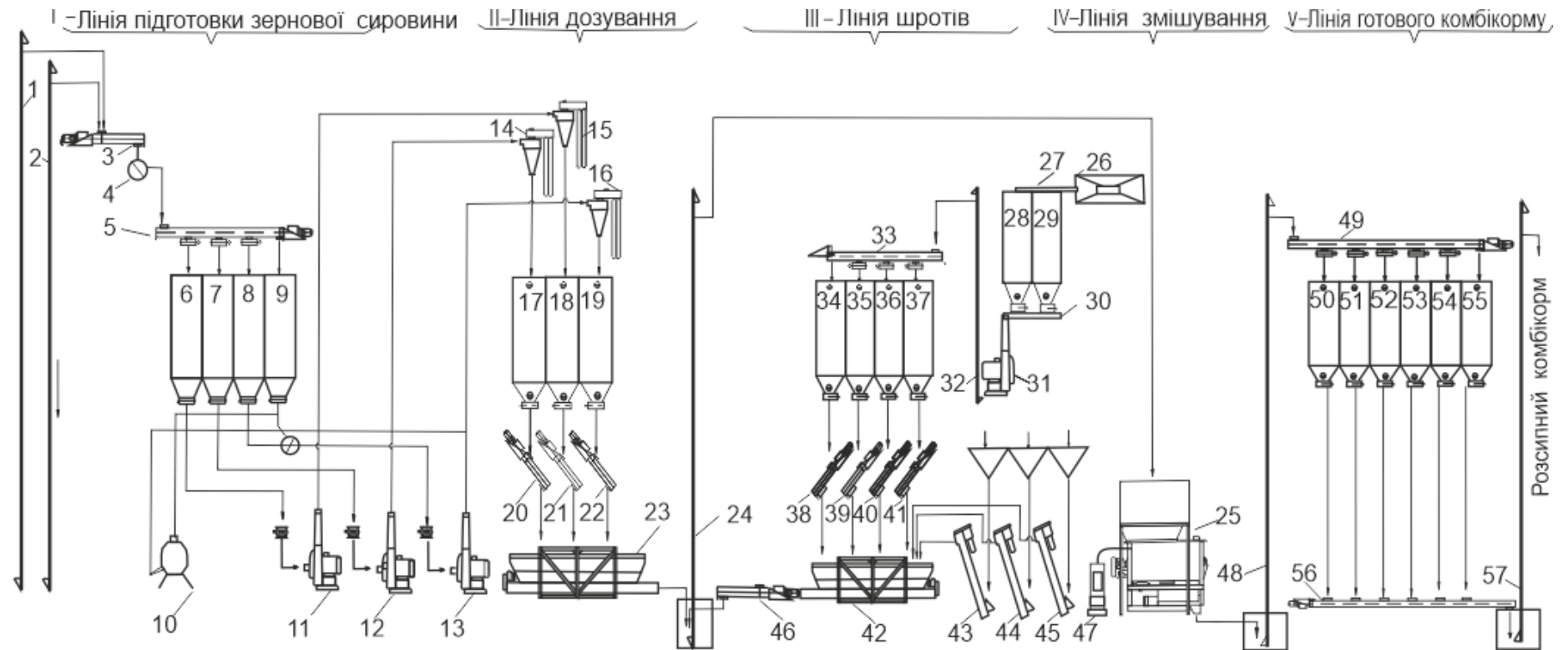


Рис. 3.18. Технологічна схема комбікормового заводу після реконструкції: 1, 2, 24, 32, 48, 57 - норії; 3, 4, 5, 20, 21, 22, 33, 38, 39, 40, 41, 46, 49, 56 - гвинтові конвеєри; 4 - циклон; 6, 7, 8, 9 - бункери для зберігання зерна ячменю, пшениці, кукурудзи; 1-дробарка зерна RVO-22 ; 11, 12, 13 – пневматичні дробарки з магнітними сепараторами; 14, 15, 16 – циклони-розвантажувачі; 17, 18, 19 – бункери для подрібненого зерна пшениці, ячменя, кукурудзи; 23, 42 - змішувачі-ваги; 25 - надзмішувальний бункер; 26 – завальна яма для білкових кормів; 27, 30, 43, 44, 45 – шнеки; 28, 29 проміжні бункери; 31 - дробарка; 34, 35, 36, 37 - бункери для екструдованого гороху і сої, висівок, шроту; 47 – підігрівач олії; 50, 51, 52, 53, 54, 55 - накопичувальні бункери

З метою енергозбереження у лінію підготовки сировини I додатково змонтована дробарка зерна 10 (рис. 3.19). Вона має продуктивність 5 т/год. і споживає 22 кВт. Дробарки з магнітним сепаратором 11, 12, 13, менш продуктивні (3,0 т/год.) і енергозатратніші (37 кВт).



Рис. 3.19. Дробарка зерна RVO-22

Перемішаний корм із змішувача-ваги 23 направляється за допомогою норії 24 у надзмішувальний бункер 25. Сюди також надходять премікси та білкові корми. Дозування преміксів та білкових кормів на лінії III відбувається наступним чином. Із завальної ями 26 шроти, макуха, висівки направляються по шнеку 27 до проміжних бункерів 28, 29. Далі по шнеку 30 корми через дробарку молоткову 31 корми поступають на норію 32, яка піднімає їх і подає на гвинтовий конвеєр 33, а з нього – у бункери для екструдованого гороху і сої, висівок, шроту 34, 35, 36, 37.

Дозовані згідно рецептури білкові корми (екструдовані горох і соя, шрот, висівки) і премікси, через гвинтові конвеєри 38, 39, 40, 41 транспортуються до змішувача-ваги 42, у який також за допомогою шнеків 43, 44, 45 подаються премікси.

Далі через гвинтовий конвеєр 46 змішані екструдовані горох і соя, шрот, висівки і премікси подаються у норію 24, яка направляє у надзмішувальний бункер 25 (рис. 3.20).



Рис. 3.20. Лінія преміксів

Крім цього, після реконструкції з метою економії шроту та макухи на лінії змішування IV вперше було застосовано електропідігрівач олії 47 до 45⁰С, яка по трубі подає підігрітий продукт у надзмішувальний бункер 25 (рис. 3.21).



Рис. 3.21. Електропідігрівач олії

Далі комбікорм, через норію 48 подається на виробничу лінію V, де з допомогою гвинтового конвеєра 49 розподіляється по накопичувальним бункерам 50-55. Готовий комбікорм завантажується у спеціалізований транспорт – автокормовоз через гвинтовий конвеєр 56 і норію 57 (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Автомобільний кормовоз

Автокормовоз підвозить комбікорм до свинарників, де завантажує бункери сухих кормів (БСК) (рис. 3.23).



Рис. 3.23. Бункери сухих кормів, які встановлені біля торцевих стін свинарників

На рисунках 3.24 і 3.25 наведено дисплеї комп'ютерів, які візуалізують технологічні процеси, що відбуваються на комбікормовому заводі.

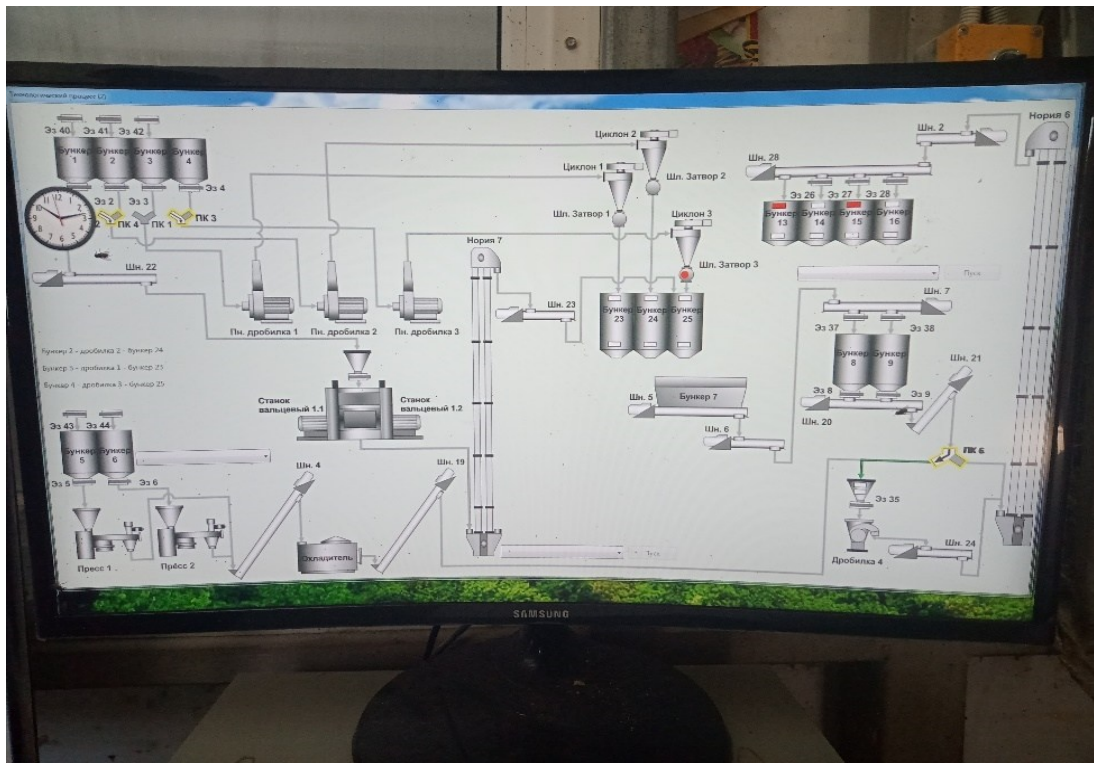


Рис. 3.24. Візуалізація процесу виготовлення комбікорму на 1-3 лініях

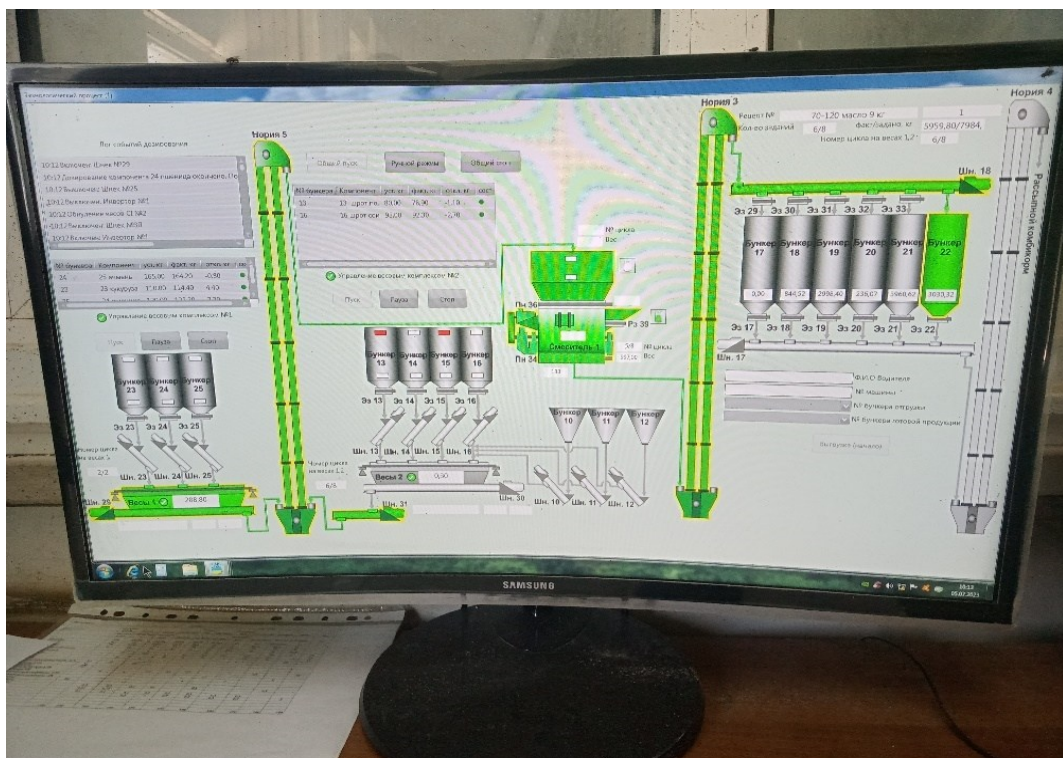


Рис. 3.25. Візуалізація процесу виготовлення комбікорму на 4-5 лініях

Система автоматизації управління комбікормовим заводом, а також програмне забезпечення дає можливість:

- візуалізувати роботи комплексу (робота технологічного обладнання, установка ваги компонентів і фактична вага кожного компоненту в рецепті);
- управляти транспортним і технологічним обладнанням;
- дозувати компоненти по заданому рецепту (для підвищення точності дозування застосовуємо двохшвидкісне дозування з допомогою частотних перетворювачів);
- просте задання і коригування рецептів в базі технолога;
- вибір рецептів в базі оператора;
- складання звітів і архівів по використаним компонентам та сумішам за певний період (змiна, тиждень, місяць);
- автоматичне коригування ваги для забезпечення максимальної точності дозування компонентів;
- задання часу змішування компонентів;
- індикація аварійних ситуацій;
- вхід в сеанс під паролем для кожного оператора;
- вхід під окремим паролем в базу рецептів та звітів;
- можливість віддаленого доступу до управляючого комп'ютера для отримання інформації про роботу заводу (візуалізація технологічного процесу та доступ до звітів). За нових умов виробництва балансування поживних речовин у комбікормах досягається за рахунок введення 1 – 3 преміксів проти 10-25 %.

За нових умов виробництва балансування поживних речовин у комбікормах досягається за рахунок введення 1-3 % преміксів проти 10-25 %.

У таблиці 3.5 видно, що вартість готових комбікормів після реконструкції комбікормового виробництва зменшилась на 25-35 % за рахунок можливості введення 1-3 % преміксів і більш дешевої білково-шротової групи.

Таблиця 3.5

Рецепти основних комбікормів, що використовуються на свинокомплексі, %

Складові комбікорму	Ціна 1 кг /грн	До реконструкції						Після реконструкції					
		стартер		гровер		фініш		стартер		гровер		фініш	
		кг	грн	кг	грн	кг	грн	кг	грн	кг	грн	кг	грн
Кукурудза	7	250	1750	200	1400	200	1400	300	2100	220	1540	200	1400
Пшениця	7	300	2100	270	1890	280	1960	250	1750	240	1680	240	1680
Ячмінь	7	200	1400	300	2100	300	2100	150	1050	300	2100	270	1890
БВД - 25 %	45,8	250	11450										
БВД - 10%	42,9			230	9867	220	9438						
Шрот соєвий	20							160	3200	120	2400	80	1600
Шрот соняшниковий	9							90	810			100	90
Висівки	4									80	320	80	1600
Олія	50							10	500	15	750	10	500
Премікс	66							40	2640	25	1650	20	1320
Всього		1000	16700	1000	15257	1000	14898	1000	12050	1000	10440	1000	9610

Дані таблиці 3.6 свідчать про те, що завдяки проведеній реконструкції і модернізації на свинокомплексі покращилися показники виробництва. Так, поголів'я виросло на 4,32%, валове виробництво – на 7,11%, середньодобовий приріст поголів'я – на 5,61%. Отримана продукція на середньорічну свиноматку збільшилася на –7,11%.

Таблиця 3.6.

Виробництво та собівартість продукції свинокомплексу за два суміжні роки

Показник	До реконструкції		Після реконструкції	
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Поголів'я на початку року, всього гол.	14737	14156	14973	15165
Отримано приплоду, голів	35695	36276	35713	36391
Валове виробництво тонн	3071	2988	3215	3275
Середньодобовий приріст, грн.	597	578	609	632
На середньорічну свиноматку, кг	2760	2944	3052	3058
Собівартість 1 голови заліковою вагою 108,0 кг/грн.	4977	4904	4762	4728
Собівартість 1 голови приплоду, грн.	559	534	546	540
Прямі витрати на виробництво продукції заліковою вагою, 108,0 кг/ грн.:				
Корма	3883	3762	3541	3536
Інші	704	716	721	725
Загальновиробничі та амортизація	490	485	500	467

Собівартість 1 голови приплоду зменшилася на 3,56%. Витрати на виробництво кормів зменшилися 6,43%. Наведені вище дані свідчать про доцільність проведеній реконструкції та модернізації комбикормового заводу, яка помітно збільшила виробництво власних комбикормів (40 т за добу), зменшила їх собівартість і створила передумови для рентабельного виробництва свинини.

Таким чином, завдяки створенню конкурентноспроможних конструкторсько-технологічних рішень при будівництві нових і реконструкції існуючих тваринницьких приміщень та удосконаленню промислового свиногокомплексу і племінного заводу із застосуванням ресурсощадної інноваційної технології виробництва свинини та глибокою утилізацією забрудненого повітря і гнойових стоків господарство вийшло на достатньо високий рівень і займає лідируюче положення на Півдні України.

Матеріали даного підрозділу опубліковані у статті [152].

3.2. Удосконалення системи утилізації гною та очистки повітря на промисловому свиногокомплексі за допомогою розроблених інноваційних прийомів і способів

3.2.1. Удосконалення виробничих процесів видалення і зберігання гною на свиногокомплексі. Система гноєвидалення на комплексі містить гнойові ванни, які вкриті решітчастою підлогою, вакуумну каналізацію, сепараторну станцію, гнойовий майданчик, танки для накопичення гною різного розміру (рис. 3.26-3.28). Технологічний процес видалення гною на свиногокомплексі відбувається наступним чином. Екскременти свиней провалюються через решітчасту підлогу у ванни, які частково заповнені водою. Кожні два тижні відкривається запірна пробка гнойової ванни і рідкий гній по трубам надходить у гноєсховище, яке знаходиться у сепараторній станції. Далі рідкий гній подається на шнек, який розділяє його на рідку і тверду фракції.

З метою зменшення запаху від продуктів життєдіяльності свиней нами реконструйована сепараторна станція. Для цього гноєсховище і майданчик для сепаратора вкрили ангаром виконаним із металевих гофрованих листів, а також встановили вододисперсійну фільтраційну камеру, що забезпечило нейтралізацію та виділення сморідливих газів у навколишнє середовище.

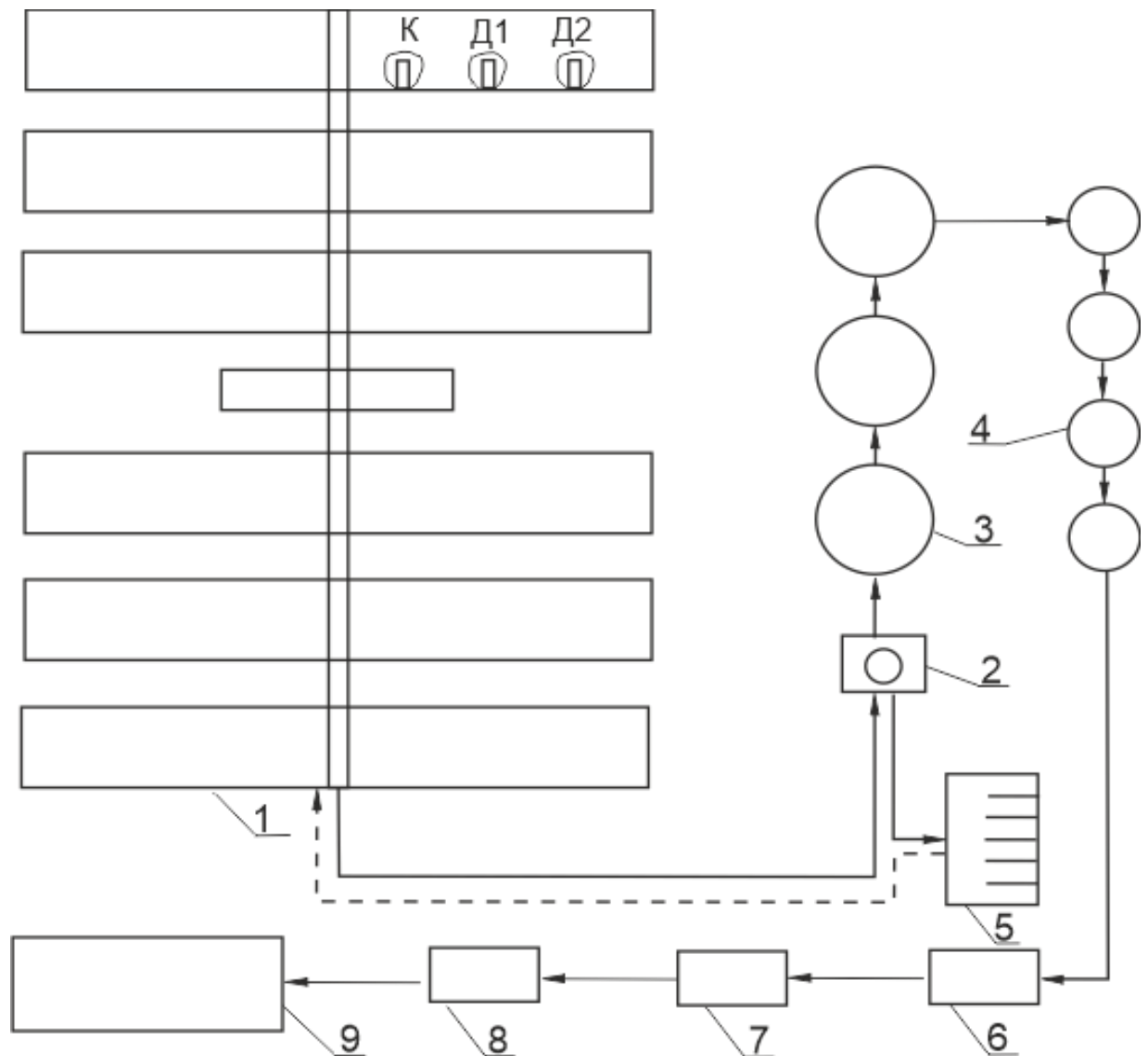


Рис. 3.26. Схема видалення і утилізації гною на свинокомплексі: 1 - гнойові ванни свинарників, 2 - сепараторна станція, 3 - великі металеві танки, 5 – гнойовий майданчик, 4 - малі металеві танки, 6 - насосно-дизельна станція для перекачки гною, 7 - причіпний транспортувальник шлангів для гною А ТОМ -2000, 8 - інжекторний культиватор для внесення гною А ТОМ 7 DS, 9 - поле, К-контрольна ванна, Д1 і Д2-дослідні ванни

Суть очистки повітря полягає у наступному. У вододисперсійну фільтраційну камеру, вентилятори нагнітають забруднене повітря по трубах від гноєсховища і майданчика для сепаратора. У верхній частині камери встановлені форсунки, що розбризкують вододисперсну суміш, з якою забруднене повітря змішується і потрапляє у ванну з водою. Далі очищене повітря витяжним вентилятором видаляється із сепараторної станції.

