

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ГОЛОСНИЙ БОГДАН СЕРГІЙОВИЧ

УДК [636.083:636.082:591.5]:636.23

ДИСЕРТАЦІЯ


ОЦІНКА ВПЛИВУ СКЛАДОВИХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА
ПРОДУКТИВНІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ, АДАПТАЦІЙНІ ТА ЕТОЛОГІЧНІ
ВЛАСТИВОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

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

 Б. С. Голосний

Науковий керівник : Підпала Тетяна Василівна, докторка
сільськогосподарських наук, професорка

Миколаїв – 2026

АНОТАЦІЯ

Голосний Б. С. Оцінка впливу складових інтенсивної технології на продуктивні, технологічні, адаптаційні та етологічні властивості корів голштинської породи. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України. Миколаїв, 2026.

Першочерговим завданням молочного скотарства є збільшення валового виробництва молока, яке повинно вирішуватися шляхом інтенсифікації галузі, впровадженням нових об'ємно-планувальних і технологічних рішень, використанням спеціалізованих молочних порід великої рогатої худоби.

Робота присвячена дослідженню продуктивних, технологічних, адаптаційних і етологічних властивостей корів голштинської породи за умов безприв'язного боксового утримання в корівнику з регульованим мікрокліматом, цілорічної однотипної годівлі та доїння на автоматизованій установці «Карусель» на 80 худобо-місць.

Науково-виробничі дослідження були виконані в умовах племінного заводу СТОВ «Промінь» Первомайського району Миколаївської області, а також в лабораторіях кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

Для виконання дослідження використовувалися аналітичні, зоотехнічні, ретроспективні, лабораторні, статистичні та економічні методи. Досліджувалися: комфортність технологічного середовища у корівниках різного типу і продуктивність корів; повноцінність годівлі корів та інтенсивність лактації в першу її половину; технологія доїння корів на великогабаритній установці «Карусель»; динаміка продуктивності корів в групах, розподілених за рівнем надою, тривалістю циклу відтворення і поєднаними ознаками; відтворювальні функції корів голштинської породи за

інтенсивної технології виробництва молока; адаптивна здатність корів; етологія корів голштинської породи за інтенсивної технології та утримання в крос-корівнику; економічна оцінка ефективності утримання корів голштинської породи в крос-корівнику.

Експериментальні дослідження виконувалися в умовах племзаводу СТОВ «Промінь» Миколаївської області на поголів'ї 600 корів голштинської породи. За допомогою програми Dairy Comp та Microsoft Excel було сформовано дослідну групу (n=300), тварини якої утримувалися в крос-корівнику зі штучною вентиляцією і контрольну групу (n=300), тварини якої утримувалися в корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією. Кожну з них ще розподілили на групи за рівнем надою, тривалістю циклу відтворення і розвитком поєднаних ознак за даними першої лактації для оцінювання продуктивних, технологічних, адаптивних і етологічних властивостей корів голштинської породи.

Наукове дослідження виконано на актуальну тему, оскільки оцінювалися продуктивні, технологічні, адаптивні та етологічні властивості корів голштинської породи за різної комфортності технологічного середовища в умовах інтенсивної технології виробництва молока.

Впроваджена в господарстві технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу голштинської породи. Встановлено, що піддослідні корови характеризувалися високим рівнем продуктивності, але відрізнялися за величиною надою в окремі лактації. Так, найвищий надій як за всю лактацію, так і за 305 діб лактації мали повновікові тварини – 12901 кг та 10662 кг (дослідна група) і 11463 кг та 9384 кг молока (контрольна група).

Порівняльним аналізом встановлено, що корови дослідної групи характеризувалися вищим рівнем молочної продуктивності, ніж ровесниці контрольної групи. Ця перевага була за усіма кількісними показниками кожної з досліджуваних лактацій. Різниці величини надою за першу, другу і третю

лактації коливалися в межах від 532 кг до 1438 кг ($p < 0,001$) молока, а за 305 діб – від 514 кг ($p < 0,001$) до 1278 кг ($p < 0,001$) молока відповідно.

Для годівлі корів у першу половину лактації розроблено раціон, який містив з розрахунку споживання на одну голову: сухої речовини – 28,2 кг (дослідна група) і 27,3 кг (контрольна група), комбікорму – 12,69 кг (дослідна група) і 11,17 кг (контрольна група). Типові раціони піддослідних тварин мали однаковий набір кормів, які згодовувалися у вигляді загально змішаних повнораціонних сумішей з кормових столів і фронтом годівлі 0,8 м/голову.

За подібного кормового фону, але різної комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику зі штучно регульованим мікрокліматом проявляються індивідуальні особливості високопродуктивних корів голштинської породи. Встановлено, що корови з надоем «>9643» дослідної групи характеризувалися більш тривалим періодом до настання піку лактації, який становив 121,9 доби. Різниця у порівнянні з групами «<8423» і «8424-9642» становила 20,3 ($p < 0,001$) та 5,9 ($p < 0,001$) доби відповідно, тобто вони раніше досягали найвищого рівня надою, після чого відбувалося поступове його зниження. Аналогічної тенденції за періодом до настання піку лактації в контрольній групі не виявлено. Тварини не залежно від рівня надою досягали піку лактації в середньому на 113,4-114,2 добу.