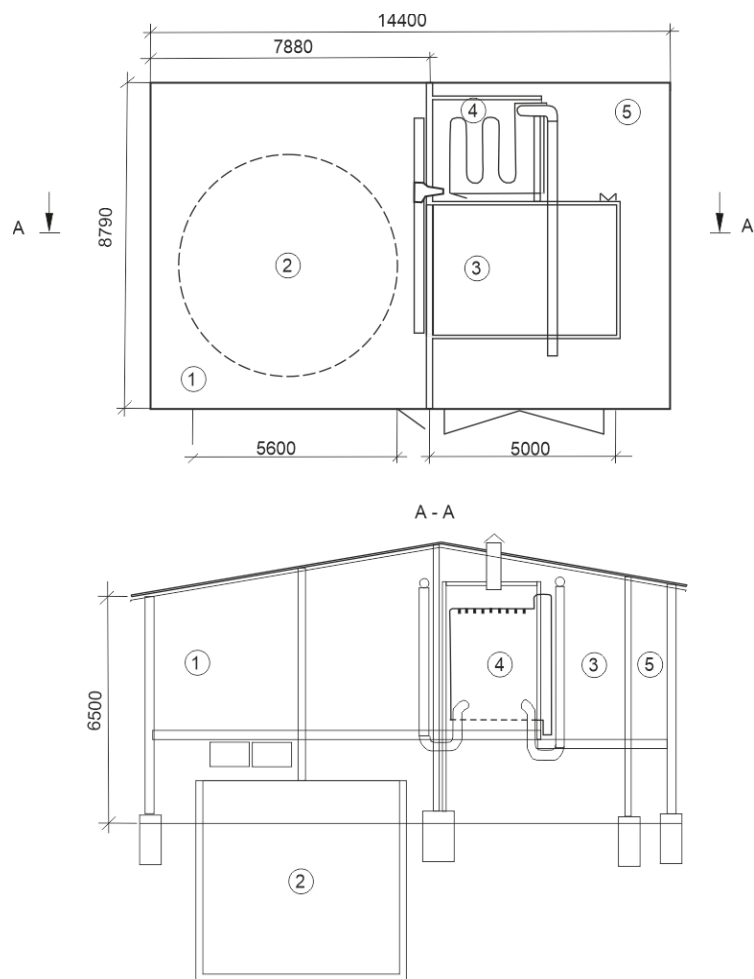


Рис. 3.27. Сепараторна станція: 1 - ангар, 2 - гноєсховище, 3 - майданчик для сепаратора, 4 - вододисперсійна фільтраційна камера, 5 - майданчик для технологічного обладнання

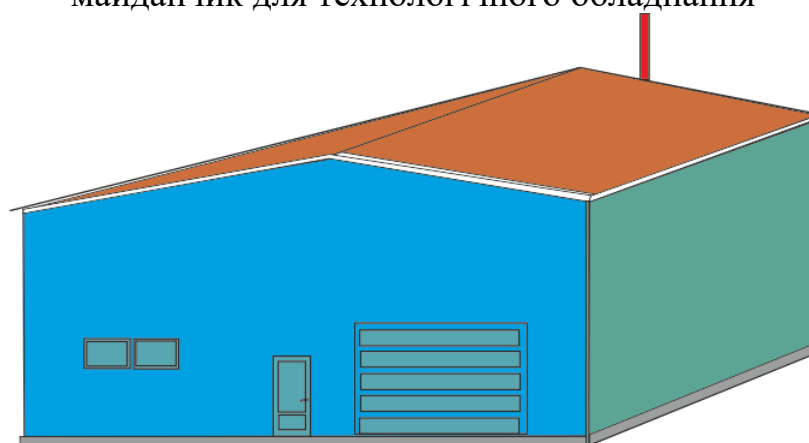


Рис. 3.28. Загальний вигляд ангару сепараторної станції

Проведена органолептична оцінка запаху показала доцільність проведеної модернізації. До проведення реконструкції на майданчику де відбувалася сепарація гною за шкалою інтенсивності запаху оцінка була на рівні 3 балів. Після проведення реконструкції в середині ангару оцінка була на рівні 2 балів, а за межами ангара 1.

Тверду фракцію гною в сепараторній станції додатково обробляють Комплезимом і вивозять на гнойовий майданчик де формують кагати висотою не більше 1 м. Через 1-2 місяця гній завдяки дії Комплезиму перетворюється у гумус, у який вносять вермикультуру (каліфорнійський червоний черв'як (*Eisenia Foetida*) для отримання цінної речовини – вермигумусу. Далі кагати вкривають покриттям і слідкують за технологією вермикомпостування. Одну частину вермигумусу відправляють як добриво на поля, іншу частину – використовують як кормову добавку для свиней. Рідку фракцію гною зливають у танки, де відбувається її утилізація за рахунок мікроорганізмів Комплезиму, які надійшли із підпідлогових ванн. Для підсилення утилізації у танки кожні 2 тижня вносили робочий розчин Комплезиму, який постійно нейтралізував сморідливий запах. Органолептична оцінка інтенсивності запаху була на рівні 1.

Після закінчення аеробного мікробного процесу гноївка вноситься у ґрунт. Для цього використовують насосно-дизельну станцію для перекачки гною, причіпний транспортувальник шлангів для гною А ТОМ-2000, інжекторний культиватор для внесення гною А ТОМ 7 DS і таким чином відбувається остаточна утилізація гноївки та досягається рециклінг продукції (рис. 3.29).



Рис. 3.29. Обладнання для внесення рідкого гною на поля: зліва направо: 1 - інжекторний культиватор для внесення гною А ТОМ 7 DS, 2 - насосно-дизельна станція, 3, 4 - причіпні транспортувальники шлангів для гною А ТОМ - 2000

Досвід застосування підземного внесення рідкого гною показав, що у такий спосіб мінімізуються втрати азоту і практично відсутні неприємні запахи.

Нами встановлено, що в процесі моніторингу сморідливий запах у ванні не відчувався, що можна пояснити низьким рівнем вмісту неприємних газів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вміст газів у повітрі гнойової підпідлогової ванни свинарника

Група	Вміст у повітрі		
	CO ₂ % об	H ₂ S мг/м ³	NH ₃ мг/м ³
Контрольна	0,14±0,012	6,71 ±1,151	8,13±1,021
Дослідна 1	0,05±0,002	2,11±0,033***	1,21±0, 017***
Дослідна 2	0,07±0,013	3,15±0,054***	2,46±0,036***

Примітки: *** $p < 0,001$

Дані таблиці 3.7 свідчать про ефективність застосування біопрепаратів. Рівень шкідливих газів за рахунок використання біологічно активних речовин був вірогідно нижчий ($p < 0,001$) у дослідних гнойових ваннах, ніж у контрольних. Середнє зниження концентрації сірководню і аміаку за 2-місячний період знизилося відповідно на 3,3; 2,14; 6,71 і 3,30 разів. Спостерігалось також зменшення запаху у ваннах оброблених Комплезимом і Де-Одоразою. Добавки позитивно вплинули на швидкість приросту живої маси свиней але різниця була невірогідною (табл. 3.8).

Отримані дані узгоджуються з рядом зарубіжних авторів, які досліджували ефективність Де-Одоразу для зменшення концентрації шкідливих газів у свинарнику для дорощування поросят. Автори встановили, що за рахунок використання добавки вдалося вірогідно зменшити викиди аміаку на 26%, але вона не вплинула на швидкість приросту живої маси свиней [1].

Таблиця 3.8

Відгодівельні якості піддослідного молодняку свиней

Показник	Група		
	контрольна	1 - дослідна	2 - дослідна
Поголів'я, гол.	30	30	30
Вік тварин на початку досліду, дні	70	70	70
Жива маса на початку досліду, кг	27,54±0,81	27,22±0,79	27,48±0,68
Вік тварин на кінець досліду, дні	175	175	175
Жива маса в кінці досліду, кг	105, 55±1,46	107, 95±1,54	108, 75±1,86

Слід зауважити, що ефективність застосування біопрепаратів не закінчується ароматизацією гноївки. Комплезим, зокрема, має пролонговану позитивну дію на інших етапах утилізації гною.

Висновки. 1. Удосконалена технологія утилізації гною на свинокомплексі, яка передбачає додавання мікробного препарату-декструктора Комплезиму підпідлогові ванни, а також у гноєсховища і гнойові майданчики сприяє зменшенню виділення шкідливих газів і прискорює утилізацію гною.

2. Встановлено, що удосконалена сепараторна станція для розділення твердої і рідкої фракцій свинячого гною запобігає розповсюдженню сморідливих газів у навколишнє середовище і негативно не впливає на екологічний стан довкілля.

Матеріали даного підрозділу опубліковані у статті [154].

3.2.2. Розробка способів нейтралізації сморідливих запахів на свинокомплексі шляхом використання відходів спиртового виробництва та біологічних деструкторів

Для ліквідації неприємного специфічного запаху гноївки нами використані відходи виробництва етанолу – спиртової і коньячної барди.

За даними Гловина Н.М. [115] барда має кислу реакцію середовища (рН 4,8–5,2). Хімічний склад її в процентному співвідношенні такий: вода 93,7–94,5%; сухі речовини 5,5–6,3%; в тому числі безазотні екстрактивні речовини 2,76–2,86%; жир 0,03–0,08%; клітковина 1,21–1,37%; мінеральні речовини (зола) 0,5–0,8%. Спиртова барда після очищення і осадження містить: азот нітратний 17,5 міліграм/л, нітритний 186 міліграм/л, Цинк 0,011 міліграм/л, Нікель 0,002 міліграм/л, Марганець 0,011 міліграм/л, Срібло 0,00001 міліграм/л, Кобальт 0,017 міліграм/л, Ванадій 0,006 міліграм/л, Залізо 0,6 міліграм/л.

Нейтралізація сморідливих запахів у свинарнику відбувається у такий спосіб. Перед експлуатацією приміщення у гнойову ванну вносять барду в залежності від її виду. Це пов'язане із різним вмістом окислюючих речовин у спиртовій і коньячній барді. Тому, в залежності від наявності сировини у гнойові ванни окремо вносять спиртову і коньячну барду у співвідношенні 1:10 і 1:8 до їх робочого об'єму.

Така концентрація барди достатня для забезпечення стійкого процесу дезодорації гноївки протягом 15-20 днів. Такий режим обумовлений тим, що у свинарниках гнойові ванни заповнюються два тижні, а потім спорожнюються. В результаті хіміко-біологічних процесів, які відбуваються при взаємодії компонентів гною і барди у субстраті повністю нейтралізується неприємний специфічний запах.

Можливість нового застосування барди обумовлено дезодоруючими властивостями та її дешевизною, так як витрати пов'язані тільки з її транспортуванням. Після закінчення процесу дорошування або відгодівлі свиней частково утилізований у ваннах рідкий гній подається на виготовлення компосту.

Приклад 1. Ефективність процесу дезодорації рідкого гною визначали у контрольній і трьох дослідних ванн. Контрольна ванна свинарника об'ємом 20,0 м³ рідкого гною заповнялася екскрементами молодняка свиней протягом 2-3 тижнів, а першу, другу, третю дослідну ванну перед експлуатацією

заповнили спиртовою бардою, яку вносили у підлогову ванну у кількості 2,5; 2,2; 2,0 м³. Кожного місяця вміст аміаку сірководню визначали хімічним, а запах – органолептичним способами. Нами встановлено, що в процесі моніторингу неприємний запах у ванні не відчувався і не реєструвався, що можна пояснити відсутністю вмісту неприємних газів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст газів у гнойовій підпідлоговій ванні свинарника за різного співвідношення спиртової барди і гною

Група	Співвідношення барди і гною	CO ₂ % об	H ₂ S мг/м ³	NH ₃ мг/м ³
Контрольна	-	0,12±0,011	9,3 ±1,16	12,4±1,03
Дослідна 1	1:8	0,02±0,002	0,05±0,03	0,17±0, 01
Дослідна 2	1:9	0,04±0,013	00,10±0,06	0,26±0,03
Дослідна 3	1:10	0,05±0,011	00,19±0,07	0,36±0,02

Дані таблиці свідчать про ефективність використання спиртової барди у якості дезодоранту.

Приклад 2. Визначали ефективність застосування коньячної барди у якості дезодоранту. Контрольна ванна свинарника об'ємом 20,0 м³ рідкого гною заповнялася екскрементами молодняка свиней протягом трьох тижнів, а першу, другу, третю дослідну ванну перед експлуатацією заповнили коньячною бардою і вносили у підлогову ванну у кількості 2,5; 2,2; 2,0 м³. Аналогічно першому прикладу проводили моніторинг неприємного запаху і шкідливих газів. Отримані дані наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

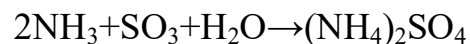
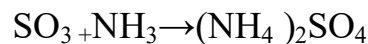
Вміст газів у гнойовій підпідлоговій ванні свинарника за різного співвідношення спиртової барди і гною

Група	Співвідношення барди і гною	CO ₂ % об	H ₂ S мг/м ³	NH ₃ мг/м ³
Контрольна	-	0,12±0,012	9,6±1,7	13,4±1,233
Дослідна 1	1:8	0,01±0,009	0,06±0,03	0,15±0,01
Дослідна 2	1:9	0,02±0,002	0,13±0,04	0,24±0,03
Дослідна 3	1:10	0,03±0,003	0,20±0,05	0,37±0,02

У результаті впровадження даного технологічного рішення в практику мало місце повна нейтралізація аміаку і сірководню, які утворюються на свинарських підприємствах, що сприяло ліквідації неприємних запахів та покращенню екологічного стану. Зокрема, в результаті взаємодії лугових основ мінеральних і органічних кислот аміак перетворюється у амоній, який не має неприємного запаху.

Нижче наводимо основні хімічні процеси, які відбуваються при взаємодії гною і барди.

Оксид сірки взаємодіє із аміаком та утворює сульфат амонію:



Основне рівняння реакції розчину амонію з солями фосфору та магнію або кальцію:



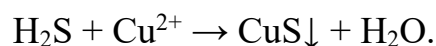
Розчин амонію взаємодіє з фосфат іонами та іонами магнію з утворенням нерозчинної речовини монофосфату магнію, амонію.

Також можуть утворюватися більш складні сполуки з іонами кальцію та сульфат іонами:

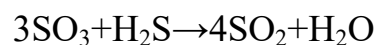


Поряд з цим, можуть утворювати аміни: R-NH₂ з яких вищі аміни також є нерозчинними.

Щодо сірководню, то у воді він утворює сульфідну кислоту, яка із іонами міді також утворює нерозчинні сполуки, наприклад:



Крім того, оксид сірки розчиняється у воді з утворенням нестійкої сірчистої кислоти:



Винна кислота, яка головним чином знаходиться у барді у вигляді виннокислого калію, при взаємодії із аміаком нейтралізує його, утворюючи нерозчинний виннокислий амоній $C_4H_6O_6 + NH_3 = NH_4HC_4H_4O_6$

Таким чином, ефективність способу полягає в тому, що він, по-перше забезпечує нейтралізацію аміаку і сірководню, що утворюються в гнойових ваннах та сприяє ліквідації неприємних специфічних запахів, по-друге, сприяє утилізації барди та покращенню екологічного стану, по-третє, – дешевий.

Останні дві тези потребують пояснення. Справа в тому, що різні види барди, як відходи спиртового виробництва, забороняється скидати у водойми або в каналізацію без попередньої переробки, щоб не забруднювати довкілля. Для утилізації барди необхідні великі кошти. Після її використання на свинокомплексах в якості дезодоранту, барда разом з рідкою гноївкою проходить всі стадії утилізації і тому не потребує додаткової переробки.

Таким чином, використання барди як біологічного дезодоранту рідкого гною свиней, доцільно застосовувати на свинокомплексах.

Отже, розроблено спосіб утилізації рідкого гною, який полягає у застосуванні біологічного деструктора і дезодоранту, який відрізняється тим, що в якості дезодоранту для ліквідації неприємного специфічного запаху гноївки використовують відходи виробництва етанолу – спиртової і коньячної барди при їх співвідношенні до рідкого гною 1:8 – 1:10.

З метою подальшого виявлення ефективності біологічно-активних речовин для зменшення сморідливих запахів на свинокомплексі нами були проведені порівняльні дослідження трьох препаратів: Де-Одорази, Комплезиму і спиртової барди.

Спостереження протягом кожних двох тижнів за запахом показали різну ефективність препаратів після внесення у ванну (рис. 3.30). Дані рисунку наглядно свідчать про різну ефективність застосованих біологічних препаратів. Як видно із графіка, спиртова барда повністю нейтралізувала запах, який надходив із гнойової ванни (оцінка 4 балів). При застосуванні Комплезиму запах майже не відчувався (оцінка 1бал). При застосуванні Де-

Одори відчувався помірний запах (оцінка 2 бала). В контрольній ванні відчувався сильний запах (оцінка 3 бала).

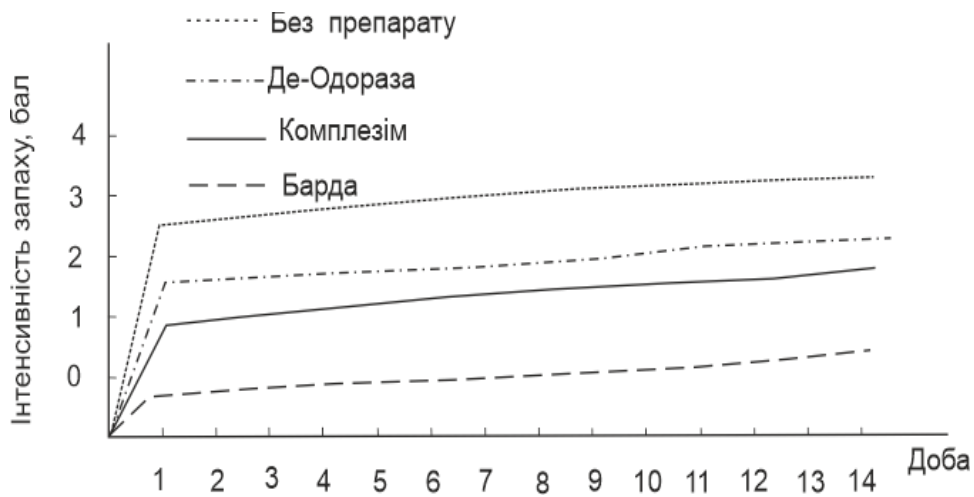


Рис. 3.30. Графік інтенсивності запаху гноївки у ваннах

Таким чином, застосування спиртової барди і Комплезим є доцільним засобом для нейтралізації сморідливого запаху.

Матеріали підрозділу наведено у джерелах [155, 190].

3.2.3. Утилізація твердої фракції гною на гноєвих майданчиках шляхом використання вермитехнологій. Утилізація твердої фракції гною на гнойових майданчиках проводилася шляхом використання у дослідній групі великогабаритні упаковки типу «Big-Bag», в які завантажували свіжу тверду фракцію гною разом із ферментним препаратом Комплезимом. У контрольні бурти також вносили Комплезим. Після завершення ферментації у отриманий поживний субстрат заселяли вермикультуру (каліфорнійський червоний черв'як, *Eisenia foetida*) в розрахунку 2000 особин на 1 м². Вермикультування у контрольному бурті проводилося аналогічним способом (рис. 3.31).

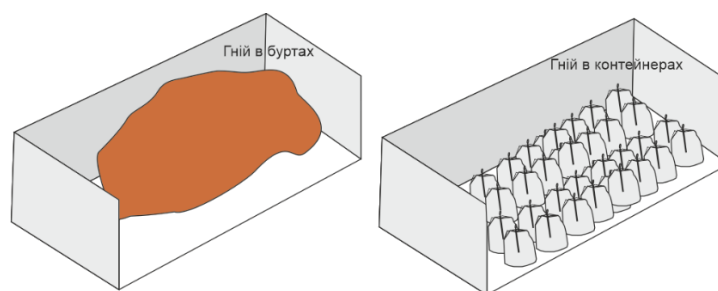


Рис. 3.31. Вигляд гнойового майданчика до і після утилізації гною

Бурт вкривали плівкою для запобігання висихання та виникнення кірки.

Результати вермикультивування наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11.

**Порівняльна характеристика ефективності різних способів
вермикультивування**

Показник	Прототип	Пропонований спосіб
Маса гною, т	0,72	0,72
Тривалість компостування Комплезимом, міс.	2,0	2,0
Тривалість вермикомпостування, міс.	5	4
Отримано вермигумусу, кг	300	360
Внесено вермикультури, кг	2,0	2,0
Отримано вермикультури, кг	51, 3	60,0
Вихід вермигумусу, %	41,6	50,0

Із даних таблиці 3.11 видно, що утилізація гною в контейнерах була доцільніша. Зокрема, вихід вермигумусу в упаковках був вище на 8,9%, а вермикультури – на 11,69%.

Матеріали підрозділу наведено у джерелі [140].

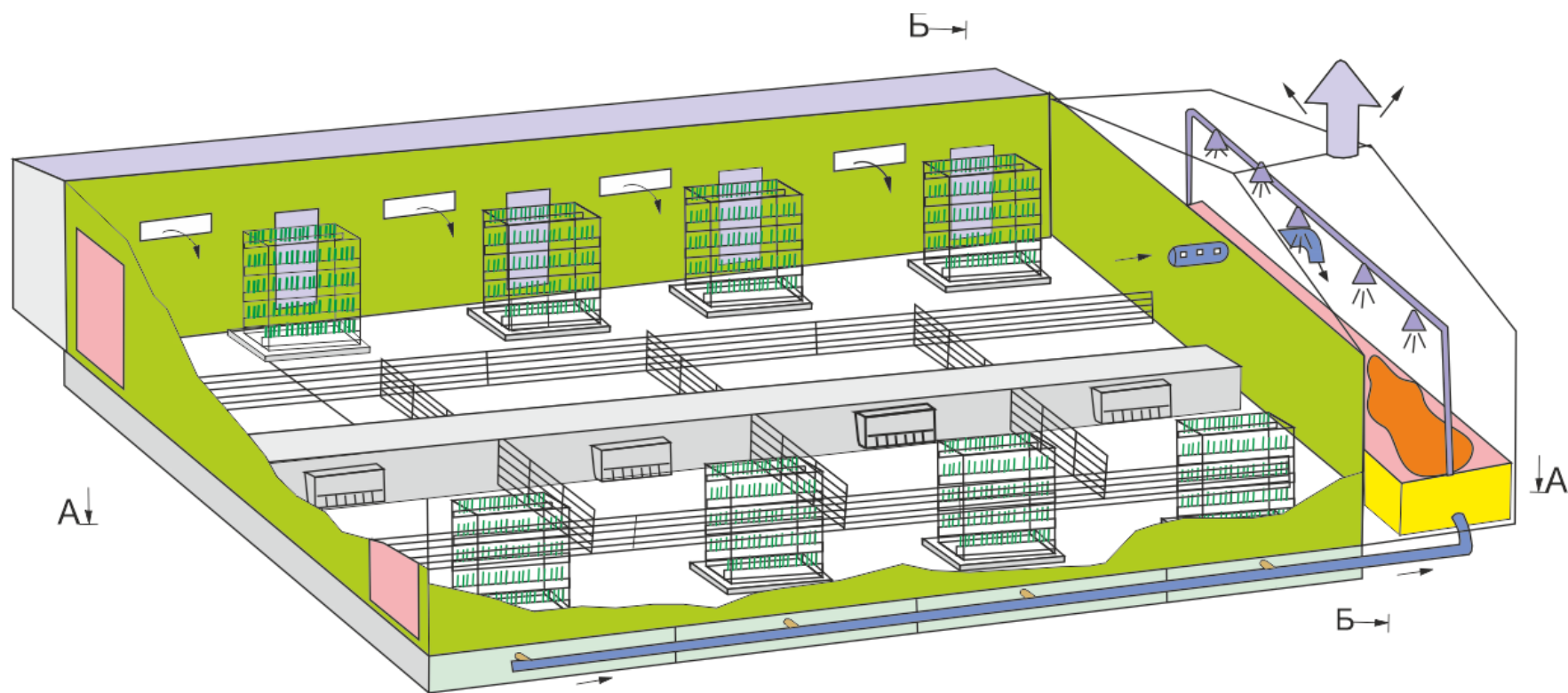
3.2.4. Розробка способу біологічної утилізації забрудненого повітря у свинарських приміщеннях. Відомий спосіб біологічної утилізації повітря у свинарських приміщеннях, який полягає в тому, що забруднене повітря із тваринницького приміщення пропускається через двоступеневі біологічно-крапельного типу фільтри, які омиваються водою та після омивання фільтрів, надходить до відстійників, звідки знову направляється по системі трубопроводів на рециркуляцію.

У такий спосіб із нього видаляється аміак, пил і запахи. На фільтрах утворюється біоплівка з різного роду мікроорганізмів, які природно присутні в повітрі тваринницького приміщення. Деякі з них перетворюють аміак, інші - живляться певними речовинами шламу і пилу.

Недоліком способу є те, що він функціонально обмежений внаслідок того, що в камері очищається тільки те повітря, яке надходить із витяжної вентиляції встановленої у приміщенні. В даному способі повністю не задіяна також можливість очистки повітря в приміщенні за рахунок фітотехнологій і внесених біологічно активних препаратів у гнойові ванни, звідки постійно виділяються неприємні запахи і шкідливі гази у підпідлоговий простір, і забруднюють приміщення та навколишнє середовище.

З метою удосконалення способу за рахунок розширення функціональних можливостей нами запропоновано процес очищення повітря, який здійснюється шляхом проведення одночасно трьох технологічних операцій. На першій операції процес очищення відбувається за рахунок фітотемодулей, які встановлені вздовж стін приміщення і заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, що мають унікальні властивості очищати повітря шляхом метаболічної деструкції і накопичення токсикантів, а також санувати повітря фітонцидними виділеннями; на другій операції відбувається зниження вмісту шкідливих газів, усунення неприємних запахів, дезодорація і ароматизація стоків за рахунок функцій внесених біологічно активних препаратів у підпідлогові гнойові ванни; на третій операції кінцева очистка від пилу і газу відбувається за рахунок інтенсивної барботації у спиртовій барді, що знаходиться у резервуарі, куди із підпідлогового простору по зовнішньому повітропроводі, подається забруднене повітря, а також у вододисперсній зоні фільтраційної камери шляхом взаємодії його з біологічно активними сполуками мілкодисперсної барди.

Спосіб біологічної утилізації повітря у свинарських приміщеннях пояснюється кресленнями (рис. 3.32-3.33), де на фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою в оксонометричній проекції, на фіг. 2 – розріз А–А, на фіг. 1, на фіг. 3 – розріз Б–Б на фіг. 1.



Фіг.1

Рис. 3.32. Загальний вигляд приміщення із засобами біологічної утилізації повітря

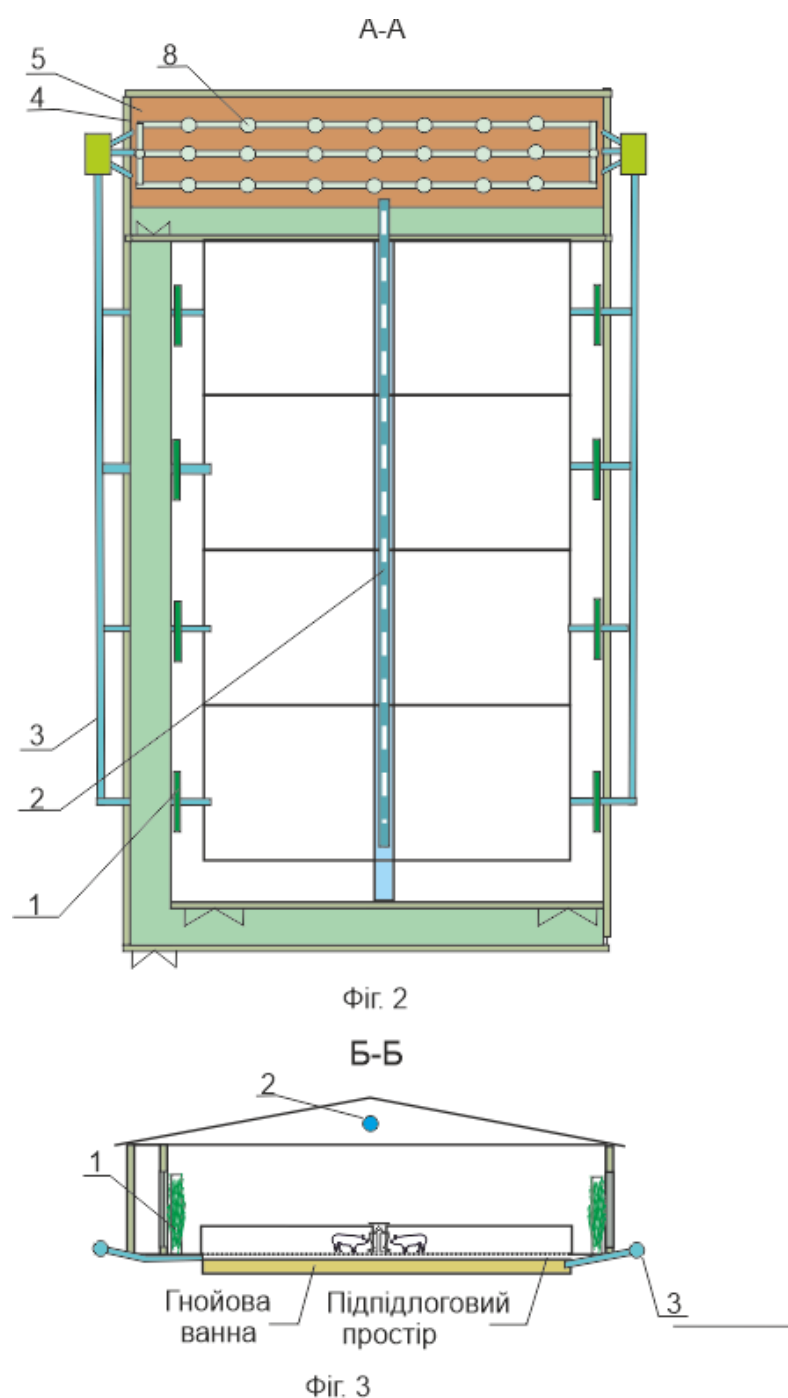


Рис. 3.33. Приміщення в плані і поперечному розрізі

Пристрій містить фіто модулі 1, які встановлені вздовж стін приміщення і заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, внутрішній витяжний повітропровід 2, зовнішній витяжний повітропровід 3, фільтраційну камеру 4, очисний резервуар 5, з бардою 6, насос 7, форсунки 8, витяжну шахту 9.

Спосіб реалізується наступним чином. На першій операції забруднене повітря у приміщенні контактує з фітотомодулями 1, де встановлені фітокомпозиції із різних рослин, які очищають повітря шляхом метаболічної деструкції і накопичення токсикантів, а також санують повітря фітонцидними виділеннями.

На другій операції відбувається зниження вмісту шкідливих газів, усунення неприємних запахів, дезодорація і ароматизація стоків за рахунок функцій внесених біологічно активних препаратів у гнойові ванни. Частково очищене повітря із підпідлогового простору відсмоктується зовнішнім витяжним повітропроводом 3 і направляється у очисний резервуар 5, який розміщений у фільтраційній камері 4. Сюди також надходить не повністю очищене повітря в приміщення по внутрішньому витяжному повітропроводу 2.

На третій операції повітря, що потрапило у резервуар 5 з бардою 6, піддається інтенсивній барботації, за рахунок якої відбувається очищення від пилу і газів. Далі повітря піднімається із резервуара 5 у фільтраційну камеру 4, де форсунки 8, завдяки насосу 7 розпиляють мілко дисперсний розчин барди 6. Повітря активно взаємодіє з біологічно активними сполуками мілко дисперсної барди 6, в результаті чого, відбувається кінцева очистка повітря.

Очищене повітря від пилу і газів видаляється зовні із фільтраційної камери 4 по витяжній шахті 9. Періодично відпрацьована барда замінюється на нову.

Перевага пропонованого способу полягає в тому, що він повністю очищає забруднене повітря свинарських приміщеннях від пилу і шкідливих газів.

3.3. Розробка способу застосування вермигумусу при відгодівлі свиней в умовах свиногомплексу

Результати використання вермигумусу і БАД у годівлі свиней наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Відгодівельні показники молодняку свиней, n=30 голів у групі

Показник	Група			
	контрольна	1-дослідна	2-дослідна	3-дослідна
Жива маса при постановці на відгодівлю, кг	30, 24±0,31	30, 17±0,31	30, 46±0,35	30,30±0,42
Жива маса при закінченні відгодівлі, кг	110,47±1,01	112,30±1,11	114,60±1,38	116,53±1,21
Середньодобовий приріст, г	729 ±6,74	746 ±5,57	764±5,28***	783±6, 41***
Оплата корму, кг	3,80±0,062	3,60±0,041	3,37±0,033***	3,09±0,054***

Примітки: *** $p < 0,001$.

Дані таблиці 3.12 свідчать про те, що добавка в раціон свиней покращила їх відгодівельні показники. Зокрема, молодняк другої третьої дослідних груп перевершував контрольних аналогів за живою масою вкінці відгодівлі на 3,73 і 5,53% відповідно. У молодняку другої і третьої дослідних груп також була вища енергія росту на 4,80 і 7,40% відповідно і краща оплата корму (на 0,43 і 071) кг.



Рис. 3.34. Умови годівлі піддослідного молодняку свиней

Добавка вермигумусу і БАД позитивно вплинула і на м'ясні якості свиней (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

М'ясні якості молодняку свиней, n=30 голів у групі

Показник	Група			
	контрольна	1-дослідна	2-дослідна	3-дослідна
Довжина півтуші, см	96,87±0,76	97,06±0,64	97,45±0,85	98,67±0,93
Товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця, мм	26,70±0,23	26,10±0,24	25,14±0,22***	24,70±0,29***
Площа «м'язового вічка», см ²	38,12±0,33	38,81±0,36	39,2±0,35*	40,2±0,31***
Маса задньої третини півтуші, кг	11,5±0,22	11,6±0,21	11,9±0,18	12,4±0,23**
Вміст в туші, % м'ясо	61,0±0,31	62,0±0,32	63,0±0,33***	64,0±0,30***
сало	24,8±0,32	23,3±0,35	22,4±0,34	21,2±0,31***
кістки	14,2±0,27	14,7±0,25	14,6±0,28	14,8±0,25

Примітки: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Як видно із даних таблиці 3.13 за довжиною півтуші молодняк 3 дослідної групи не вірогідно переважав аналогів контрольної групи. У 2 і 3 дослідних груп були меншими товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця (на 5,85-7,50%).

Молодняк дослідних груп переважав контрольних аналогів і за площею «м'язового вічка» (на 2,83-45%). Маса задньої третини півтуші та вміст м'яса в туші були найвищою у молодняку 3 дослідної групи (відповідно на 7,85% і 4,91%), а вміст сала у неї був меншим за контрольну (на 14,52%).

Серед тварин дослідних груп спостерігалася найменша товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця, а також вміст сала в туші був у молодняку третьої дослідної групи.

Результати досліджень фізико-хімічних властивостей м'язової тканини наведено в таблиці 3.14.

Серед показників фізико-хімічних властивостей м'язової тканини молодняку свиней піддослідних груп не виявлено статистично вірогідних відмінностей. Проте спостерігається певна тенденція до зниження таких

показників як рівень кислотності, ніжність та втрати при кулінарній обробці і підвищення вологоутримуючої здатності та інтенсивність забарвлення у молодняку контрольної групи.

Таблиця 3.14

**Фізико-хімічні властивості м'язової тканини молодняку свиней, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$),
n=5 голів у групі**

Група	Показник				
	pH	ніжність, сек	волоگوутримуюча здатність, %	інтенсивність забарвлення, од. екст. \times 1000	втрати при кулінарній обробці, %
Контрольна	5,51 \pm 0,041	9,13 \pm 0,472	60,11 \pm 2,343	76,3 \pm 2,028	18,32 \pm 0,412
1-дослідна	5,64 \pm 0,034	9,19 \pm 0,275	61,268 \pm 2,547	77,3 \pm 2,078	17,51 \pm 0,587
2-дослідна	5,65 \pm 0,086	9,24 \pm 0,364	61,71 \pm 2,364	77,3 \pm 3,108	17,22 \pm 0,586
3-дослідна	5,67 \pm 0,029	9,26 \pm 0,421	62,21 \pm 2,461	78,3 \pm 3,248	17,06 \pm 0,584

Проведена дегустаційна оцінка виявила незначні відмінності серед піддослідних тварин (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

**Показники дегустаційної оцінки бульйону свиней, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$),
n=5 голів у групі**

Група	Показник			
	аромат	смак	колір	прозорість
Контрольна	5,43 \pm 0,005	4,31 \pm 0,154	4,1 \pm 2,546	9,38 \pm 0,128
1-дослідна	5,41 \pm 0,004	4,53 \pm 0,138	4,86 \pm 2,353	9,71 \pm 0,142
2-дослідна	5,32 \pm 0,003	4,32 \pm 0,145	4,92 \pm 2,274	9,69 \pm 0,131
3-дослідна	5,28 \pm 0,004	4,47 \pm 0,141	4,95 \pm 2,468	9,87 \pm 0,139

Дані таблиці 3.15 свідчать, що бульйон тварин дослідних груп був дещо смачнішим, прозорішим. Таким чином, за результатами дегустаційної оцінки кращими були визнані зразки м'яса тварин дослідних груп. Аналогічну оцінку вони отримали і за якість бульйону.

Наприкінці експерименту відносна кількість лімфоцитів (% від загальної кількості лейкоцитів) у свиней, які отримували вермигумус і БАД, була вищою (на 4,44-6,66 % $p < 0,05$), ніж у свиней, яких годували звичайним комбікормом (рис. 3.35).

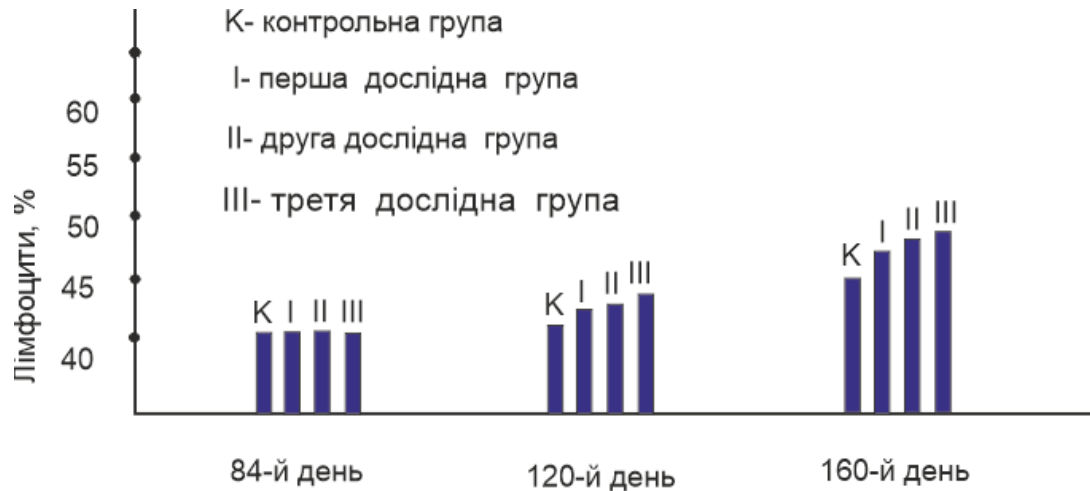


Рис. 3.35. Відносна кількість лімфоцитів піддослідних тварин, %

На основі проведених досліджень встановлено, що збагачення раціону молодняка свиней вермигумусом як біологічно активної добавки, сприяло покращенню відгодівельних і м'ясних якостей.

Матеріали підрозділу наведено у джерелі [153].

3.4. Розробка проектно-технологічних інновацій для промислового виробництва свинини з елементами органічного свиначства

Останні десятиріччя в країнах Америки і Європи спостерігається підвищення попиту на екологічно безпечну продукцію, яку отримують в так званому органічному свиначстві [81].

Порівняно з індустріальним, органічне свиначство потребує менше матеріальних і енергетичних ресурсів. Крім того, воно, знижує забруднення, забезпечує здорове харчування та екосистемні послуги [60].

В Україні органічне свиначство практикують по технології канадських фермерів. Згідно цієї технології свиней утримують у неопалюваних ангарах розміром 12 × 30 м. Вона придатна для утримання підсисних свиноматок з поросятами, молодняка на дорощуванні і відгодівлі.

Особливістю органічного свиначства є те, що повинно базуватися на всебічному добробуті свиней. Слід зазначити, що в розвинених країнах практикується закрита система органічного свиначства, яка є певним компромісом промислового виробництва і наближає свиней до природних умов утримання. Вона передбачає утримання тварин протягом року в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими та частково грубими кормами (солома, сіно) [21].

Враховуючи існуючу тенденцію розвитку свиначства нами на десятому етапі запропоновано ряд проектно-технологічних інновацій для промислового виробництва свинини з елементами органічного свиначства.

Матеріали підрозділу наведено у джерелі [155].

3.4.1. Проект створення міні екоферми потужністю 1000 голів в рік.

У пропонованому проекті приводяться основні показники продуктивності і біологічні особливості тварин, що відповідають рівневі діючих свиначських підприємств (проект створення міні екоферми потужністю 1000 голів в рік (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Плановані характеристики продуктивності і біологічні показники свиней

Показник	Значення показника
<i>1</i>	<i>2</i>
Потужність виробництва, голів у рік	1000
Загальне поголів'я свиноматок, голів	69
Крок ритму, дні	21
Тривалість холостого періоду, днів	21
Рівень аварійних опоросів, %	10
Кількість опоросів на свиноматку в рік	2,2
Багатоплідність, голів, у тому числі: (комп'ютерний розрахунок)	11,4
основних маток	12
маток, що перевіряються	7
Рівень прохолосту, %	15
Великоплідність (жива маса при народженні)	1,2
Тривалість підсисного періоду, днів	30
Тривалість утримання поросят в маточних станках всього, днів	30

<i>I</i>	<i>2</i>
Середня жива маса поросяти на кінець підсисного періоду, кг	8
Середньодобовий приріст поросят-сисунів на кінець підсисного періоду, г	227
Тривалість утримання поросят в маточних станках після відлучення, днів	40
Середньодобовий приріст від народження до кінця утримання у маточних станках, г	627
Жива маса поросят на кінець дорощування у маточних станках (у 2 міс.)	20
Середньодобовий приріст на дорощуванні, г	627
Жива маса молодняку у 4 місяця	50
Тривалість відгодівлі, днів	100
Жива маса молодняку на кінець відгодівлі, кг	120
Середньодобовий приріст за період відгодівлі, г	700
Тривалість вирощування ремонтних свинок, днів	200
Жива маса ремонтних свинок перед заплідненням, кг	150
Падіж поросят-сисунів, % (на початок дорощування)	10
Санітарний брак поросят-сисунів, % (на початок дорощування)	1
Падіж поросят на дорощуванні, %	2
Санітарний брак поросят на дорощуванні, %	5
Падіж молодняку на відгодівлі, %	1
Рівень бракування стада кнурів і свиноматок, %	40
Середня жива маса вибракуваних маток, кг	160
Середня жива маса вибракуваних кнурів, кг	260
Кількість першоопоросок у стаді, %	30
Кількість основних маток у стаді, %	70
Кількість повноцінних опоросів свиноматок за ритм	26
Свинарники-маточники комплексу розраховані на утримання в ізольованих секціях, голів	23
Тривалість перебування явно поросних маток в маточних станках до опоросу, днів	5
Тривалість перебування умовно-поросних маток в індивідуальних станках станках, днів	35
Тривалість перебування явно поросних маток в групових станках, днів	75
Коефіцієнт понаднормованої кількості ремонтних свинок	2
Тривалість періоду дорощування в маточних станках, днів	40
Вік молодняку на кінець відгодівлі, дні	170
Середньодобовий приріст ремонтних свинок за період вирощування, г	650
Вік першого запліднення ремонтних свинок, місяців	8
Тривалість репродуктивного циклу у свиноматок, днів	166
Тривалість перебування підсисних маток у опоросних станках, днів	35

Для виробництва органічної свинини на міні екофермі потужністю 1000 голів у рік нами розроблено схема генплану екоферми, на якій розміщені інноваційні свинарники для утримання свиней різних технологічних груп (рис. 3.36):

- свинарник для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів і відлучених поросят ;
- свинарник для умовно-поросних свиноматок;
- свинарники для поросних свиноматок і відгодівельного та ремонтного молодняка.

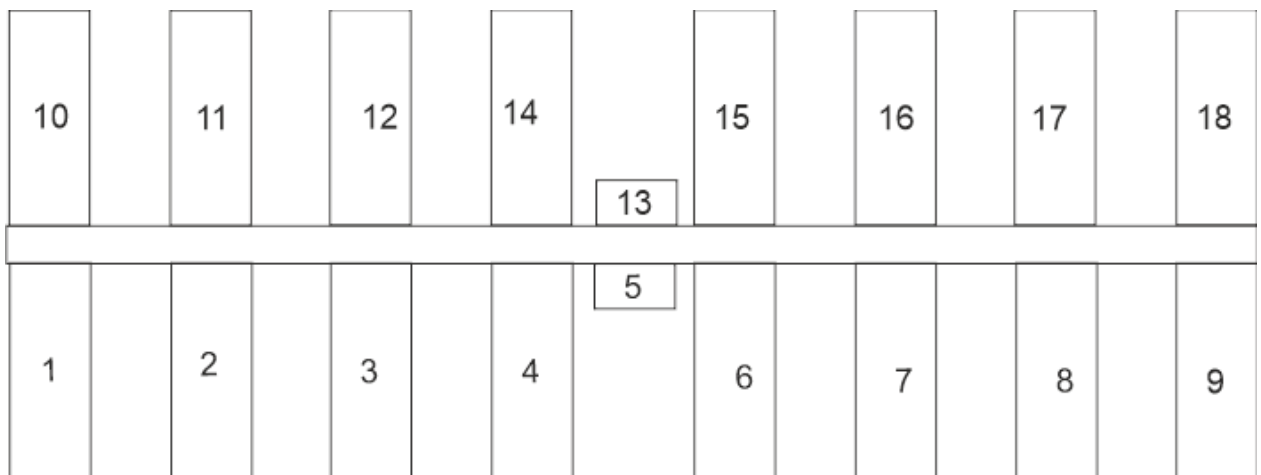


Рис. 3.36. Схема генплану екоферми: 1-4 - свинарники для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів і відлучених поросят, 5 - склад інвентаря, 13 - ветпункт, 6-7, 15-16 - свинарники для утримання умовно-поросних, поросних свиноматок, 10-14 - свинарники для ремонтного і відгодівельного молодняка, 9 - свинарник для ремонтного молодняка, 18- свинарник для буферної групи

Графік руху поголів'я свиней на міні екофермі наведено на рис. 3.37.

Тривалість перебування тварин у технологічній групі: умовно-поросні і поросні - 109, підсисні - 35, відняті поросята - 35, відгодівельний молодняк - 100 днів.

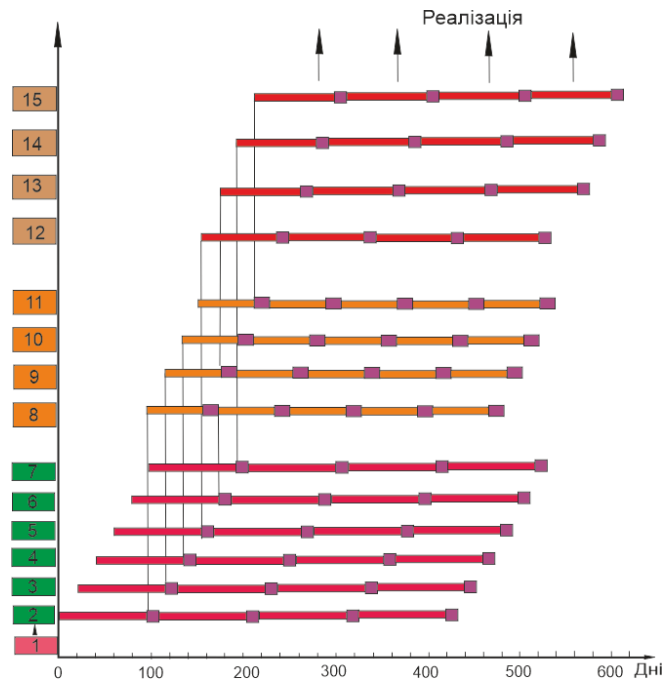


Рис. 3.37. Циклограма руху поголів'я: 1 - свинарник для буферної групи, 2-7 - свинарники для утримання умовно-поросних, поросних свиноматок, 8-11-свинарники для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів і відлучених поросят, 12-15-свинарники для ремонтного і відгодівельного молодняку

3.4.2. Розробка способу утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці

В Інституті тваринництва центральних районів НААН з метою більш ефективного використання енергоносіїв та трудових витрат розроблено спосіб однофазного утримання свиней в одному приміщенні – глибокопоросних свиноматок (за 15 днів до опоросу), підсисних (60 днів підсисного періоду), поросят на дорощуванні (з 61 до 120 днів), підсвинків на відгодівлі (з 121 по 190 день) на піску і підстилці із соломи при холодному методі їх вирощування.

Основна задача способу однофазного утримання свиней з врахуванням економічних і екологічних вимог – більш повне використання біологічного потенціалу тварин, створення комфортних умов покращення мікроклімату, підвищення продуктивних та репродуктивних якостей свиней.

Для реалізації способу науковці запропонували оригінальний станок для однофазної технології, який складається із стінок, дверцят та поріжка, верхня

частина якого виконана у вигляді труби, яка має обертатися навколо осі за допомогою шарикопідшипника [131, 214].

Особливістю станка є те, що його передня стінка має змінні дверцята і поріжок, задня стінка - індивідуальну годівницю, а дві бічні стінки і одна середня з'єднані між собою за допомогою закладних шворнів. Крім того, для дорожчівання й відгодівлі поросят передня та середня стінки переносяться на верхню частину станка, за рахунок чого збільшується площа. Недоліком станка є великі затрати праці на трансформацію огорожень.

З метою зменшення витрат праці при експлуатації станка нами розроблено пристрій, у якому нижня частина передньої стінки станка шарнірно закріплена на закладній штанзі підлоги приміщення, а верхня частина задньої стінки з'єднана з тросом мотора-редуктора, встановленого на стіні свинарника (рис. 3.38).

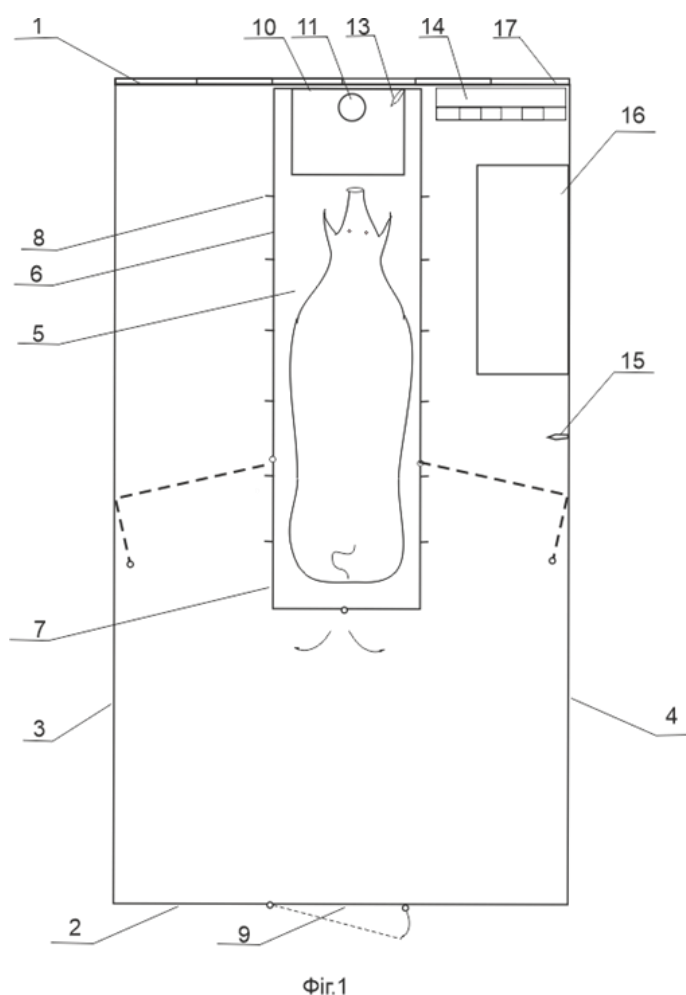


Рис. 3.38. Станок для підсисних свиноматок і поросят-сисунів

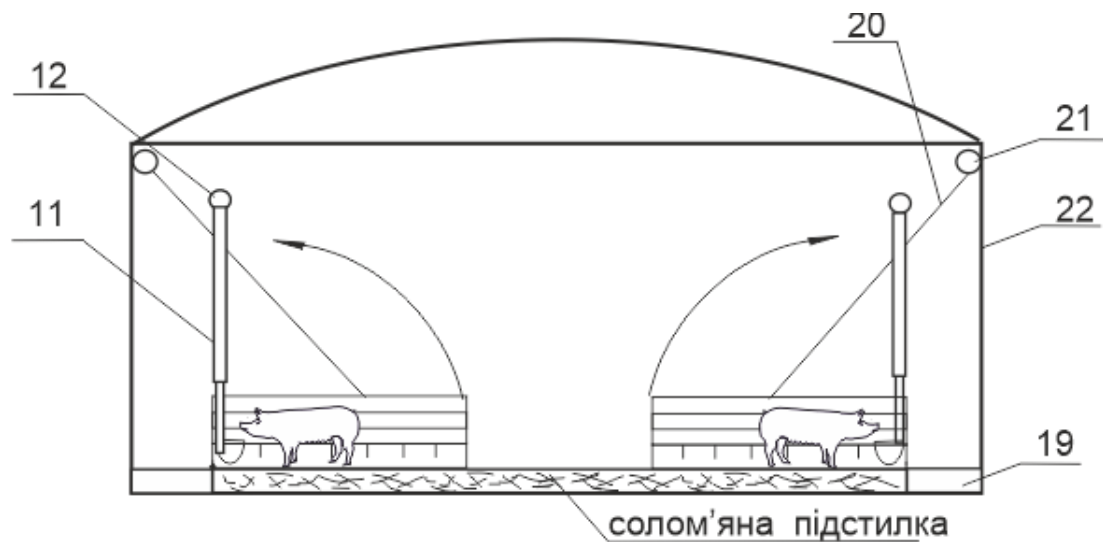
На фіг. 1 показано загальний вигляд станка в плані, на фіг. 2 - загальний вигляд станка у робочому стані, на фіг. 3 - поперечний розріз свинарника із розміщеними станками в неробочому стані, на фіг. 4 - план свинарника із розміщеними станками в робочому стані, на фіг. 5 - план свинарника із розміщеними станками в не робочому стані.

Станок складається із передньої 1, задньої 2 та бічних стінок 3 і 4 фіксуємого боксу 5, що містить стаціонарні стінки 6 і трансформуючі консольні стінки 7, захисні дуги 8, дверцята 9, годівниці 10 з дозатором 11 шнекової системи 12, і автонапувалки 13 для свиноматки і самогодівниці 14, автонапувалки 15 для поросят, теплої підлоги 16, шарніру 17 на нижній частині передньої стінки 1 і приєднаного до закладної штанги 18 підлоги 19, тросу 20, один кінець якого закріплений на частині задньої стінки 2, а другий – на моторі-редукторі 21 встановленого на стіні 22 свинарника.

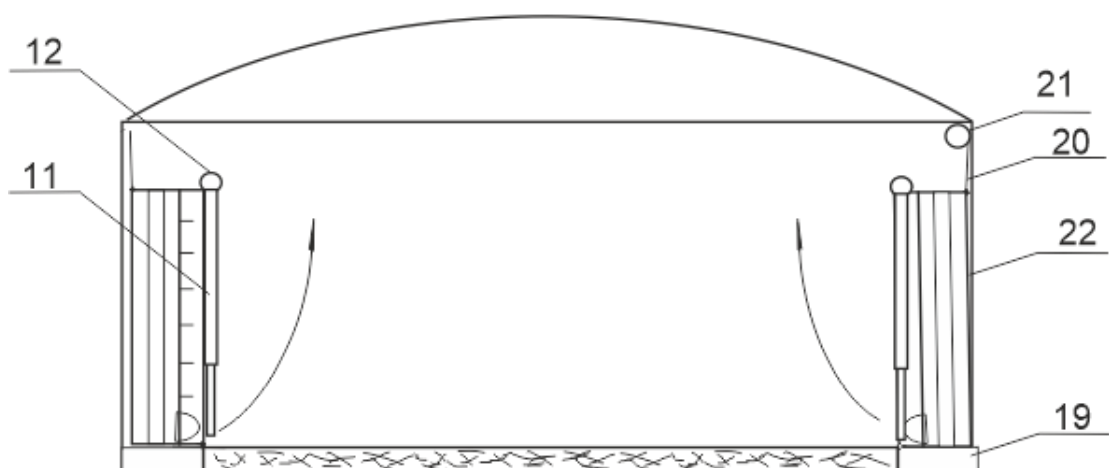
Пристрій працює наступним чином. Свиноматку заганяють у фіксуємый бокс 5, утворений стаціонарними стінками 6, трансформуючими консольними стінками 7 і захисними дугами 8, де вона споживає воду із автонапувалки 13 і корм із годівниці 10, який періодично поступає із дозатора 11 шнекової системи 12. Поросята обігриваються завдяки теплій підлозі 16. Через 6-7 днів свиноматку розфіксують шляхом відхилення трансформуючих консольних стінок 7 до бічних стінок 3 і 4. В такому стані створюються кращі умови для контактування свиноматки з поросятами, які споживають корм із самогодівниці 14 і воду із автонапувалки 15. Через 14 днів відкривають дверцята 9, даючи можливість для контактування свиноматки з поросятами з іншими тваринами.

Після закінчення підсисного періоду свиноматку виганяють із станка в цех осіменіння, а поросят – в цех для дорощування і відгодівлі. Після чого вмикають мотор-редуктор 21 встановлений на стіні 22 свинарника, який накручує трос 20 і піднімає станок до задньої стінки 2 (рис. 3.39-3.40). Цьому процесу також сприяє шарнір 17 встановлений на нижній частині передньої стінки 1 і приєднаний до закладної штанги 18 підлоги 19.

У такому стані свинарник стає придатним для евакуації забрудненої підстилки мобільними засобами. Після проведення очистки та дезінфекції підлогу 19 свинарника вкривають товстим шаром солом'яної підстилки і завдяки шарніру 17 станок, тросом 20 і мотором-ректором 21 опускають у горизонтальне положення і процес опоросу та вирощування поросят продовжується аналогічним способом.



Фіг. 2



Фіг.3

Рис. 3.39. Приміщення з горизонтально і вертикально розміщеними станками

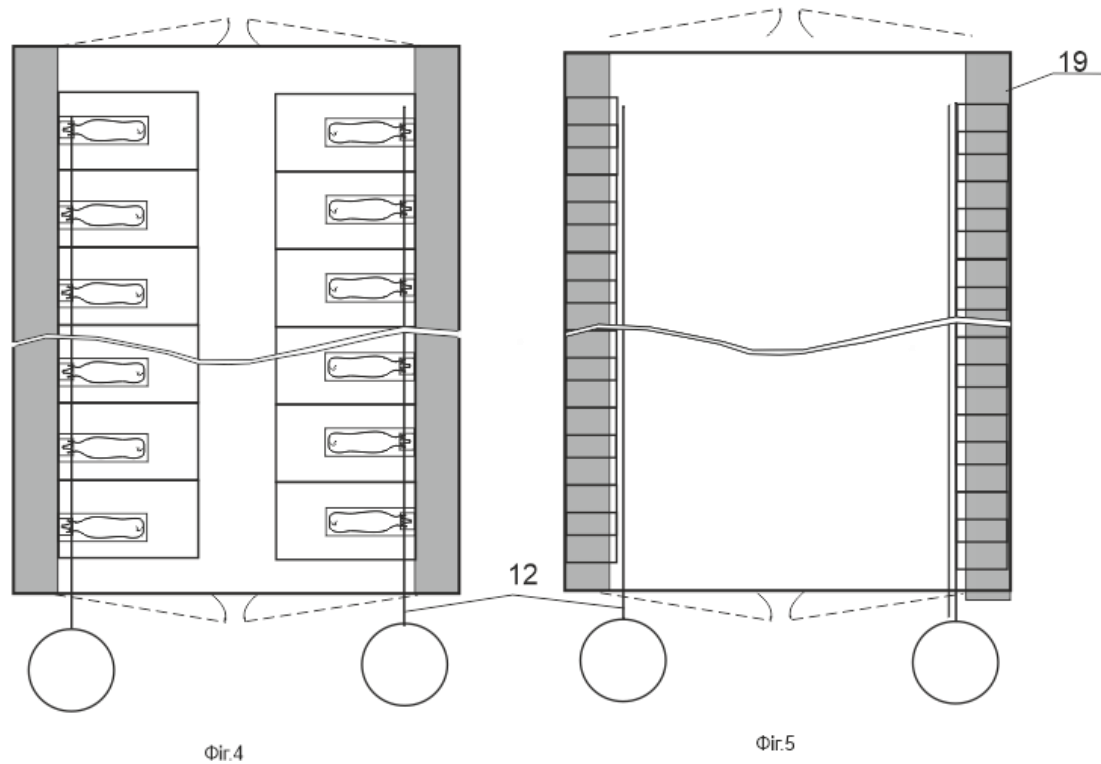


Рис. 3.40. Приміщення для утримання підсисних свиноматок з поросятами в плані

Проведений хронометраж монтажних робіт показав кращі ергонометричні показники нового обладнання (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

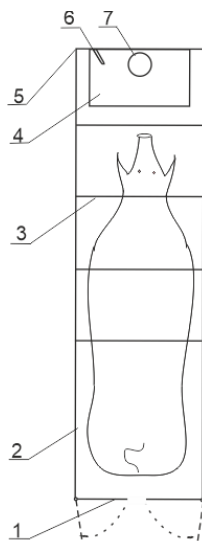
Хронометраж монтажних робіт при установці одиниці станкового обладнання, хвилин

Найменування робочої операції	Варіант	
	базовий	новий
Монтаж станка	15,2±0,45	8,1±0,25***
Розбирання станка	10,6±0,35	-
Транспортування станка у свинарник і за його межі	2,6±0,15	-
Транспортування станка в межах свинарника	3,4±0,12	

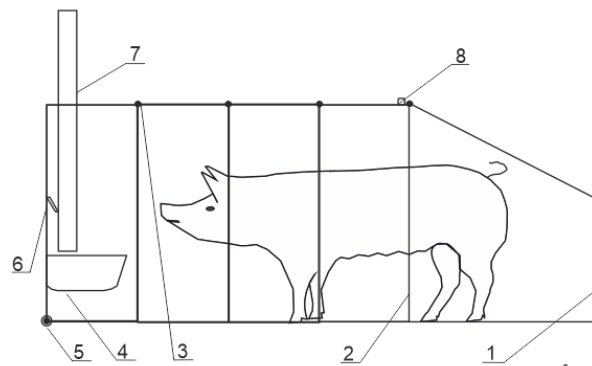
Примітки.: *** $p < 0,001$.

Дані таблиці 3.17 показують, що в новому варіанті значно зменшуються (у 2,5 рази) затрати праці при експлуатації, так як відпадає необхідність у розбиранні, транспортуванні, зберіганні і складанні конструкцій станка.

3.4.3. Розробка приміщення для утримання холостих і умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці. Утримання свиней на солом'яній підстилці є одним із показників їх добробуту. Підстилка покращує фізичний комфорт підлоги, і, якщо температура не висока, солома дозволяє свиням певною мірою контролювати свій мікроклімат, тим самим підвищуючи температурний комфорт. Солома також функціонує як важливий стимул і вихід для дослідницької діяльності, пошуку їжі, укорінення та жування [75]. У цьому зв'язку нами розроблено приміщення для утримання холостих і умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці та відповідне обладнання (рис. 3.41-3.42). Особливість приміщення полягає в тому, що індивідуальні станки виконані поворотними у вертикальній площині.



Фіг. 1

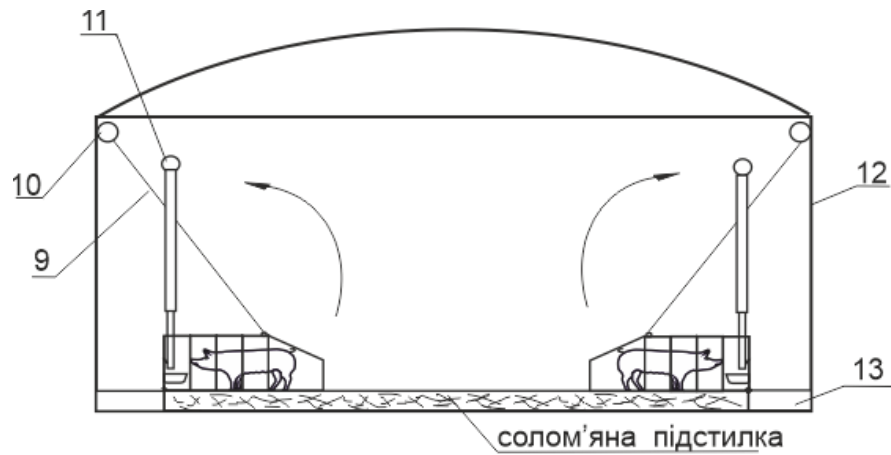


Фіг. 2

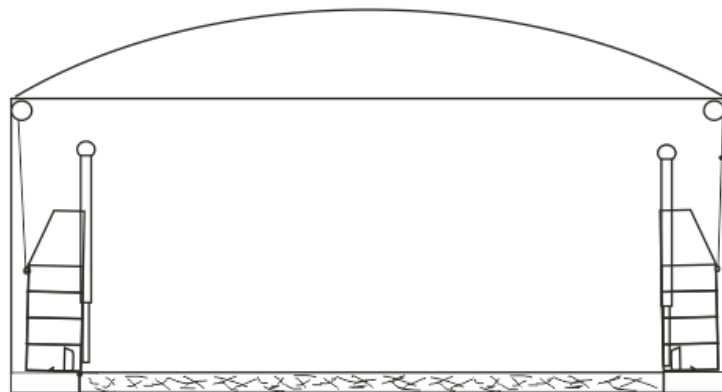
Рис. 3.41. Станок для умовно-поросних свиноматок

Індивідуальний станок містить дверцята 1, бічну огорожу 2, яка зверху скріплена поперечними планками 3, годівницю 4, шарнір, автонапувалку 6 і дозатор корму 7.

Технологія утримання свиноматок полягає у наступному. Спочатку у приміщенні завозять солому і рівномірно розтрушують по бетонній підлозі товщиною 30 см. Далі вмикають мотор-редуктор 10 встановлений на стіні 12 свинарника, який розкручує трос 9 і опускає станок на солому (рис. 3.42).



Фіг. 3



Фіг.4

Рис 3.42. Свинарник для утримання умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці в поперечному розрізі

Цьому процесу також сприяє шарнір 5 встановлений на нижній частині передньої стінки 1 і підлоги 13. Оператор вмикає спіральний транспортер 11, який подає корм через дозатор 7 у годівницю 4.

Холостих свиноматок заганяють у приміщення на солом'яну підстилку. Всі дверцята 1 у станках відкриті, а тому свиноматки мають доступ до корму і води, яку вони споживають із автонапувалки 8. Наявність солом'яної підстилки у приміщенні створює для свиноматок комфортні умови утримання.

При появі перших ознак охоти, свиноматок загоняють у індивідуальні станки, де їх осіменяють і утримують протягом 30 днів.

Після закінчення 30-денної витримки умовно-поросних свиноматок через ворота 14 направляють у приміщення з глибокою підстилкою (рис. 3.43).

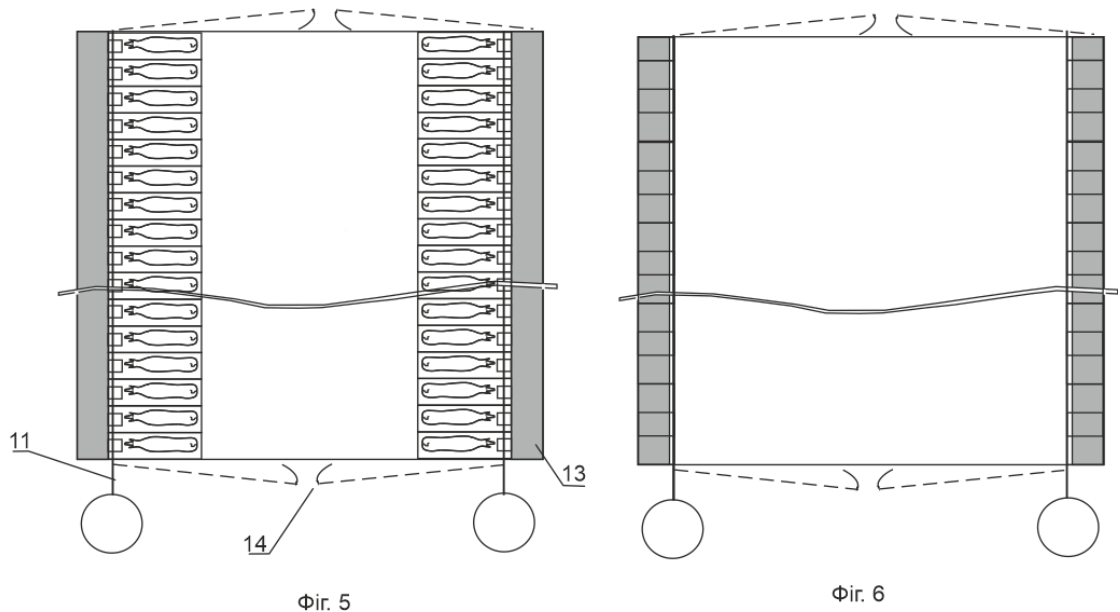


Рис. 3.43. Свинарник для утримання умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці в плані

Після вигону свиноматок вмикають мотор-редуктор 10, який накручує трос 9 і піднімає станок до задньої стінки 12. В такому вигляді свинарник стає придатним для евакуації забрудненої підстилки мобільними засобами. Після проведення очистки та дезінфекції підлогу свинарника вкривають товстим шаром солом'яної підстилки і завдяки шарніру 5, тросу 9 і мотору-редуктору 10 станок опускають у горизонтальне положення.

Матеріали підрозділу опубліковано у джерелах [151,189].

3.4.4. Розробка енергоощадної безвідходної системи виробництва органічної свинини. У країнах Євросоюзу системи вирощування тварин із використанням соломи сприяють краще реалізувати дослідницьку, ігрову і материнську поведінку [198].

Відома система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання відгодівельного молодняка на глибокій солом'яній підстилці в капітальному приміщенні з закритим вигульним майданчиком і цілорічно забезпечує їх сухим і гідропонним кормом. Останній періодично подається на

кормовий стіл завдяки переміщенню ланцюгового транспортера із теплиці у свинарник. Сухий корм подається із бункера на припіднятий кормовий майданчик. Крім цього система містить біогазовий реактор, майданчики для отримання вермипродукції і приміщення для виробництва кормової добавки.

Основним недоліком даної системи є те, що гідропонний корм, який розташований на овалному кормовому столі з протилежної сторони від кормового майданчика, далеко знаходиться від сухого корму, що з етологічної точки зору є не комфортним фактором для кормової поведінки тварин. Тому з метою покращення кормового комфорту, сухий і гідропонний корм (пророщене зерно з проростками довжиною 4-5 мм) подаються на загальний кормовий майданчик, але в різні самогодівниці. Причому, гідропонний корм виробляється в спеціальних реакторах і подається тваринам в початковій стадії у вигляді добре пророщеного зерна.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд системи, що пропонується (рис. 3.44). На фіг. 2 показано розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 – розріз Г-Г на фіг.1, на фіг. 4 – розріз Б-Б на фіг. 1, на фіг. 5 –розріз В-В на фіг. 1.

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини містить свинарник 1, ворота 2, солом'яну підстилку 3, кормовий майданчик 4, на якому розміщені самогодівниця 5 для сухого корму і самогодівниця 6 для пророщеного зерна, автонапувалки 7 і 8, бункер для сухих комбікормів 9 із спіральним транспортером 10, приміщення для цілорічного виробництва гідропонного корму 11, з відсіками для зерна 12, зернопневмотранспортером 13, реакторами для пророщування зерна 14 і 15, шнекового транспортера 16, вигульний майданчик 17, армовану москітну сітку 18 розміщену на каркасі 19, лази 20, прозорі підвісні штори 21 на віконних прорізах (на рисунку не показано), біогазовий реактор 22, майданчики для отримання вермипродукції 23, приміщення 24 для сепарації вермигумуса і отримання вермикультури та біологічно активної добавки (БАД).

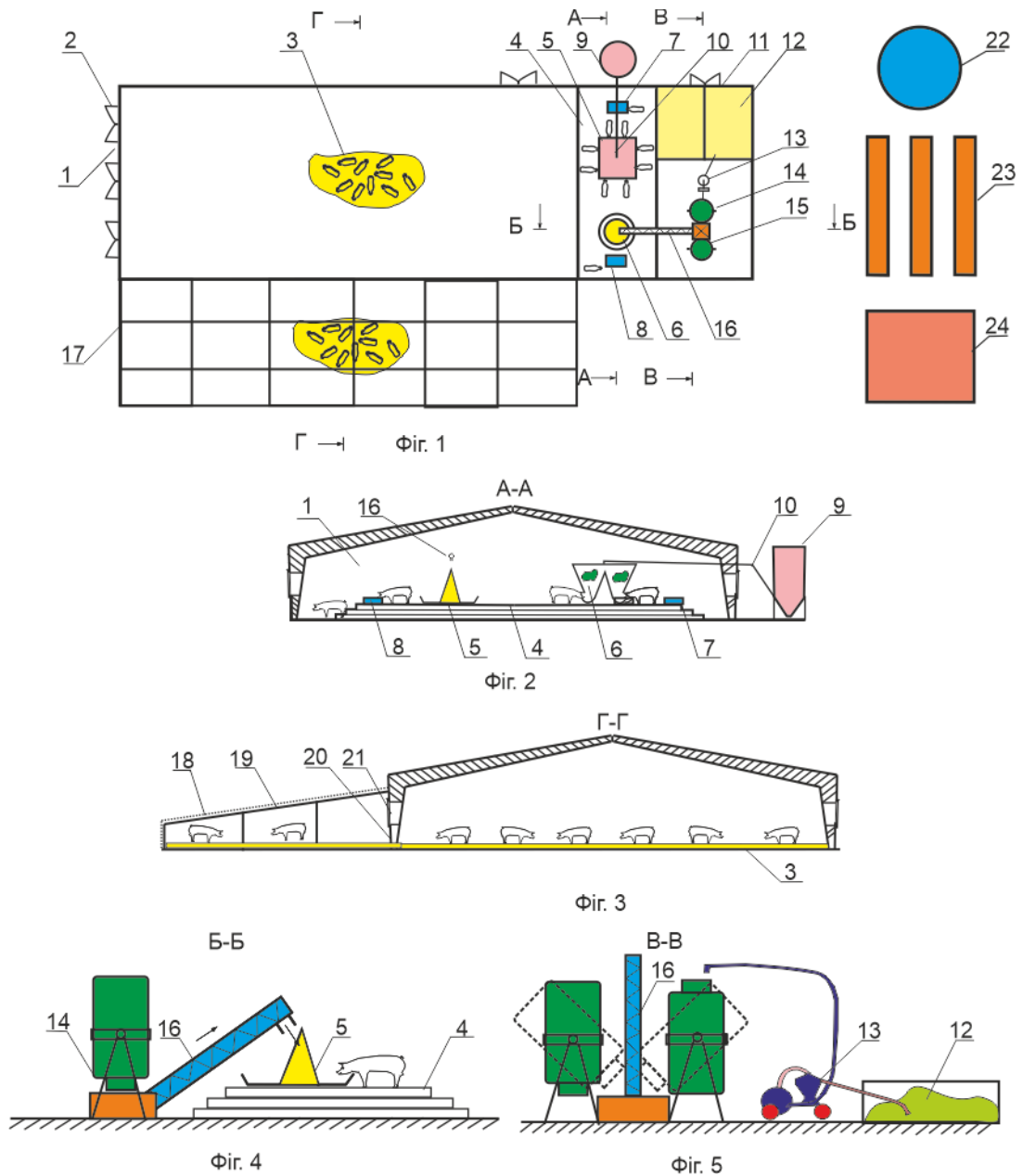


Рис. 3.44. Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини працює наступним чином. Відгодівельний молодняк заганяють у свинарник 1 через двері 2 на солом'яну підстилку 3. На кормовий майданчик 4 де розміщені автонапувалки 7 і 8, із бункера 9 спіральним транспортером 10 подають сухий корм у самогодівницю 5, а в самогодівницю 6 із приміщення 11, шнековим транспортером 16 – пророщене зерно, яке заздалегідь підготовлене за допомогою зернопневмотранспортера 13 і реакторів 14 і 15.

Наявність на кормовому майданчику сухого і гідропонного корму створює комфортні умови для кормової поведінки відгодівельного молодняка. На нашу думку, різноманітність раціону може стати інноваційною стратегією годівлі, що стимулює споживання кормів свинями. Тварини вибірково підходять до годівниць 5 і 6 споживають сухий або гідропонний корм, а автонапувалки 7 і 8 повністю забезпечують водою.

Вентиляція у свинарнику здійснюється завдяки рухомим прозорим підвісним шторам 21. На вигульний майданчик 17 тварини виходять через лази 19 виходять на вигульний майданчик 17, де приймають сонячні ванни і дихають чистим повітрям. Біобезпека тварин на вигульному майданчику 17 забезпечується армованою москітною сіткою 19, яка розміщена на каркасі 18. Для запобігання проникнення в приміщення птахів і комах, які можуть бути переносниками інфекційних хвороб всі отвори у свинарнику 1 також закриті армованою москітною сіткою 19.

Після закінчення відгодівлі молодняк із приміщення виганяють через ворота 2, де реалізують за призначенням, а із свинарника 1 бульдозером солом'яна підстилка 3 вигортається за його межі і підлягає глибокій утилізації. Для цього одна частина її використовується для отримання метану у біогазовому реакторі 22, який йде на опалення свинарника 1 і приміщення для цілорічного виробництва гідропонного корму 1. Друга частина солом'яної підстилки 3 направляється на майданчики 23 для отримання вермипродукції. Після закінчення цього процесу вермипродукція заноситься у приміщення 24, де шляхом сепарації отримують вермигумус і вермикультуру, а також біологічно-активну добавку.

Вермигумус і БАД використовуються як білкова і мінеральна добавка у живленні тварин, а вермикультура вноситься у трансформований підстилковий гній і таким чином забезпечується рециклінг при виробництві органічної свинини. Така система придатна для вирощування відлучених поросят, відгодівельного молодняка, холостих і порослих свиноматок.

Перевага системи, полягає в тому, що вона безвідходна, енергоощадна і простіша за будовою.

Матеріали підрозділу опубліковані у джерелах [123, 150].

3.5. Економічна ефективність результатів досліджень

Критерієм ефективного виробництва свинокомплексу є економічні показники. В нашій роботі за основу економічних розрахунків, згідно існуючої методики, прийнята вартість основної додаткової продукції.

$$E = Ц \times \frac{C \times П}{100} \times Л \times К; \quad 3.1$$

де: E – вартість додаткової основної продукції, грн.;

Ц – закупівельна ціна одиниці продукції в масштабі цін, що діють в області, грн.;

C – середня продуктивність тварин вихідної породи;

П – середня прибавка основної продукції, що виражена у відсотках на 1 голову тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення у порівнянні з продуктивністю тварин вихідної породи, %;

Л – постійний коефіцієнт зменшення результату, зв'язаного з додатковими витратами на додану вартість продукції, що дорівнює 0,75;

К – чисельність поголів'я тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів.

Ефективність удосконалення системи виробництва комбікормів.

Згідно другого етапу досліджень де відбулося удосконалення системи виробництва комбікормів для промислового комплексу і племрепродуктора було встановлено, що проведена реконструкція і модернізація сприяла ефективності вирощування свиней.

Матеріали звітів господарства за базового варіанту показали, що в середньому було отримано валової продукції у розмірі $(3071+2988):2=3034,5$ т. За нового варіанту валове виробництво тонн склало $(3215+3272):2=3243,5$ т.

Використовуючи відповідну формулу знаходимо вартість основної додаткової продукції.

$$E = 29000 \times 3034,5 \times 6,88 : 100 \times 0,75; E = 500545,8 \text{ грн.}$$

Економічний ефект від добавки в раціон свиней вермигумусу дослідним групам склав:

$$E_2 = 127,83 \times 77 \times 4,8 : 100 \times 0,75; E_2 = 354,34 \text{ грн. на одну голову.}$$

$$E_3 = 127,83 \times 77 \times 4,34 : 100 \times 0,5; E = 320,38 \text{ грн. на одну голову.}$$

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Удосконалення існуючих промислових технологій є логічним розвитком галузі свинарства. Причому більше за все цей процес буде прискорюватися за рахунок реконструкції і модернізації всіх виробничих ланок та процесів [92, 105, 106, 129, 148, 149, 214].

Виходячи із мети дисертаційної роботи – удосконалення елементів технології виробництва комбікормів, свинини й утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промисловому свинокомплексі на першому етапі проводилась оцінка технологічних рішень трифазної технології виробництва свинини та розробленої виробничої програми.

Звертаючись до першого етапу дослідження слід зазначити, що вони були проведені на високотехнологічному сучасному свинокомплексі. Ставилось завдання збільшити потужність комплексу з 24 до 30 тис. голів на рік без розширення виробничої площі. Ця проблема була вирішена за рахунок розробки нової виробничої програми свинокомплексу на 30 тис. голів, реконструкції кормоцеху та генетичного покращення стада свиней племінного заводу. Отримані показники роботи свинокомплексу і племінного заводу підтвердили доцільність проведених заходів.

Завдяки проведеній реконструкції і модернізації на свинокомплексі покращилися показники виробництва: поголів'я виросло на 4,32%, валове виробництво – на 7,11%, середньодобовий приріст поголів'я – на 5,61%, виробництво продукції на середньорічну свиноматку збільшилося на –7,11%, собівартість 1 голови приплоду зменшилася на 3,56%, а витрати на виробництво кормів зменшилися – 6,43%.

Перша черга реконструкції стосувалася кормоцеху, так як виявлені недоліки в процесі експлуатації були стримуючим фактором промислового виробництва.

Тому було прийнято рішення перевести виробництво комбікормів на більш високий рівень, який би дав можливість присвоїти статус

комбікормового заводу. З цією метою нами запропоновано шість етапів модернізації кормоцеху. Серед них було ряд оригінальних технологічних рішень. Зокрема, вперше було застосовано електропідігрівач олії, що підвищило якість комбікормів і знизило їх вартість.

З метою енергозбереження нами вперше було запропоновано ввести у лінію підготовки сировини дробарку зерна RVO-22, яка проти аналогічного обладнання з магнітним сепаратором більш продуктивніша і енергозберігаюча.

Впровадження нової системи автоматизації управління комбікормовим заводом і програмного забезпечення, проведення реконструкції і модернізації дало можливість підвищити технологічний рівень виробництва комбікормів. В результаті витрати на виробництво кормів зменшилися на 6,43%, а вартість готових комбікормів знизилася на 25-35 %. Як результат відбулося зниження собівартості однієї голови заліковою вагою 108 кг на 3,96%.

Відомо, що виробництво свинарської продукції на промисловій основі, викликає серйозні проблеми, пов'язані з накопиченням і використанням великих обсягів рідкого гною, так і з несприятливим станом повітряного басейну. Джерелом забруднення атмосферного повітря є сірководень, аміак, меркаптани, що нагромаджуються у тваринницьких приміщеннях свинокомплексів [16, 205, 206].

Виходячи із актуальності вище наведених матеріалів нами на третьому етапі розроблено систему утилізації гною та очистки повітря на промисловому свинокомплексі, в послідууючому досліджували її ефективність. Причому, ставлячи таку задачу нам було важливо вийти на вирішення важливої проблеми як диверсифікація у свинарстві. За рахунок диверсифікації можна було розширити сфери діяльності господарства, доповнивши виробництво нових видів нетрадиційної сільськогосподарської продукції. Тому з метою удосконалення технології утилізації гною на свинокомплексі ми застосували біодекструктор Комплезим, який додавали у підпідлогові ванни, а також у гноєсховища і на гнойові майданчики. Комплексний підхід дав позитивний ефект, який виразився у зменшенні виділення шкідливих газів, сморідливого

запаху і прискоренні утилізації гною. Оригінальним прийомом у зменшенні сморідливих викидів було встановлення захисного ангара з вододисперсійною фільтраційною камерою над майданчиком, де відбувалася сепарація гною на рідку і тверду фракцію.

Встановлено, що удосконалена сепараторна станція запобігає розповсюдженню сморідливих газів у навколишнє середовище і негативно не впливає на стан довкілля. Проведена органоліптична оцінка запаху показала доцільність проведеної модернізації. До проведення реконструкції на майданчику, де відбувалася сепарація гною оцінка запаху була на рівні 3 балів. Після проведення реконструкції в середині ангара оцінка запаху була на рівні 2 балів, а за межами ангара 1 бал.

Нами також була встановлена ефективність біологічної утилізації гноївки на свинокомплексі за допомогою спиртової і коньячної барди. Встановлено, що відходи виробництва етанолу – спиртова і коньячна барди при їх співвідношенні до рідкого гною 1:8 – 1:10 можуть бути використані в якості дезодоранту для ліквідації неприємного специфічного запаху.

Позитивний результат було досягнуто за рахунок того, що барда має кисле середовище, а гній лужне. При взаємодії хімічних речовин барди і гною відбувалася нейтралізація аміаку і сірководню, що і забезпечило позитивний ефект. Крім того, застосування барди дало екологічний ефект. Як відомо барда, що надходять з спиртових заводів, є достатньо сильним джерелом забруднення. Тому запропонований нами варіант використання барди як дезодорант гноївки, не потребує затрат на її утилізації [85].

У наступному четвертому етапі з метою встановлення ефективності різних за природою походження біологічних речовин були проведені порівняльні випробування. В якості нейтралізації сморідливого запаху були застосовані такі речовини: барда – продукт спиртового виробництва, Комплезим – продукт мікробного виробництва і Де-Одораза – продукт виготовлений з рослини Юкка.

Як показали дослідження, спиртова барда як і Комплезим практично повністю нейтралізували запах, який надходив із гнойової ванни. При застосуванні Де-Одорази відчувався помірний запах. В контрольній ванні відчувався сильний запах.

Таким чином, застосування спиртової барди і Комплезиму є доцільним засобом для нейтралізації сморідливого запаху.

Результати наших досліджень свідчать, найбільш переважним способом з точки зору збереження ефекту знезараження і тиску неприємного запаху на тривалий термін є введення Комплезиму на всіх ділянках гноєвидалення (високий дезодоруючий ефект зберігався після 14 діб витримування з моменту введення Комплезиму у гнойові стоки.

Компостування є одним із найпоширеніших методів утилізації відходів тваринництва в сільському господарстві. Обробка твердої фракції гною Комплезимом з послідуєчим вермикультуванням є ефективним способом для проведення глибокої переробки гнойових стоків з метою їх подальшого використання як основну складову при виробництві комплексних органомінеральних добрив для подальшого внесення останніх на поля. Наші висновки узгоджуються з даними українських вчених [115, 207].

Отримані нами дані вказують на можливість проведення диверсифікації виробництва.

Викиди в атмосферу від тваринницьких комплексів включають аміак, сірководень, метан, оксид азоту, леткі органічні сполуки, одоранти і тверді частинки – серйозна проблема, яка викликає занепокоєння, у населення, яке живе поблизу з підприємств з виробництва свинини.

Тому створення належного мікроклімату в свинарниках та розробка пристроїв і способів для ефективного очищення викидів, які видаляються із приміщення є важливою технологічною задачею в роботі комплексів [39, 57, 59, 61, 83, 86, 148, 152, 179, 181, 220].

Враховуючи актуальність даної проблематики, нами був розроблений новітній спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря свинарських

приміщень від пилу і шкідливих газів, який здійснюється шляхом встановлених вздовж стін приміщення фітотомодулей, які заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, внесення біологічно активних препаратів у підпідлогові гнойові ванни, пропускання викидів через камеру інтенсивної барботації у спиртовій барді та вододисперсній зоні фільтраційної установки.

Робота ряду авторів свідчить про правильний напрямок проведеної нами роботи [166]. Зокрема, зарубіжні автори для очищення повітря в приміщенні, використовували вертикальні стелажі з рослинами, прикріплені до внутрішніх стін, через які проходило повітря або застосовували вазони з рослинами (пурпурне серце, англійський плющ, спаржевий папоротник, рябий воск) [7, 12, 44, 58, 60, 203].

Значна кількість наукових даних присвячена використанню гумінових речовин у тваринництві [19, 25, 26, 35, 37, 38, 63, 146]. За даними [129] введення гуматів в раціон свиней у дозі 20 мг на кг живої маси сприяв збільшенню приросту молодняка на 25%. Вважається, що введення комплексу гумінових та супутніх їм фульвових кислот в раціон тварин стимулює приріст живої маси, продуктивність, підвищує захисні сили організму і забезпечує отримання нормативної продукції на фоні забруднення навколишнього середовища важкими металами [130]. Ці дані вказують на необхідність детальнішого вивчення дії гумінових речовин, особливо, на формуванням ясної продуктивності тварин.

У зв'язку з вищесказаним нами у восьмому етапі було проведено дослідження ефективності різних доз власного вермигумусу на відгодівельні та м'ясні якості свиней. Нами встановлено, що збагачення раціону молодняка свиней вермигумусом у дозі 130 (1 група), 180 (2 група) і 230 г на голову за добу (3 група) сприяло покращенню відгодівельних і м'ясних якостей. Найкращий ефект був отриманий у другій і третій групах. Встановлено, що молодняк другої і третьої дослідних груп перевершував контрольних аналогів за живою масою в кінці відгодівлі на 3,73 і 5,53% відповідно. У молодняка другої і третьої дослідних груп також була вища енергія росту на 4,80 і 7,40%

відповідно і краща оплата корму на 0,43 і 071 кг. Вермигумус позитивно вплинув і на деякі м'ясні якості.

Встановлено, що у 2 і 3 дослідних груп були меншими товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця (на 5,85-7,50%). Вони переважали контрольних аналогів і за площею «м'язового вічка» (на 2,83-45%). Маса задньої третини півтуші та вміст м'яса в туші була найвищою у молодняку 3 дослідної групи (відповідно на 7,85% і 4,91%), а вміст сала був меншим за контрольну (на 14,52%). Серед дослідних груп найменша товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця, а також вміст сала в туші був у молодняку третьої дослідної групи.

Наші результати співпадають з дослідженнями зарубіжних вчених. Вони встановили, що введення в раціон фульвової кислоти в дозі 0,48–0,79% вірогідно сприяло зменшенню товщини шпику і збільшенню вмісту м'яса в туші [6].

У молодняку свиней піддослідних груп не виявлено статистично вірогідних відмінностей серед показників фізико-хімічних властивостей м'язової тканини. Проте спостерігається певна тенденція до зниження таких показників як рівень кислотності, ніжність та втрати при кулінарній обробці і підвищення вологоутримуючої здатності та інтенсивність окраски у молодняку контрольної групи. За результатами дегустаційної оцінки кращими були визнані зразки м'яса тварин дослідних груп. Аналогічну оцінку вони отримали і за якість бульйону.

У Дніпровському АЕУ вважають, що в основі механізму дії гумінових речовин лежать процеси активації синтезу біологічної продукції тварин та стійкості до захворювання. Біологічно активні добавки гумінової природи виявляють виражений позитивний вплив на стан та функціональну активність мітохондрій печінки піщанок за рахунок підвищення антиоксидантного захисту клітин шляхом посилення адаптаційних процесів, що супроводжуються збільшенням активності каталази, аспаратамінотрансферази, кількості цитохрому С [195].

У наших дослідженнях відносна кількість лімфоцитів (% від загальної кількості лейкоцитів) у свиней, які отримували вермигумус, в кінці досліду була вищою (на 4,44-6,66 % $p < 0,05$), ніж у свиней, яких годували звичайним комбікормом, що підтверджується вище вказаним джерело літератури.

Як відомо, левову частку м'яса свиней виробляють на промислових комплексах і фермах, а лише 10 - 15% виробництва м'яса свиней у світі займає так звана органічна свинина [53, 79, 113, 212, 220].

Слід зазначити, що в розвинених країнах практикується закрита система органічного свинарства, яка є певним компромісом промислового виробництва і наближає свиней до природних умов утримання. Вона передбачає утримання тварин протягом року в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками та годівлю концентрованими і частково грубими кормами (солома, сіно) [21, 132, 133].

Враховуючи існуючу тенденцію розвитку галузі в напрямі створення добробуту для тварин та отримання свинини підвищеної харчової якості, нами на десятому етапі на основі ряду інноваційних рішень запропоновано проект створення промислової міні екоферми потужністю 1000 голів в рік з елементами органічного свинарства.

Основу екоферми складають три інноваційні розробки:

- спосіб утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці;
- приміщення для утримання холостих і умовно-поросних свиноматок на солом'яній підстилці;
- спосіб виробництва органічної свинини.

Відомо, що в Україні раніше зустрічалися аналогічні пропозиції щодо створення ресурсо- і енергозберігачих ферм на базі нових способів утримання свиноматок та вирощування молодняку в неопалюваних приміщеннях з використанням уніфікованого технологічного обладнання для однофазного утримання свиней [131, 214]. Слід зауважити, що авторські розробки мають ряд технологічних недоліків. Зокрема, при складанні конструкцій станка, їх

розбиранні, транспортуванні і зберіганні мають місце великі затрати ручної праці. Перед експлуатацією приміщення працівникам ферми доводиться проводити ряд трудомістких операцій: складання конструкцій станка, потім після закінчення циклу виробництва їх розбирання, транспортування в інше приміщення для зберігання.

При експлуатації нашого способу утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці, значно зменшуються (у 2,5 рази) затрати праці при експлуатації, так як відпадає необхідність у розбиранні, транспортуванні, зберіганні і складанні конструкцій станка. Це пов'язано з тим, що станки для свиноматок і поросят з'єднані в єдину конструкцію, яка за допомогою підйомного механізму, піднімає або опускає їх на підлогу. Аналогічний принцип лежить в основі розробленого приміщення для утримання холостих і умовно-поросят свиноматок на солом'яній підстилці, де індивідуальні станки також піднімаються або опускаються за допомогою підйомного механізму.

В способі виробництва органічної свинини враховано ряд важливих комфортних факторів кормової поведінки, які відкривають нові можливості при вирощуванні органічних свиней. Наприклад, для покращення кормового комфорту, сухий і гідропонний корм (пророщене зерно з проростками довжиною 4-5 мм) подаються на загальний кормовий майданчик, але в різні самогодівниці. Причому, гідропонний корм виробляється в спеціальних реакторах і подається тваринам в початковій стадії у вигляді добре пророщеного зерна. Відомо, що включення гідропонного корму до раціону свиней покращує продуктивність і засвоюваність поживних речовин у молодняку свиней [14, 28, 29, 56, 58].

Розміщення на кормовому столі самогодівниць з сухим комбікормом і пророщеним зерном створює харчове заохочення тварин та перевагу при виборі того чи іншого корму. Урізноманітнення харчової поведінки, на наш погляд, є важливим фактором добробуту свиней та стимулом для більшого

споживання корму. Наші висновки узгоджуються з роботами закордонних авторів [41].

У цьому зв'язку проведені дослідження та інноваційні розробки у сфері технології виробництва свинини є логічними, актуальними, науково і практично значущими [138, 139, 140].

Аналізуючи дані літератури, на нашу думку, подальший розвиток промислової технології виробництва свинини буде відбуватися через широке впровадження інвестиційних проектів з будівництва, реконструкції та модернізації свинарських ферм. Крім того, можна припустити, що буде продовжуватися процес створення невеликих промислових ферм з елементами органічного свинарства.

ВИСНОВКИ

У дисертації теоретично узагальнено і експериментально обґрунтовано особливості удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом реконструкції систем годівлі й утилізації продуктів життєдіяльності свиней в умовах промислового комплексу та зв'язок з продуктивністю тварин, мікрокліматом та станом навколишнього середовища, які забезпечують рециклінг і енергоощадне безвідходне виробництво свинини та створюють умови для диверсифікації виробничої діяльності.

1. Завдяки проведеній реконструкції і модернізації на свинокомплексі покращилися показники виробництва. Поголів'я виросло на 4,32%, валове виробництво – на 7,11%, середньодобовий приріст поголів'я – на 5,61%. Виробництво продукції на середньорічну свиноматку збільшилося на 7,11%. Собівартість 1 голови приплоду зменшилася на 3,56%. Витрати на виробництво кормів зменшилися на 6,43%.

2. Удосконалена технологія утилізації гною на свинокомплексі, яка передбачає додавання мікробного препарату-деструктора Комплезиму у підпідлогові ванни, а також у гноєсховища і гнойові майданчики сприяє зменшенню виділення шкідливих газів і прискорює утилізацію гною.

3. Розроблено спосіб утилізації рідкого гною, який полягає у застосуванні біологічного деструктора і дезодоранту, який відрізняється тим, що в якості дезодоранту для ліквідації неприємного специфічного запаху гноївки використовують відходи виробництва етанолу – спиртової і коньячної барди при їх співвідношенні до рідкого гною 1:8 – 1:10.

4. Встановлено, що удосконалена сепараторна станція для розділення твердої і рідкої фракцій свинячого гною запобігає розповсюдженню сморідливих газів у навколишнє середовище і негативно не впливає на екологічний стан довкілля.

5. Найбільш переважним способом з точки зору збереження ефекту знезараження і тиску неприємного запаху на тривалий термін є введення комплезиму на всіх ділянках гноєвидалення (високий дезодоруючий ефект зберігався після 14 діб витримування з моменту введення Комплезиму у гнойові стоки.

6. Обробка твердої фракції гною Комплезимом з послідуочим вермикультуванням є ефективним способом для проведення глибокої переробки гнойових стоків з метою їх подальшого використання як основної складової при виробництві комплексних органомінеральних добрив для подальшого внесення останніх на поля.

7. Розроблено спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря свинарських приміщень від пилу і шкідливих газів, який здійснюється шляхом встановлення вздовж стін приміщення фітомодулей, які заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, внесення біологічно активних препаратів у підпідлогові гнойові ванни, пропускання викидів через камеру інтенсивної барботації у спиртовій барді та вододисперсійній зоні фільтраційної установки.

8. Збагачення раціону молодняку свиней вермигумусом як біологічно активної добавки сприяло покращенню відгодівельних і м'ясних якостей. Встановлено, що молодняк другої і третьої дослідних груп перевершував контрольних аналогів за живою масою в кінці відгодівлі на 3,73 і 5,53% відповідно. У молодняку другої і третьої дослідних груп також була вища енергія росту на 4,80 і 7,40%, відповідно, і краща оплата корму (на 0,43 і 0,71 кг. У 2 і 3 дослідних груп були меншими товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця (на 5,85-7,50%). Вони переважали контрольних аналогів і за площею «м'язового вічка» (на 2,83-5,45%). Маса задньої третини півтуші та вміст м'яса в туші була найвищою у молодняку 3 дослідної групи (відповідно на 7,85% і 4,91%), а вміст сала у неї був меншим за контрольну (на 14,52%).

9. Розроблено спосіб утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці, за якого значно зменшуються

(у 2,5 рази) затрати праці при експлуатації, так як відпадає необхідність у розбиранні, транспортуванні, зберіганні і складанні конструкцій станка

10. Розроблені технологічні рішення на свинокомплексі дають можливість отримати вартість основної додаткової продукції:

- при реконструкції і модернізації кормоцеху у розмірі 500545,8 грн;

- при додаванні в раціон свиней вермигумусу у розмірі 320,38-354,34 грн

на одну голову.

Впровадження у свинокомплексі інноваційних рішень по утилізації викидів і гною забезпечує економію екологічного податку на 38%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення ефективності виробництва свинини у свинокомплексі доцільно застосовувати інноваційні розробки:

- спосіб утилізації гною і викидів з використанням Комплезиму і спиртової барди;

- використання вермигумусу у якості вітаміно-мінеральної добавки;

- спосіб утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці;

- спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря свинарських приміщень від пилу і шкідливих газів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Amon M., Dobeic M., Misselbrook. T. H. (1995). A farm scale study on the use of De-Odorase for reducing odour and ammonia emissions from intensive fattening piggeries Author links open overlay panel. *Bioresource Technology*. Vol. 51, Issues 2–3. P. 163-169. [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(94\)00107-C](https://doi.org/10.1016/0960-8524(94)00107-C).
2. Andretta I. , Hickmann F., Remus A. (2021). Environmental Impacts of Pig and Poultry Production: Insights From a Systematic Review. *Systematic review article Front. Vet. Sci.*, 27 October 2021. Sec. Animal Nutrition and Metabolism. Vol. 8 . <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.750733>.
3. Angeles María de Lourdes, Gómez-Rosales Sergio and Téllez-Isaias Guillermo (2022). Mechanisms of Action of Humic Substances as Growth Promoters in Animals. *Submitted*: May 31st, Reviewed: June 20th, 2022 Published: July 20th, 2022. DOI: 10.5772/intechopen.105956.
4. Arancon N.Q., Solarte Z. Vermiculture in Greenhouse Plants, Field URL: Crop Production, and Hydroponics: <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780190496616.001.0001/acref-9780190496616-e-295?rskey=kRgMNT&result=10> (дата звернення: 10.03.23).
5. Badilla G.L. (2012). Air quality – new perspective. InTech Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia, Editors: Gustavo Lopez Badilla, Benjamin Valdez, Michael Schorr, pp. Pages 287: 312. DOI: 10.5772/79684 .
6. Bai H.X., Chang Q.F., Shi B.M. (2013). Effects of fulvic acid on growth performance and meat quality in growing-finishing pigs. *Livestock Science*. 158. P. 118–123.
7. Bandehali Samaneh, Miri Taghi, Onyeaka Helen (2021). Current state of indoor air phytoremediation using potted plants and green walls. *Iran. Atmosphere*, Vol. 12 , Is. 4. P. 473. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos12040473>.
8. Bill C. Nelson W. M. (2020). Using plants and soil microbes to purify indoor air: lessons from NASA and Biosphere 2 experiments. *Special issue*, 21. URL: <https://journals.openedition.org/factsreports/6092>.

9. Bjerg B. (2014). An engineering approach for effective cleaning exhaust air from livestock housing: a review of Danish experiences of using partial pit air exhaust. *In Proceedings of the International conference of Agricultural Engineering. AgEng. C. 213.* URL: https://www.academia.edu/15134086/An_engineering_approach_for_effective_cleaning_exhaust_air_from_livestock_housing_A_Review_of_Danish_experiences_of_using_partial_pit_air_exhaust.

10. Birnbaum J. A. (2015). Vermicomposting and vermiculture systems for cold climates, URL: <https://www.canr.msu.edu/hrt/uploads/535/78622/Vermicomposting-Systems-19pgs.pdf>. (дата звернення: 20.03.23).

11. Borowski S., Matusiak K., Powalowski S. (2016). A novel microbial-mineral preparation for the removal of offensive odors from poultry manure international *biodegradation & Biodegradatio*, 119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2016.10.042/>

12. Chethan K .P., Kvafsi N. K. S., Gowda icar-Nianp, Girish C. H. (2021). Grain Sprouts as Green Feed with Hydroponic Technique: *Review of Merits and Limitations*. Issue . Vol. 38. No. 2.

13. Chen L., Hoff S., Cai L. (2012). Evaluation of Wood Chip-Based Biofilters to Reduce Odor, Hydrogen Sulfide, and Ammonia from Swine Barn Ventilation Air. June. *Journal of the Air & Waste Management Association*. Vol. 59(5). P. 520-30. DOI: <https://doi.org/10.3155/1047-3289.59.5.520>.

14. Chethan K.P., Kvafsi N. K. S., Gowda icar-Nianp, Girish C. H. (2021). Grain Sprouts as Green Feed with Hydroponic Technique: *Review of Merits and Limitations*. Vol. 38. №. 2.

15. Global feed output jumps 2.3% in 2021. URL: <https://www.world-grain.com/articles/16392-global-feed-output-jumps-23-in-2021>(дата звернення: 20.03.23).

16. Coffey D. Dawson K. Ferket P. (2016). Feed Planet Magazine. Review of the feed industry from a historical perspective and implications for its future.

Journal of Applied Animal Nutrition . Vol. 4 , e3.
DOI: <https://doi.org/10.1017/jan.2015.11>.

17. Domínguez J., Aira M., Allison R. (2019). Changes in the composition and function of bacterial communities during vermicomposting may explain beneficial properties of vermicompost. *Scientific Reports*. Vol. 9(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46018-w>.

18. Dry feeding and liquid feeding in pig rearing. URL: <https://www.bigdutchman.com/en/egg-production/news/detail/dry-feeding-and-liquid-feeding-in-pig-rearing/>(дата звернення: 22.04.23).

19. Effects of Humic Acid on Animals and Humans. *An Overview of Literature and a Review of Current Research*. URL: https://www.vetservis.sk/media/object/433/effects_of_humic_acid_on_animals_and_humans.pdf.

20. Effective biotechnological solutions for composting manure. URL: <https://btu-center.com/en/publication/publ-kats/effective-biotechnological-solutions-for-composting-manure/>.

21. Feed Ops: Improving feed mill efficiency. URL: <https://www.world-grain.com/articles/15348-feed-ops-improving-feed-mill-efficiency>.

22. Früh B. (2011). Organic Pig Production in Europe Health Management in Common Organic Pig Farming. URL: <https://orgprints.org> (дата звернення: 06.12.2022).

23. Gardiner B. (2019). Backyard Vermicomposting Systems: Examples from Myanmar. *ECHO Asia*. Note 39.

24. Ghorbani M., Sabour M., Bidabadi M. (2021). Vermicomposting Smart Closed Reactor Design and Performance Assessment by Using Sewage Sludge / Published: 28 March. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12649-021-01426-w> (дата звернення: 08.11.2022).

25. Goel P., Dhingra M. (2020). Humic Substances: *Prospects for Use in Agriculture and Medicine*. Reviewed: July 26th, 2021. Published: October 6th, 2021. DOI: <https://10.5772/intechopen.99651>.
26. Greene, L.W.; Cole, A. (2000). Efficient waste and odor management for feedlots. -USDA/ARS. *The Agriculture Program*, Texas, University System, AGCOM 5-1-00. URL: <http://agprogram.tamu.edu>; press release.
27. Hamilton D. W. (2017). The Basics of Vermicomposting. 3c. URL: <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/print-publications/bae/the-basics-of-vermicomposting-bae-1528.pdf>.
28. Harerimana T. , Hatungimana E. , Hirwa C.A. (2023). Effect of hydroponic wheat fodder supplementation on dry matter intake and growth performances of piglets. *Scientific African*. Vol. 19, March 01507. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01507>.
29. Hassen A, Mume I.D. (2022). Contribution of Hydroponic Feed for Livestock Production and Productivity: A Review International Journal of Ground Sediment & Water March. *International Journal of Ground Sediment & Water*. Vol. 15. DOI: <https://10.5281/zenodo.5767438>.
30. Hastuti D., Ageng S., Ritawat S. (2021). Vermicompost Biochemical Content of Different Types of Worms and Waste Feed Material. *Advances in Biological Sciences Research*. Vol. 9. Joint proceedings of the 2nd and the 3rd International Conference on Food Security Innovation (ICFSI 2018-2019). P. 254-257.
31. Hidalgo D., Corona F., Marroquin J. M. (2022). Manure biostabilization by effective microorganisms as a way to improve its agronomic value. *Biomass Conversion and Biorefinery*. Vol. 12(4). P. 4649–4664. DOI: <https://10.1007/s13399-022-02428-x>.
32. High efficiency vermiculture process and apparatus (2001). Patent US 223687. B1 Harry N. Windle.
33. Hurst ID. Clarke, L. , Lean I.J. (2008). Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the growth performance of growing-finishing pigs.

Animal. Vol. 2, I. 9, P. 1297-1302.

URL: <https://doi.org/10.1017/S175173110800253X161>.

34. Iregbu G.U., Kubkomawa I.H, Okoli C.G., Ogundu E.C. (2014). Uchegbu and IC Okoli. Environmental concerns of pig waste production and its potentials as bio fuel source. *Journal of Animal and Veterinary Sciences*. Vol. 1(3). P. 17-24.

35. Islam K.M.S. , Schumacher A., Gropp J.M. (2005). Humic Acid Substances in Animal Agriculture. *Pakistan Journal of Nutrition Year*. Vol. 4. I. 3. P. 126-134 DOI: <https://doi.org/10.3923/pjn.2005.126.134>.

36. John P. Chastain. Air Quality and Odor Control From Swine Production Facilities.

URL: https://www.clemson.edu/extension/camm/manuals/swine/sch9_03.pdf.

(дата звернення: 03.04.23).

37. Kai P., Strøm J. (2008). Reducing Odor Emission from Pig Production Buildings by Ventilation Control. *Livestock Environment VIII*,

38. Kim S. W., Hulbert L. E. , Rachuonyo H. A. (2004). Relative Availability of Iron in Mined Humic Substances for Weanling Pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 17(9). DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2680821/v1>.

39. Kim Y Kim K. (2021). Effect of air cleaner on stress hormones of pig and pork quality. *J. Anim Sci Technol*. Jul; vol. 63(4). P. 892–903.

40. Korkmaz B. (2016). Vermicomposting in Turkey: Challenges and Opportunities in Future. *Eurasian Journal of Forest Science.*, vol. 6(4) P. 32-41.

41. Kuller W.I., Tobias T.J, Nes A.V. (2010). Creep feed intake in unweaned piglets is increased by exploration stimulating feeder. *Livestock Science*. Vol. 129, Issues 1–3, April. P. 228-231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.01.003>.

42. Le P.D, Aarnink A.J.A., Jongbloed A.W. (2007). Effects of dietary crude protein level on odour from pig manure NWM Ogink and MWA Verstegen.. *Animal*, vol. 1(5). P. 734-744. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731107710303>.

43. Machete J.B Chabo R.G. (2020). A review of piggery manure management: generally, across western, Asian and African countries. *Botswana*

Journal of Agriculture and Applied Sciences. Vol. 14(1): 17-27. ISSN 2661-9008
DOI:10.37106/bojaas.2020.17.

44. Madhav A. Maheshwar D., Snehi S. A Review: Practical Approaches for Mitigation of Odor from Pig Farm in Nepa. URL: [https://www. Research gate.net/publication/353378447_A_Review_Practical_Approaches_for_Mitigation_of_Odor_from_Pig_Farm_in_Nepal](https://www.researchgate.net/publication/353378447_A_Review_Practical_Approaches_for_Mitigation_of_Odor_from_Pig_Farm_in_Nepal) (дата звернення: 02.04.23).

45. Modernization of the interquell feed mill is complete. URL: <https://www.bhs-control-systems.com/showroom/references/success-stories/modernization-of-the-interquell-feed-mill-is-complete~s527> .

46. Mc Glone F. Ji J.J., Kim S. W. (2006), Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics, and ammonia emission. *Journal of Animal Science*. Vol. 84. P. 2482-2490.

47. Modernization continues in Ghana's poultry feed sector. URL: [https://www.feedstrategy. com/animal-nutrition/poultry/article/15439649/modernization-continues-in-ghanas-poultry-feed-sector](https://www.feedstrategy.com/animal-nutrition/poultry/article/15439649/modernization-continues-in-ghanas-poultry-feed-sector) (дата звернення: 01.04.23).

48. Munroe G. (2007). Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture.. 40 P. URL: <https://www.researchgate.net/publication> (дата звернення: 11.04.23).

49. Musyoka S.N., Liti D.M., Ogello F. (2019). Utilization of the earthworm, *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) as an alternative protein source in fish feeds processing: *A review*. *Aquaculture Research*. Vol. 50, Issue 9. P. 2301-2315. DOI: / <https://doi.org/10.1111/are.14091>.

50. Myers R. Vermicomposting: the basics. URL: <https://attra.ncat.org/publication/vermicomposting-the-basics/>(дата звернення: 12.04.23).

51. Niraj B., Madhav A., Maheshwar D. A Review: Practical Approaches for Mitigation of Odor from Pig Farm in Nepa. URL: https://www.researchgate.net/publication/353378447_A_Review_Practical

Approaches_for_Mitigation_of_Odor_from_Pig_Farm_in_Nepal / (дата звернення: 13.04.23).

52. Norton T., Bjerg B. Modelling of ammonia emissions from naturally ventilated livestock buildings. Part 1: Ammonia release modelling. URL: https://www.academia.edu/14993683/Modelling_of_ammonia_emissions_from_naturally_ventilated_livestock_buildings_Part_1_Ammonia_release_modelling/ (дата звернення: 10.03.23).

53. Organic Pork. Overview. 2021. URL: <https://www.agmrc.org/commodities-products/livestock/pork/organic-pork> (дата звернення: 10.03.23).

54. Osipenko I.S. (2023). Biochemical and chemical composition of vermiculture biomass grown on poultry litter fermented by the accelerated method. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*. 24(1):105-112. DOI: <https://10.36359/scivp.2023-24-1.15>.

55. Owen H. (2015). How To Start A Worm Bin. Paperback . March 29. 106.p.

56. Pastorelli G., Serra V., Turin L. (2023). Hydroponic fodders for livestock production – a review. *Annals of Animal Science*,. URL: <https://sciendo.com/article/10.2478/aoas-2023-0075>. DOI: 10.2478/aoas-2023-0075 (дата звернення: 19.03.23).

57. Pikula O.A. (2022). Microclimate parameters at different ways of keeping fattening young stock. *Modern engineering and innovative technologies*. No. 24.01. DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-24-01-005>

58. Perez-Urrestarasu, L.; Fernandez-Cañero, R.; Franco, A.; Egea, G. (2016). Influence of an active living wall on indoor temperature and humidity. *Ecological Engineering*. Vol. 90. P. 120-124.

59. Pérez I. A.V., Toral J. N, Piñeiro Á.T.V. (2019). Potential for organic conversion and energy efficiency of conventional livestock production in a humid

tropical region of Mexico *Journal of Cleaner Production*. Vol. 241, 20 December. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118354>.

60. Phyto-Purification Systems. RL: <https://www.wbdg.org/resources/phyto-purification-systems> (дата звернення: 29.03.23).

61. Plant air purification enclosure apparatus and method (2015). Patent US 9010019B2. Mittelmark, M.A.Mr., Mittelmark Z.Mr., Mittelmark M.Mr., Mittelmark M.Mr. Priority claimed 2011-03-10. Assigned to. 2012-12-13. Publication of 2015-04-21.

62. Przemieniecki S. W. Damszel M. Telesiński A. (2021). An evaluation of selected chemical, biochemical, and biological parameters of soil enriched with vermicompost. *Environ Sci Pollut Res Int.*; Vol. 28(7). P. 8117–8127. Published online 2020 Oct 13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10981-z> PMID: PMC7854409

63. Rybalka M. A., Stepchenko L. M., Shuleshko O.O. (2020). The impact of humic acid additives on mineral metabolism of rabbits in the postnatal period of ontogenesis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. Vol. 11, № 2.

64. Samaneh B., Taghi M., Helen O. (2021). Current state of indoor air. Journals Current State of Indoor Air Phytoremediation Using Potted Plants and Green Walls. *Atmosphere*. Vol. 12. Is. 4. 473. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos12040473>.

65. Smit, M.N., J.L. Landero, Young M.G. (2017). Feeding diets with reduced net energy levels to growing–finishing barrows and gilts. *Can. J. Anim. Sci.* 97:30–41. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjas-2016-0045>.

66. Sherman R. (2002). Challenges and opportunities: Vermicomposting systems overview. *Source Biocycle*. Publisher JG Press, Emmaus, PA. Vol. 43, № 12, pp. 53-56.

67. Sherman R. (2018). The Worm Farmer's Handbook: Mid- to Large-Scale Vermicomposting for Farms, Businesses, Municipalities, Schools, and Institutions 256 p.

68. Schwarz T., Turek1 A., Nowicki1 J. (2016). Production value and cost-effectiveness of pig fattening using liquid feeding or enzyme-supplemented dry mixes containing rye grain *Czech J. Anim. Sc.* Vol. 61, (8). P. 341–350. Original Paper. DOI: [https://doi: 10.17221/73/2015-CJAS](https://doi.org/10.17221/73/2015-CJAS) Supported by KWS-Lochow Poland Sp. z o.o.

69. Sonko S. A., Nesterenko O. V., Iurchenko V. O. (2016). Utilization of organic waste by processing in biogas plants to obtain biofertilizers. *Scientific Bulletin of Civil Engineering*. Kharkiv: KhNUBA, KhOTV ABU, Issue (2) 84. P. 329-332.

70. Strategies for Profitable Hog Production: Raising Pigs on Pasture. URL: <http://www.porktexas.com/uploads/2/5/3/7/25376253/7422782.jpg?271>(дата звернення: 26.04.2022).

71. The Complete Guide to Continuous Vermicomposting. URL: <https://urbanwormcompany.com/complete-guide-to-continuous-flow-vermicomposting/>(дата звернення: 24.04.2023).

72. Thirunavukkarasu A., Sivashankar R., Nithya R. (2023). Sustainable organic waste management using vermicomposting: a critical review on the prevailing research gaps and opportunities. *Environ. Sci.: Processes Impacts*, Is. 3, 2023. URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2023/em/d2em00451h/unauth/>(дата звернення: 24.04.2023).

73. Tips for the operational team of feed mill. URL: <https://benisonmedia.com/tips-for-the-operational-team-of-feed-mill>. (дата звернення: 21.04.2022).

74. Torun E. Orhan Y. (2021). The Importance of Vermicompost in Agricultural Production and Economy. URL: https://www.researchgate.net/publication/357270854_The_Importance_of_Vermicompost_in_Agricultural_Production_and_Economy (дата звернення: 24.04.2023).

75. Tuytens F. (2005). The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 92(3). P. 261-282. DOI: <https://10.1016/j.applanim.2005.05.007>.

76. Vasanthi P.J. (2019). Efficacy of Different Substrates on Vermicompost Production: *A Biochemical Submitted: Published: DOI: https://10.5772/intechopen.86187*.

77. Ventilation in pig farms. URL: <https://www.veterinariadigital.com/en/articulos/ventilation-in-pig-farms/> (дата звернення: 26.04.2022).

78. Vermiculture as an important component of the ecology of tolerant agricultural ecosystems (2018). *Ukrainian Environmental Journal*. Vol. 8(4), P. 237-242 (дата звернення: 26.04.2022).

79. Voloshchuk V., Ivanov V., Zasukha L. (2020). Effect of cooled air on keeping sows with piglets. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock. №.1 (40)*. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.6./268254767>.

80. Wiggler F. Life cycle of Wiggler or Eisenia Foetida red worms and stages .URL: <https://unclejimswormfarm.com/red-wiggler-worms-life-cycle-stages/> (дата звернення: 24.05.2023).

81. WWF: Huge rise in demand for sustainable goods during Pandemic . URL: <https://www.climateaction.org/news/wwf-huge-rise-in-demand-for-sustainable-goods-during-pandemic> (дата звернення: 24.04.2023).

82. Wang Q., Chen Y., Yoo J.S. (2008). Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs. *Livestock Science*. Vol. 117(2-3). DOI: <https://10.1016/j.livsci.2007.12.024>.

83. Wiggler F. Life cycle of Wiggler or Eisenia Foetida red worms and stages. URL: <https://dengarden.com/gardening/> а (дата звернення: 28.04.2023).

84. Williams C.M. (2008). Technologies to reduce the environmental impact of pig production. *R. Bras. Zootec.* 37 (spe). July. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300029>.

85. Wilkie A.C., Riedesel K. J., Owens J.M. (2000). Stillage characterization and anaerobic treatment of ethanol stillage from conventional and cellulosic feedstocks *Biomass and Bioenergy*. Vol. 19, Is. 2, August. P. 63-102/ DOI: [https://doi.org/10.1016/S0961-9534\(00\)00017-9](https://doi.org/10.1016/S0961-9534(00)00017-9).

86. Ventilation in pig farms. URL: <https://www.veterinariadigital.com/en/articulos/ventilation-in-pig-farms/> (дата звернення: 24.04.2023).

87. Yeon-Ha K. Ki-Youn K. (2021). Effect of air cleaner on stress hormones of pig and pork quality. *J Anim Sci Technol.* Jul. Vol. 63(4): 892–903.

88. Zhang G. Bjerg B., Strøm J.S. (2008). Reducing Odor Emission from Pig Production Buildings by Ventilation Control: Conference: *Livestock Environment VIII*, 31 August - 4 September Iguassu Falls, Brazil. DOI: <https://doi.org/10.13031/2013.25570>.

89. Zhang G., Zong C., Bjerg B. (2014). An engineering approach for effective cleaning exhaust air from livestock housing. *A Review of Danish experiences of using partial pit air exhaust*. International conference of Agricultural Engineering -Zurich, Switzerland Duration: 6 Jul 2014 → 10 Jul 2014.

90. Zhiru Hu , Qizhi Yang, Yao Tao. (2023). A review of ventilation and cooling systems for large-scale pig farms. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 89, February. 104372. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104372>.

91. Zhyzhka S.V., Povod M. H. Mylostyvyi R.V. (2019). Influence of various ventilation type on microclimate parameters, productivity of lactating sows, and growth of suckling piglets in spring and autumn seasons. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. Vol. 7. № 2. DOI: <https://doi.org/10.32819/2019.71016/>.

92. Бабаєв О.Ю. (2013). Економічна ефективність реконструкції свинарських ферм і комплексів як важливий напрям підвищення прибутковості

виробництва м'яса свиней. *Бізнесінформ*. № 2. URL: [http:// www.businessinform.net](http://www.businessinform.net) (дата звернення 01.02.2023).

93. Баштовенко О.А. (2022). Науковий підхід до вивчення представників класу малоцетинкових. *Екологічні науки*. № 2(41). С. 95-102. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.1>.

94. Беденков Є.Л. (2015). Екологічний вплив на довкілля підприємств із виробництва свинини. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: матеріали VIII Міжнародної наукової конференції*. Дніпропетровськ: Ліра, С. 9-10.

95. Безділь С. Р. (2015). Вплив абіотичних факторів на перебіг онтогенезу *Esenia foetida*. *Збалансоване природокористування*. № 4. С. 87-91.

96. Біотехнологія відходів тваринницьких підприємств (2015): монографія/ Захаренко М.О., Яремчук О. С., Шевченко Л. В., Поляковський В. М., Михальська В. М., Малюга Л. В., Коваленко В. О. Київ. 380 с.

97. Біотехнології в екології (2012) : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Д. : Національний гірничий університет. 184 с.

98. Бліхарський З.Я. (2008). Реконструкція та підсилення будівель і споруд: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 108 с.

99. Бричко А. М. (2016). Виробництво та збут м'яса (яловичини, свинини, м'яса птиці) на вітчизняному та світовому ринках. *Ефективна економіка*. № 12. 9 с.

100. Брошак І. С. Бровко О.З. (2020). Нейтралізація запахів рідких відходів свинокомплексів з використанням біопрепарату «Біопрогрес». *Сучасний рух науки: зб. тез . X міжнар. наук.-практ. інтер. конф., м. Дніпро, 2-3 квіт. 2020 р. Дніпро. Т.1. С. 167-171.*

101. Бучко О.М. (2012). Система антиоксидантного захисту організму поросят. *Біологія тварин.. Т. 14. № 1-2. С. 64-68.*

102. Вербицький П. (2008). Утилізація відходів тваринницького походження в Україні. *Тваринництво України*. № 5. С. 2-4.

103. Вермікультура. Властивості, структура, види URL: http://4ua.co.ua/ecology/yb3ad78a4c43a88421306d37_0.html (дата звернення: 10.01.2023).

104. Відомчі норми технологічного проектування. (2005). Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. Київ: Мінагрополітики. 98 с.

105. Волощук В.М. (2009). Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини: дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.04. Київ. 520 с.

106. Волощук В.М, Смыслов С.Ю., Підтереба М.О. (2019). Розробка технології виробництва продукції свинарства в державному підприємстві «дослідне господарство «відродження» Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України. *Зернові культури*. Т. 3. № 1. С. 172–179.

107. Волощук В.М., Повод М.Г. (2013). Вплив умов утримання на репродуктивні якості свиноматок. *Свинарство: міжвід. темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ НААН України*. С. 27-32.

108. Волощук В.М, Смыслов С.Ю., Підтереба М.О. (2019). Сучасні підходи у визначенні технологічних параметрів та розробці нових об'ємно-планувальних рішень реконструкції свинарських приміщень. *Зернові культури..* Т. 3. № 2. С. 369–376.

109. Гармаш С.М. (2008), Екологическая биотехнология переработки лушпаек предприятиями агропромышленного комплекса методом вермикультивирования. *Вопросы химии и химической технологии*. №2. С. 42-44.

110. Гармаш С.М., Рябченко М.О., Кулик О.П. (2008). Біоконверсія соняшникового лущиння: Монографія /Ред. Рябченко М.О. Дніпропетровськ: Пороги. 94 с.

111. Гармаш С.М., Сметанін В.Т., Ковальчук Л.М. (2010). Екологічна біотехнологія переробки відходів тваринницьких комплексів. *Вопросы химии и химической технологии*. № 5. С. 17-20
112. Гейсун А. А., Степченко Л. М. (2018). Ефективність застосування кормової добавки вермикультури при вирощуванні фазана мисливського. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. праць Білоцерківського національного аграрного університету. Біла Церква, № 1 (141). С.38–45.
113. Герман В.В. (2009). Екологічна безпека при виробництві тваринницької продукції. *Агроекологічний журнал*. № 2. С. 5-8.
114. Гладій М.В., Волощук В.М., Смилов С.Ю., Засуха Л.В. (2018). Очищення повітря на свинокомплексах. *Вісник аграрної науки*, №11. С.93-99.
115. Гловин Н.М. (2017). Вплив спиртової барди на агрохімічні властивості ґрунту. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*, Т. 19. № 74. С.192-195.
116. Гринь С. А., Питак И. В., Кошовец Н. В. (2016). Биотехнологические процессы при переработке отходов: Учеб. пособ. Харьков. 156 с.
117. Демчук М.В., Решетник А.О., Банас Т.В., Багачик О.Г. (2006). Порівняльна добробутна оцінка сучасних інтенсивних технологій виробництва свинини. *Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького*. Т. 9. № 1 (29). С. 48-55.
118. Демчук М.В., Богачик О.Г., Решетник А.О. (2008). Добробутна оцінка технологій виробництва і систем утримання свиней. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. Т. 10 № 4(39). С. 68-78.
119. Деркач С.М. (2019). Оптимізація мікробіологічних процесів при компостуванні субстратів на основі курячого посліду: дис. ... к. с.-г. н. : 03.00.07. Чернігів. 219 с..
120. Диверсифікація аграрних підприємств, її форми і види. URL: <https://buklib.net/books/30860/> (дата звернення : 03.03.2023).

121. Дяченко Л.С. (2015). Основи технології комбікормового виробництва: навч. посіб. Біла Церква: Білоцерківський НАУ. 306 с.
122. Економіка аграрних підприємств. (2002). Підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. / В. Г. Андрійчук. К.: КНЕУ. 624 с.
123. Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини (2024): пат. 156037 Україна: МПК А01К 01/02; А5/02. № u 202304917, заяв. 18.10.2023; опубл. 01.05.2024. Бюл. № 18. 5с.
124. Енергозбереження –стратегічний напрямок діяльності і розвитку підприємства. URL: <https://tke.if.ua/energotech/> (дата звернення : 08.03.2023).
125. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти (2020). / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза. Київ: Видавничий дім «Кондор». 410 с.
126. Єгоров Б.В., Кочетова А.О., Величко Т.О. Хоренжий, Н. В. (2013). Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): підручник . Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 446 с.
127. Зайцева В.Г., Нестеренко О.В., Чернищенко Г.О., Самохвалова А.І. (2020). Вермикультура, її значення у вирішенні екологічних проблем та поліпшенні умов сільського господарства. *Науковий вісник будівництва*, Т. 101, №3. С.222-228. Doi.org/10.29295/2311-7257-2018-101-3-222-228.
128. Запахи від тваринництва: причини та способи їх усунення. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/828-zapahi-vid-tvarinnitstva-prichini-ta-sposobi-usunennya> (дата звернення : 18.03.2023).
129. Засуха Л.В. (2018). Розробка та удосконалення способів утримання й годівлі підсисних свиноматок і молодняку свиней: автореф. ...канд. дис. : 06.02.04. Миколаїв. 20 с.
130. Захарченко О.В. Гумати для тваринництва (2019). URL: <https://vetapteka.sumy.ua/ua/n284504-gumati-dlya-tvarinnitstva.html> (дата звернення : 10.03.2023).

131. Збірно-розбірний станок для утримання свиноматки і поросят (2005): пат. 5350 Україна: 7A01K1/02. МПК C02F 3/00 C05F 3/0. №2004031512; заявл. 02.03.2004 ; опубл. 15.03.2005. Бюл. № 3. 5с.
132. Зигмунд П. (2010). Утримання свиней за новими вимогами ЄС. *Здоров'я продуктивних тварин*. № 11. С. 26–27.
133. Ібатулін М.І., Микитюк Д.М. (2019). Виробництво органічної продукції свинарства: зарубіжний досвід та виклики для України. *Економіка та управління АПК*. №1. С.30-41.
134. Ібатулін М. І. (2017). Кормозабезпечення, як основа ефективного свинарства в Україні. *Економічна наука. Економіка та держава*. Вип. 10, С. 13–16. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/10_2017/5.pdf.
135. Іванов В.О., Волощук В.М. (2006). Сучасна технологія виробництва свинини в Україні та перспективи її удосконалення. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, Вип. 43. С. 75-79.
136. Іванов В.О., Волощук В.М. (2019). Нове в технології виробництва та переробки продукції тваринництва. Монографія. Полтава, ТОВ Фірма «Техсервіс». 434с.
137. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О. (2019). Розробка пристрою для підвищення комфорту свиней. *Свинарство* : міжвід. темат. наук. зб. Інститут свинарства і АПВ НААН. Полтава. Вип. 72. С. 31-36.
138. Іванов В.О., Онищенко А.О., Засуха Л.В. (2020). Обладнання для двофазної технології вирощування свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, Вип. 2 (106). С. 87-94.
139. Іванов В.О., Онищенко А.О., Засуха Л.В. (2020). Нові способи вирощування молодняку свиней у станках інноваційного типу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 2. С. 127-133.
49. 140. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Маслов В. І. (2022). Застосування великогабаритної упаковки типу «BIG-BAG» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки /

Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса, Вип. 127. С.213-218.

141. Калінін М.І. Єлісеєв М.І. (2000). Біометрія. Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. Миколаїв: вид-во МФ на УКМА, 204 с.

142. Каліфорнійський червоний черв'як (2017). Вирощування та розведення : URL: <https://agrostory.com/ua/info-centre/zivotnovodstvo/krasnyu-kaliforniyskiy-cher-v-vyrashchivanie-i-razvedenie/> (дата звернення : 10.02.2023).

143. Кобернюк С.О. (2013). Розвиток інтеграційних процесів у свинарстві *Ефективна економіка*. №2. 4 с. URL: [URL: http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=184](http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=184) (дата звернення : 11.04.2023).

144. Котляр. О.С. (2013). Біомаса вермикультури як джерело мікроелементів у годівлі свиней. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. випуск 27. Ч.1. С. 157-166.

145. Котляр. О.С. (2012). Борошно з біомаси вермикультури як джерело незамінних амінокислот. *Таврійський науковий вісник*. Т.2. №78. Ч. 2. С. 96-100.

146. Котляр О.С. (2017). Система застосування гумінових добавок з мікроелементами в годівлі свиней. *Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві* : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Дніпровського державного аграрно економічного університету (ДДАЕУ) та 110-річчю від дня народження проф. Л. А. Христевої (Дніпро, 19 - 20 жовтня 2017 р.). С. 74-76.

147. Лінник М.К., Сенчук М.М. (2012). Технології і технічні засоби виробництва та використання органічних добрив. Київ. 329 с.

148. Лихач В.Я. (2016). Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві: автореф. дис. ... д-ра наук: 06.02.04. Миколаїв. 38 с.

149. Лихач А.В. (2018). Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів. автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 48 с.

150. Маслов В. І. (2023). Спосіб виробництва органічної свинини / Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (7 груд. 2023 р., м. Полтава, Україна) [Електронне видання] / НААН, Інститут свинарства і АПВ НААН, ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Державна дослідна станція птахівництва, Природничий університет в Любліні, Інститут біології Поморського університету у Слупську. Полтава, 2023. С. 177–178. URL: <https://www.svinarstvo.com/index.php/ua/library/materiali-konferentsij/658-suchasni-tendentsiji-rozvitku-galuzi-tvarinnitstva-svitovij-ta-natsionalnij-vimiri>

151. Маслов В.І. (2023) Приміщення для утримання свиноматок на солом'яній підстилці / Інтеграція наукового потенціалу України в галузі тваринництва в європейський простір : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених та спеціалістів (3 лист. 2023 р., м. Полтава, Україна) [Електронне видання] / НААН, Інститут свинарства і АПВ НААН, Полтава, 2023. С. 89–91.

152. Маслов В.І. Лимар В., Іванов В., Конкс Т. (2023). Технологія зберігання зерна та виробництво кормів на свинокомплексі ТОВ «Агропрайм Холдинг». *Аграрний вісник Причорномор'я*. Вип. 109. С.37-46.

153. Маслов В.І. (2023). Застосування вермигумусу у годівлі свиней. *Наукові доповіді НУБІП України*. № 6/106. DOI: [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi6\(106\).2023.013](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi6(106).2023.013).

154. Маслов В.І., Лимар В., Іванов В., Онищенко А.О. (2023). Утилізація гною на свинокомплексі за використання біодеструкторів різного походження. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків. № 130. С. 158-166.

155. Маслов В. І., Лимар В. О., Іванов В. О., Онищенко А. О. (2023). Розробка способів утилізації рідкого гною на свинокомплексі / Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса, Вип. 132. С. 315-320. URL: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.38>.

156. Михалко О.Г. (2021). Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво»*. Вип. 3 (46). С. 61-71.

157. Нечмілов В.М. (2019). Оптимізація технологічних прийомів дорощування гібридного молодняку свиней ірландської селекції в умовах промислової технології: автореф. дис. ... канд с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 20с.

158. Обладнання для виготовлення комбікорму Buschhoff — це інновації в сільському господарстві (2024): URL: <https://reni-odessa.od.ua/uk/obladnannja-dlja-vigotovlennja-kombikormu-buschhoff-ce-innovacii-v-silskomu-gospodarstvi.html> (дата звернення: 10.10.24).

159. Обладнання для виробництва комбікорму на Україні (2023). *Аграрний сектор*. URL: <https://siydobro.com/product/buschhoff-com/ua/obladnannya-dlva-vyrobnytstva-kombikormu> (дата звернення: 20.03.23).

160. Овдієнко В.О. (2021). Звіт про стратегічну екологічну оцінку. Чернігів. 92 с. URL: https://ichnya.cg.gov.ua/web_docs/.pdf. (дата звернення: 21.03.23).

161. Онищенко О.М., Харитонов М.М. (2015). Оцінка економічної та екологічної ефективності впровадження анаеробних та фотоаеробних біотехнологій у птахівництві. *Таврійський науковий вісник*. № 95. С.113-123.

162. Органічне виробництво і продовольча безпека (2014). Житомир: Вид-во «Полісся». 536 с.

163. Основи біобезпеки та благополуччя тварин (2021)./ Недосеков В.В., Блаха Т., Ситюк М.П., Мартинюк О.Г. Ніжин. 252 с.

164. Очистка повітря (2018): URL: <https://agroclimate.com.ua/catalog/ochystka-povitrya/> (дата звернення 24.02.2023).

165. Очищення повітря від запахів на підприємствах і виробництвах (2023). URL: <https://ziko.com.ua/all-article-ochyshchennya-povitrya-vid-zapakhiv/> (дата звернення 16.12.2023).

166. Переверзева А., Волков В., Бондар О. (2022). Органічна Європа: досвід для України. «Органічне виробництво і продовольча безпека»: зб. праць учасників X міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 100-річчю Поліського національного університету. Житомир. С.261-263.

167. Петренко І. (2003). Крупнотоварне виробництво свинини. Тваринництво України. № 11. 24-27 с.

168. Підвищення рентабельності свинарства (2021). URL: <https://agrotex.com.ua/article/pidvishhennya-rentabelnosti-svinarstva-shlyahom-modernizacii-ferm-ta-vprovadzhennya-novix-technologij-rozvedennya-svinej/>. (дата звернення 06.02.2023).

169. Повод М.Г. (2015). Обґрунтування, розробка, практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва свинини: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 35 с.

170. Подобед Л.И. (2004). Оптимизация кормления и содержания поросят раннего возраста. Киев: Полиграф-Инко, 150 с.

171. Постанова ради ЄС № 834/2007 від 28 червня 2007 про органічне виробництво та маркування органічних продуктів і скасування Постанови ЄС № 2092/91. ТОВ «Органік Стандарт». URL: www.organicstandard.com.ua, office@organicstandard.com.ua (дата звернення 06.02.2023).

172. Пристрій для очищення повітря тваринницьких приміщень (2020): пат. 145194 Україна: МПК А61L 9/22. № u202003980 ; заявл. 26.11.2020; опубл: 25.11.2020. Бюл. № 22. 4 с.

173. Прядко В. А., Зименко В. М. (2016). Вермикомпостування відходів сільськогосподарського виробництва та побуту для органічного виробництва.

«Передові технології виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, енергозбереження та забезпечення тепловою й електричною енергією. Перспективи та проблеми впровадження в сільське господарство Полісся». Збірник доповідей учасників VI всеукраїнської науково-практичної конференції 24 листопада 2016 року. Житомир. С. 302-309.

174. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. (2010). Енергозберігаючі відновлювальні джерела тепlopостачання: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ. 170 с.

175. Рекомендації з нормованої годівлі свиней (2012). / За ред.. Є.В. Руденка, Г.О.Богданова, В.М. Кандиби. Київ: Аграрна наука. 112 с.

176. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини (2004): теорія і практика. Навч. посіб. / [О.М. Царенко, О.В. Крятов, Р.С. Крятова, Л.В. Бондарчук]; під заг. ред. О.М. Царенко. Суми, 2004. 269 с.

177. Рибалко, В.П., Березовський, М.Д., Богданов, Г.А. (2005). Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава. 228 с.

178. Романюха І.О., Кіряцев Л.О., Гаврильченко О.С. (2013). Удосконалення процесу проектування свиноферм у сучасних умовах. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. № 2. С.72-75.

179. Рудь В. О. (2018). Адаптаційна здатність свиней за використання “суміш кормова СТО ГА” в умовах інтенсивного вирощування дис. ...канд. наук: 16.00.06 . Дніпро. 20 с.

180. Самаріна І. (2012). Складова м'ясного балансу – свинина. *Сучасне тваринництво* . URL: <https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnystvo/item/8040-skladova-m-yasnogo-balansu-svinina.html> (дата звернення: 06.02.2022).

181. Свинарські підприємства (2005). ВНТП-АПК-02.05 (комплекси, ферми, малі ферми). Київ. 98 с.

182. Свинарство і технологія виробництва свинини (2008) : за ред. В. І. Герасимова, В. М. Нагаєвича, Д. І. Барановського. Харків: Еспада. 480 с.

183. Свинарство (2014): монографія / під заг. ред. Волощука В. М. Київ: Аграрна наука. 592 с.

184. Слободяник М.С. Чеботько К. О., Войтенко Л. В. (2015). Біоконверсія органічних відходів: теорія і практика. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М. 208 с.

185. Скляр Р.В. (2019). Аналіз роботи біогазових установок. *Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник*. ННЦ «ІМЕСГ» Глеваха, Вип. № 10 (109). С.132-138.

186. Скляр Р.В. (2020). Аналіз сучасних енергоощадних систем мікроклімату в свинарниках. *«Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі»*. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. 2020.

187. Скляр Р.В., Липовий Р.С. (2021). Огляд способів утилізації та переробки гною : *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі* : матеріали 111 Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, (Запоріжжя, 01-26 листопада 2021 р.). Запоріжжя : ТДАТУ. С. 310-312.

188. Скляр О.Г., Гера А.М., (2021). Аналіз існуючих механізованих технологій по розподілу гною на фракції : *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі* : матеріали 111 Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, (Запоріжжя, 01-26 листопада 2021 р.). Запоріжжя : ТДАТУ. С. 264-267.

189. Скляр О.Г., Скляр Р.В. (2021). Нові технології в проектуванні свинарських ферм і комплексів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Вип.10. Т.5. С.169-179.

190. Спосіб біологічної утилізації повітря у свинарських приміщеннях (2023): пат. 154230. Україна МПК А61L 9/03; А61L 9/05; А61L 9/22. № u202300552; заявл. 13.02.2023; опубл. 25.1.2023 . Бюл. № 43. 4с.

191. Спосіб однофазного утримання свиноматок в збірно-розбірному станку в цеху опоросу (2006): пат. 13198 Україна: МПК А01К 01/02. № u 200509435, заяв. 07.10.2005; опубл. 15.03.2006. Бюл. № 3. 5с.

192. Станкевич В.В., Какура І.В., Бабій В.Ф. (2012). Санітарно-гігієнічна оцінка умов діяльності сучасної свиноферми. *Гігієна населених місць*: зб. наук. пр. Вип. 60. Київ. С. 130-136.

193. Станок для утримання підсисних свиноматок з поросятами на глибокій підстилці (2023).: пат. 153490 Україна : МПК А01К 1/035. № u 2023 0038; заявл. 26.01.2023; опубл. 12.07.2023. Бюл. №28. 4с.

194. Степасюк Л.М. (2019). Виробництво свинини в Україні: виклики сьогодення. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*: Вип. 27, частина 2. С. 67-71.

195. Степченко Л.М. (2017). Физиолого-биохимические механизмы действия гуминовых веществ на организм сельскохозяйственных животных. *Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві* : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ) та 110-річчю від дня народження проф. Л. А. Христевої (Дніпро, 19 - 20 жовтня 2017 р.) с. 17-19.

196. Сучасні технології будівництва молочно-товарних ферм. URL: <https://rautagroup.com/uk/suchasni-tehnologiyi-budivnitstva-molochno-tovarnih-ferm/>.

197. Сучасні гігієнічні аспекти функціонування тваринницьких комплексів в Україні (2009). / В. В. Шкуро, К. Д. Фещенко, В. М. Махнюк та ін. *Гігієна населених місць*: зб. наук. пр. Київ. Вип. 53. С. 37-46.

198. Тваринництво України: стан, проблеми, шляхи розвитку (1991–2017–2030 рр.) / за ред. акад. НААН М. І. Бащенко (2017). Київ: Аграрна наук. 160 с.

199. Тваринництво в Україні: вплив на довкілля (2021). 15с. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_tvarynnztva.pdf. (дата звернення: 18.03.23).
200. Теоретичні та практичні аспекти інноваційних технологій у свинарстві/ В.Ф. Фесенко, П.М. Каркач, Ю.А.Опенько, П.І.Кузьменко, Ю. (2020). Біла Церква. 142 с.
201. Технологія виробництва продукції свинарства : Підручник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації із спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва/ за ред. В.І.Герасимова. (2010). Харків: Еспада. 448 с.
202. Топіха В. С.. Топіха В. С, Лихач В. Я. (2015). Технологія виробництва свинини в умовах ТОВ «Таврійські свині». *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв : МНАУ, Вип. 2(84). Т(2). С. 48.
203. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. / В. С. Топіха та ін;/ за ред. В.Топіхи. (2012). Миколаїв : МДАУ. 453 с.
204. Тимощук О.М., Дударев І.М. (2020). Огляд використання відходів переробних виробництв у сільському господарстві. *Сільськогосподарські машини*. Вип.45. С.104-110.
205. Ткачук О.П., Левчук О.В., Крижанівський В.В. (2021). Виробництво біогумусу каліфорнійськими черв'яками залежно від умов їх утримання. *Сільське господарство та лісівництво.*, №23. С.191-202. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-16.
206. Ткачук О.П. (2020). Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ. 542 с.
207. Токарчук Д.М., Пришляк Н.В., Паламаренко Я.В. (2021). Стратегія поводження з відходами аграрних підприємств: раціональне поводження з відходами рослинництва, відходами тканин тварин, тваринним гноєм, агрохімічними відходами. Електронне видання «Ефективна економіка». № 12. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.12.104.

208. Улянич О.І., Яценко В.В. (2019). Вплив вермикомпосту на ріст рослин, урожайність та зміну показників харчових якостей часнику озимого. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах*: Матеріали І І міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2019 р., сел. Селекційне Харківської обл.) / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків: Пляда. С. 139-142.

209. Хомик Н.І. (2016). Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: курс лекцій / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, О.П. Цьонь – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А. 288с.

210. Хоненко Л.Г. (2019). Агротехнічні аспекти вермикультури. Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв. 91с.

211. Церенюк, О.М., Акімов О.В., Тимофієнко І.М. (2013). Технології виробництва свинини/ Сучасне тваринництво <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnystvo/item/8058-tekhnolohiiyrobnytstva-svynyny.html> (дата звернення: 11.01.2023).

212. Чернишов І. В. (2016). Стан і потенціал розвитку органічного свинарства України . *Вісн. аграр. науки Причорномор'я*. Вип. 2, ч. 2. С. 149–154.

213. Чертков Б.Д. (2012). Комплексная оценка и усовершенствования разработанной энергосохраняющей, экологически безопасной технологии производства свинины: автореф. дис. ... канд. наук: 06.02.04. Луганск. 21с.

214. Чертков Д.Д. (2013). Наукове обґрунтування маловитратної технології виробництва продукції свинарства в Україні: автореф. дис. ... докт наук: 06.02.04. Київ. 21с.

215. Чорноморов А . (2023). Відсутність свинини на столі: чому Україна імпортує м'ясо. URL: <https://blog.liga.net/user/achornomorov/article/50418> (дата звернення: 20.12.23).

216. Шарга Б.М., Ніколайчук В.І., Мага І.М. (2006). Вермікультура. Ужгород, «Знання». 126 с.

217. Шаталін Д.Б. (2017). Дощові черв'яки (lumbricidae) лісових та урбоекосистем степового придніпров'я: структурно-функціональна організація угруповань та екологічні аспекти вермикультури. дис. ...канд. наук : 03.00.16. Дніпро. 20 с.

218. Шевченко І. А., Ляшенко О. О. (2012). Сучасні аспекти утилізації гною свиней. *Всеукраїнський журнал «Прибуткове свинарство»*. 5 (11). С. 36-40.

219. Шубравська О.В. (2017). Органічне свинарство в Україні: *Економіка і прогнозування*. №2. С.116-28.

220. Шумейко К. Зінченко М.Г. (2020). Інноваційні технології переробки органічних відходів тваринницьких підприємств. *Specialized and multidisciplinary scientific researches*. Vol. 5 . DOI 10.36074/11.12.2020. v .5.05. p.22-23.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А1

Свинарники-маточники комплексу розраховані на утримання в ізольованих секціях по свиноматок	23
З цього випливає, що розмір однієї технологічної групи підсисних свиноматок повинний скласти, голів, тоді розрахунок загального поголів'я свиноматок і окремих технологічних груп буде мати такий вигляд:	23
3.1. Розрахунок загального поголів'я свиноматок (Опс)	
$Опс = (Мп * Пвц) / (365 * Кос * Вжп * Кспо * Кспд * Кспмо * Сбп * Сбо)$,	
де Мп – потужність виробництва (загальне поголів'я свиней, отримане на комплексі за рік) голів	1000
Пвц - тривалість відтворного циклу маток	166
Кос-коефіцієнт запліднюваності свиноматок, Сбп, Сбо- санбрак поросят-сисунів та на дорощуванні	
Кжп – кількість життєздатних поросят на опорос, голів	11,4
Кспо, Кспд, Кспмо – коефіцієнти збереженості поросят за підсисний період, дорощ. і відгодівлю	
Загальне поголів'я свиноматок	57
3.2 Розрахунок кроку ритму потокового виробництва	
$ШР = 365 * Пм * М * Кс / Мп$, де	
Де 365 – число календарних днів у році	
Пм – розмір технологічної групи підсисних свиноматок	23
М – середня багатоплідність на опорос, голів	11,4
Кс – коефіцієнт збереженості поросят за підсисний період	0,9
Мп – потужність виробництва	1000
Крок ритму потокового виробництва	21
3.3. Кількість поросят, необхідних для виконання річного виробництва	
$Кп = Мп * Кспс * Кспо * Ксом$	
Де Кп – кількість поросят	
Мп – потужність виробництва	1000
Кспс - коефіцієнт збереженості поросят – сисунів	0,9
Кспо - коефіцієнт збереженості поросят на дорощуванні	0,98
Ксом - коефіцієнт збереженості молодняку на відгодівлі	0,99
Кількість поросят, необхідних для виконання річного виробництва	1218
Процент, який займають основні матки в стаді	70
Отримано поросят від основних маток	897
Процент, який приходиться на перевіряємі матки (першоопороски)	30

Отримано поросят від першоопоросок	321
3.4. Кількість опоросів за рік	
за рік від технологічних маток буде отримано опоросів за рік, у тому числі:	107
від основних маток опоросів	75
від маток, що перевіряються, опоросів -	32
за ритм - опоросів, у тому числі:	6
від основних маток – опоросів;	4,2
від маток, що перевіряються-опоросів;	1,8
за 1 день – опоросів, у тому числі:	0,3
від основних свиноматок - опоросів;	0,21
від маток, що перевіряються - опоросів	0,09
3.5. Розрахунок технологічного процесу в цеху відтворення.	
3.5.1. Розмір технологічної групи холостих (запліднених) маток (умовно-поросні)	
$X_m = P_m + (P_m * P_u / P_g) + (O_m * P_x / P_z)$, де	30
P_m – розмір технологічної групи підсисних маток	23
O_m - кількість маток, які опоросилися за ритм	
P_x – кількість маток (прохолости), %	15
P_z - кількість запліднених маток, %	85
P_g – кількість маток, які опоросилися, з гарними материнськими якістьми, %	90
P_u – кількість малоплідних маток, що підлягають вибракуванню після опоросу, %	10
3.5.2. Розмір технологічної групи маток, які опоросилися (O_m)	
$O_m = P_m + (P_m * P_u / 100)$, де (5)	25
P_u - відсоток малоплідних маток і маток з поганою якістю потомства (рівень аварійних опоросів)	10
3.5.3. Розмір буферної групи холостих маток:	
$R_{bg} = S_t * O_{sm} / Sh_r$, де	
R_{bg} – розмір буферної групи холостих маток; всього	17
S_t - середня тривалість холостого періоду, днів;	12
O_{sm} – розмір технологічної групи запліднених маток	30
Sh_r - крок ритму;	21
З загальної кількості свиноматок буферної групи ремонтні свинки складають	2
3.5.4. Розрахунок кількості кнурів	
Протягом року необхідно запліднити маток $K_{km} = K_p * X_m * O_l$, де	1122

Кр - кількість ритмів за рік = $(365/Шр)$,	17
Хм - розмір технологічної групи запліднюваних свиноматок,	30
Ол - кількість опоросів у рік на свиноматку	2,2
При штучному заплідненні від одного кнура за рік можна одержати 750 спермодоз	
Тоді річна потреба в кнурах складе $Рп=(Ккм/750)$, голів	1
Для гарантованого забезпечення спермою необхідно додатково зарезервувати 30% кнурів	0
З врахуванням цього потреба в основних кнурах складе, голів	1
Кількість кнурів, що перевіряються, повинне складати 50%.	1
Тоді загальна кількість кнурів складе, голів	2
3.5.5. Розмір технологічної групи поросят-сисунів (Ргп) (при народженні)	
Ргп визначають виходячи з розміру технологічної групи підсисних свиноматок (Гг)	23
що складається з $Ос=Гг/Про$, де Про -% основних свиноматок у стаді	16
Маток, що перевіряються, голів	7
Від них планується одержати, поросят(Ва)	262
У тому числі:	
від основних маток, поросят	192
від маток, що перевіряються, поросят	70
3.5.6. Розмір технологічної групи поросят (на кінець підсисного періоду)	
$Вр=Ва*Кп$ поросят на кінець відлучення в маточних станках з урахуванням падіжу	236
Кп - коефіцієнт падіжу поросят-сисунів	0,1
Падіж поросят-сисунів, голів	26
З них поросят на санбійню, та на реалізацію населенню $=Вр*(санбрак поросят-сисунів)/100$	2
Поросят на початок дорощування з урахуванням падіжу та санбраку(Ргпо). =	234
3.6. Розмір технологічної групи молодняку на дорощуванні в маточних станках:	
на початок періоду дорощування, голів	234
З них у процесі дорощування відхід складе, голів	16
У тому числі - падіж, голів	5
санітарний брак , голів	11
Тоді в залишиться, голів (Ргпо), тоді розподіл на ремонт та відгодівлю складе:	218
З них кнурців (усі поросята/2)	109
свинок	109

З них свинки, які залишають для ремонту власного стада за ритм (формула п.127)	2
Свинки, яких переводять на відгодівлю і вирощування	107
Кнурці, яких переводять на відгодівлю і вирощування	109
Всього поставлено на відгодівлю молодняку	216
Падіж поросят на відгодівлі, голів	2
Залишилося проросят на кінець відгодівлі	214

Таблиця А 2

3.7. Кількість технологічних груп (Ктг)	
$Ктг = (П + Пср) / Шр$, де (6)	
П – тривалість перебування тварин у секції приміщення, днів;	
Пср – тривалість санітарного розриву, днів;	
Шр – крок ритму, де	
Тривалість періоду дорощування	25
Тривалість вирощування ремонтних свинок, днів	200
тривалість перебування поросної свиноматки в маточних станках до опоросу, днів,	5
тривалість підсисного періоду, днів	30
тривалість перебування поросят в маточних станках всього, днів;	30
тривалість перебування поросят в маточних станках після їхнього відібрання від свиноматок, днів;	35
тривалість формування технологічної групи підсисних свиноматок у секції для опоросу протягом кроку ритму, днів	21
Тривалість холостого періоду, днів	21
Тривалість відгодівлі, днів	100
3.7.1. Кількість технологічних груп холостих свиноматок	2
Тривалість перебування тварин у групі, днів	21
Тривалість санітарного розрива, днів	21
3.7.2. Кількість технологічних груп умовно порослих маток:	2
Тривалість перебування тварин у групі, днів	35
Тривалість санітарного розрива, днів	7
3.7.3 Кількість технологічних груп порослих маток:	4
Тривалість перебування тварин у групі, днів	75
Тривалість санітарного розрива, днів	9
3.7.4. Кількість технологічних груп підсисних свиноматок :	4
Тривалість перебування тварин у групі, днів	65
Тривалість санітарного розрива, днів	19
3.7.6 Кількість технологічних груп ремонтного молодняку:	10
Тривалість перебування тварин у групі, днів	200
Тривалість санітарного розрива, днів	10

3.7.7.Кількість технологічних груп відгодівельного молодняку	5,47
Тривалість перебування тварин у групі, днів	100
Тривалість санітарного розрива, днів	15
3.7.7.Кількість технологічних груп Поросят-сисунів	
Тривалість перебування тварин у групі, днів	30
Тривалість санітарного розрива, днів	

Таблиця А 3

3.8. Розрахунок постійного числа поголів'я	
$Pчг = (Pг*П)/Шр$, де	
$Pг$ – розмір технологічної групи, гол;	
$П$ -тривалість перебування в секції за один ритм, днів;	
$Шр$ -шаг ритму, днів	
3.8.1. Постійне число холостих свиноматок (буферн. група)	17
3.8.2. Постійне число умовно-поросних свиноматок	50
3.8.3. Постійне число явно-поросних маток	89
3.8.4. Постійне число підсисних свиноматок	69
3.8.5 Постійне число поросят-сосунів	374
3.8.7. Постійне число віднятих поросят в маточних станках	446
3.8.8. Постійне число відгодівельного молодняку	1019
3.8.9. Постійне число ремонтних свинок	19
3.8.10. Постійне число кнурів	2
3.8.11. Постійне поголів'я на комплексі	2085
3.9 Кількість необхідних головомісць ($K_{гм}$) визначається за формулою:	
$K_{гм} = Pг*(П+Ср)/Шр$, де	
$Pг$ – розмір технологічної групи, голів;	
$П$ – тривалість перебування технологічної групи в секції; днів;	
$Ср$ - санітарний розрив, днів	
$Шр$ – крок ритму, днів	
3.9.1. Кількість головомісць для холостих свиноматок	60
3.9.2. Кількість головомісць для умовно поросних свиноматок	60
3.9.3. Кількість головомісць для поросних свиноматок	100
3.9.4. Кількість головомісць для підсисних свиноматок і поросят	104
3.9.6. Кількість головомісць для ремонтних свинок	20
3.9.7. Кількість головомісць для відгодівельного і племінного молодняку	1183

Таблиця А 4

Основні технологічні параметри потокового виробництва

Технологічна група	Тривалість перебування тварин в секції, дн.	Тривалість санітарного розриву, дн.	Кількість груп	Кількість тварин в групі
Холості свиноматки (буферна група)	2	2	21	17
Умовно-поросні свиноматки	35	7	2	30
Явно-поросні свиноматки	75	9	4	25
Підсисні свиноматки	65	19	4	23
Поросята-сосуни	30	0	0	262
Поросята (дорощування в маточних станках)	0	0	0	234
Відгодівельний і племінний молодняк	200	15	5,5	214
Ремонтний молодняк	100	10	10	2

Таблиця А 5

Кількість головомісць

Технологічна група	Необхідно головомісць
Кнури-плідники	2
Холості свиноматки (буферна група)	60
Умовно-поросні свиноматки	60
Явно-поросні свиноматки	100
Підсисні свиноматки з поросятами	104
Відгодівельний і племінний молодняк	1183
Ремонтний молодняк	20

Таблиця А 6

Потреба свиней у повнораціонних комбікормах

Технологічна група	Голів	Потреба на голову, кг	Потреба комбікорму на	
			добу, кг	місяць, тонн
Кнури-плідники	2	5	10	0,3
Холості свиноматки (буферна група)	17	3,5	59,5	1,8
Умовно-поросні свиноматки	50	3,4	170	5,1
Явно-поросні свиноматки	89	3,2	284,8	8,5
Підсисні свиноматки	69	4,1	282,9	8,5
Поросята-сисуні	374	0,25	93,5	2,8
Відняті поросята в маточних станках	446	1	446	13,4
Відгодівельний і племінний молодняк	1019	3	3057	91,7
Ремонтні свинки	19	2,8	53,2	1,6
Усього	-	-	4456,9	133,7

ДОДАТОК Б

За результатами міжнародної виставки «АГРО-2020», що відбулася 11-14 серпня у Києві, племінний завод ТОВ «Агропрайм Холдинг» у черговий раз було відзначено нагородами за високі досягнення у галузі свинарства.





(11) 154230

(19) UA

(51) МПК

A61L 9/03 (2006.01)

A61L 9/05 (2006.01)

A61L 9/22 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2023 00552

(72) Винахідники:

(22) Дата подання заявки: 13.02.2023

Іванов Володимир

Олександрович, UA,

(24) Дата, з якої є чинними

права інтелектуальної

власності:

26.10.2023

Волощук Василь

Михайлович, UA,

Засуха Людмила Василівна,

UA,

Онищенко Андрій

Олексійович, UA,

Петулько Павло

Володимирович, UA,

Кучер Сергій Дмитрович, UA,

Маслов Віктор Іванович, UA

(46) Дата публікації відомостей
про державну реєстрацію
та номер Бюлетеня: 25.10.2023,
Бюл. № 43

(73) Володілець:

ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І

АГРОПРОМИСЛОВОГО

ВИРОБНИЦТВА

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ

АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ,

вул. Шведська могила, 1, м.

Полтава, 36013, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ БІОЛОГІЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ У СВИНАРСЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб біологічної утилізації повітря у свинарських приміщеннях, який полягає в тому, що забруднене повітря із тваринницького приміщення пропускають через двоступеневі біологічно-крапельного типу фільтри, які омивають водою, яка після омивання фільтрів надходить до відстійників, звідки воду знову направляють по системі трубопроводів на рециркуляцію, який відрізняється тим, що здійснюють очищення повітря шляхом проведення одночасно трьох технологічних операцій: на першій операції процес очищення проводять за рахунок фітомодулів, які встановлюють вздовж стін приміщення, які заповнені фітокомпозиціями із різних рослин, очищують повітря шляхом метаболічної деструкції і накопичення токсикантів, а також санують повітря фітонцидними виділеннями; на другій операції проводять зниження вмісту шкідливих газів, усувають неприємні запахи, проводять дезодорацію і ароматизацію стоків за рахунок функцій внесених біологічно активних препаратів у підпідлогові гнойові ванни; на третій операції проводять кінцеву очистку від пилу і газу, яка відбувається за рахунок інтенсивної барботації у спиртовій барді, що знаходиться у резервуарі, куди із підпідлогового простору по зовнішньому повітропроводу подають забруднене повітря, а також подають у фільтраційну камеру, де повітря взаємодіє з біологічно активними сполуками дрібнодисперсної барди.



(11) **155463**(19) **UA**

(51) МПК

A01K 67/02 (2006.01)**C05F 9/04 (2006.01)**(21) Номер заявки: **u 2023 04728**(22) Дата подання заявки: **06.10.2023**(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **29.02.2024**(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **28.02.2024, Бюл. № 9**

(72) Винахідники:

**Іванов Володимир
Олександрович, UA,
Онищенко Андрій
Олексійович, UA,
Засуха Людмила Василівна,
UA,
Маслов Віктор Іванович, UA,
Корінний Сергій
Миколайович, UA**

(73) Володілець:

**ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І
АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
АГРАРНИХ НАУК,
вул. Шведська Могила, 1, м.
Полтава, 36013, UA**

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ УТИЛІЗАЦІЇ РІДКОГО ГНОЮ ВІД СВИНЕЙ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб утилізації рідкого гною від свиней, що полягає у застосуванні мікробіологічного препарату, який **відрізняється** тим, що як дезодорант для ліквідації неприємного специфічного запаху рідкого гною використовують відходи виробництва етанолу - спиртової і коньячної бард, при їх відношенні до рідкого гною 1:8-1:10.





УКРАЇНА

(19) UA (11) 156037 (13) U

(51) МПК

A01K 1/02 (2006.01)

A01K 5/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2023 04917**
 (22) Дата подання заявки: **18.10.2023**
 (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **02.05.2024**
 (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **01.05.2024, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):
**Іванов Володимир Олександрович (UA),
 Почерняєв Костянтин Федорович (UA),
 Онищенко Андрій Олександрович (UA),
 Маслов Віктор Іванович (UA),
 Лимар Василь Олександрович (UA)**

(73) Володілець (володільці):
**ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І
 АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА
 НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ
 НАУК УКРАЇНИ,
 вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013
 (UA)**

(54) ЕНЕРГООЩАДНА БЕЗВІДХОДНА СИСТЕМА ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ СВИНИНИ**(57) Реферат:**

Система виробництва органічної свинини передбачає утримання відгодівельного молодняка на глибокій солом'яній підстилці в капітальному приміщенні з закритим вигульним майданчиком з цілорічним забезпеченням їх сухим і гідропонним кормом, який періодично подається на кормовий стіл завдяки переміщенню ланцюгового транспортера із теплиці у свинарник, а сухий корм подається із бункера на припіднятий кормовий майданчик і містить біогазовий реактор, майданчики для отримання вермипродукції і приміщення для виробництва кормової добавки. Сухий і гідропонний корми, а саме пророщене зерно з проростками довжиною 4-5 мм, подають на загальний кормовий майданчик, але в різні самогодівниці, причому гідропонний корм виробляють в спеціальних реакторах і подають тваринам в початковій стадії у вигляді добре пророщеного зерна.

UA 156037 U

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів дисертаційної роботи**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: **Удосконалення елементів технології виробництва свинини шляхом інновацій систем годівлі, утримання тварин й утилізації їх продуктів життєдіяльності в умовах промислового комплексу**

1. Вид впроваджених результатів: Пристрої та способи для утримання і годівлі свиней

2. Новизна отриманих результатів: Вперше проведені дослідження, які підтверджується відповідними патентами.

3. Масштаб впровадження: 35500 голів відгодівельного молодняку та 200 голів племінного молодняку

4. Практичне використання отриманих результатів: Технологічні розробки запровадженні у виробничій процес.

5. Економічна ефективність: Виражена вартістю додаткової основної продукції на голову і наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Економічна ефективність технологічних розробок

Пристрої та способи	Вартістю додаткової основної продукції на голову, грн.
Реконструкція і модернізації кормоцеху	500545,8
Використання вермигумуса у якості вітамінно-мінеральної добавки	320,38-354,34 на голову

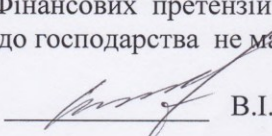
6. Соціально екологічна ефективність. Виражена у вигляді технологічних способів (таблиця 2).

Таблиця 2

Соціально-екологічна ефективність технологічних способів

Розробка	Ефективність.
Спосіб утилізації гною і викидів з використанням комплезину і спиртової барди;	Зменшує концентрацію шкідливих газів у гнойових ваннах та в приміщенні
Спосіб утримання підсисних свиноматок і вирощування молодняку на глибокій підстилці	Зменшує у 2,5 рази затрати праці при експлуатації
Спосіб біологічної утилізації забрудненого повітря свинарських приміщеннях від пилу і шкідливих газів	Сприяє утилізації забрудненого повітря у приміщенні та зменшує викиди шкідливих газів

Фінансових претензій
до господарства не маю



В.І.Маслов

«04» світня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:


Генеральний директор ТОВ

«Агропрайм Холдинг»


Л.І.Ігнат

Головний бухгалтер ТОВ

«Агропрайм Холдинг»


Р.О.Пеліпадченко