Дослідженнями напруженості лактації в першу її половину в корів дослідної та контрольної груп, розподілених за тривалістю циклу відтворення, встановлено різницю за величиною надою за 100 діб та на піковий день лактації. В дослідній групі у тварин із скороченою, середньою та подовженою тривалістю міжотельного періоду надій за 100 діб був на 94,0 кг ($p < 0,001$) або 3,2 %; 115,6 кг ($p < 0,001$) або 3,9 % і 93,4 кг ($p < 0,001$) або 3,2 % вищим, ніж у ровесниць подібного розподілу контрольної групи. Перевага за надоем на піковий день лактації у корів дослідної групи вищезазначеного розподілу за тривалістю циклу відтворення порівняно з тваринами контрольної групи становила 0,5 кг; 1,3 кг ($p < 0,01$) і 0,7 кг, що було вище на 1,4 %, 3,7 % і 2,0 % відповідно.

Результатами дослідження доведено комфортність доїння корів на автоматизованій конвеєрно-кільцевій установці типу «Карусель» на 80 худобомісць. Встановлено, що найвищими показниками разового надою характеризуються тварини із ванноподібною формою вим'я і корови з такою формою вим'я є найбільш технологічно пристосованими до машинного доїння.

Встановлено, що за різних умов комфортності технологічного середовища перевагу за показниками молочної продуктивності мали корови дослідної групи у порівнянні з ровесницями контрольної групи. Середньопродуктивні та високопродуктивні корови дослідної групи характеризувалися вищими показниками у порівнянні з ровесницями контрольної групи. Визначені коефіцієнти кореляції між продуктивними ознаками у корів, розподілених за рівнем надою, контрольної та дослідної груп характеризували закономірності їх прояву за різних умов технологічного середовища.

Для корів дослідної групи з різною тривалістю циклу відтворення характерним є підвищення молочної продуктивності в другу і третю лактації. У корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю міжотельного періоду надій більший, відповідно, за другу лактацію на 25,0 %, 19,5 % і 24,3 %, а за третю лактацію на 45,9 %, 41,0 % і 43,7 % у порівнянні з першою лактацією.

У результаті аналізу рівня продуктивності корів з різною тривалістю циклу відтворення встановлено, що тварини з подовженим міжотельним періодом (група >395,4) не переважають за величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група <373,4). Подовження тривалості циклу відтворення понад 395 діб не сприяє збільшенню молочної продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальних якостей тварин.

Для корів контрольної групи характерна подібна закономірність щодо величини надою, кількості молочного жиру та кількості молочного білка за

другу і третю лактації. Незалежно від тривалості циклу відтворення визначено підвищення молочної продуктивності у корів на 19,5...26,8 % в другу і на 30,8...1,0 % в третю лактації.

Встановлено, що з підвищенням продуктивності у корів спостерігається погіршення відтворювальної здатності. Зі збільшенням номера лактації подовжуються тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періодів. Корови-первістки відрізняються кращим показником коефіцієнта відтворювальної здатності, ніж корови за другу лактацію та повновікові. Про зниження відтворювальної здатності з віком у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока як дослідної, так і контрольної груп свідчать коефіцієнти відтворювальної здатності. Найменші його значення встановлено у корів третьої лактації дослідної групи $KB3=0,85$ і контрольної групи $KB3=0,84...0,85$.

У корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення найбільші значення сервіс- та міжотельного періодів встановлено в третю лактацію, а в першу лактацію лише для тварин з тривалістю МОП 395,4 доби і більше (дослідна група) і 397,4 доби і більше (контрольна група).

Досліджуючи пристосованість корів, розподілених в групи за тривалістю циклу відтворення встановили, що у тварин з тривалістю МОП 373,3 доби й менше (дослід) та 375,6 доби й менше (контроль) значення індексу адаптації наближається до нульового показника. Це вказує на підтримання певного гармонійного співвідношення особин стада і технологічного середовища. Проте така ситуація виявлена лише в першу лактацію для тварин дослідної та контрольної груп, які характеризувалися тривалістю циклу відтворення не більше, ніж 373,4 і 375,6 доби відповідно.

Встановлено, що за величиною «*H*» корови дослідної та контрольної груп характеризувалися оптимальним показником адаптивності. Проте, дослідна група у порівнянні з контрольною відрізнялася меншим від'ємним показником індексу адаптації, що свідчило про наближення до відповідності взаємодії тварин з існуючим середовищем. Такий стан адаптації тварин

дослідної групи можна пояснити утриманням їх в корівнику з регульованим мікрокліматом і створенням максимальної відповідності технологічного середовища біологічним потребам високопродуктивних корів голштинської породи.

Спостереженнями встановлено, що упродовж доби на відпочинок корови дослідної групи витрачали 71,2 % часу, а контрольної – 70,8 %. Під час відпочинку найбільш бажаними елементами поведінки тварин є стан, коли вони лежать або лежать і жують жуйку.

Піддослідні тварини, розподілені в групи з різним рівнем надою, відрізнялися за тривалістю життєвих проявів. Дана закономірність характерна для корів дослідної та контрольної груп, проте виявлено відмінності між ними. Це пояснюється комфортністю умов утримання корів дослідної групи в крос-корівнику. Для них характерним було подовження тривалості таких важливих поведінкових реакцій, як споживання корму, відпочинок лежачи або лежачи та жуючи жуйку, що певним чином зумовило вищий рівень їх продуктивності.

Встановлено, що у високопродуктивних корів дослідної та контрольної груп, закономірно більша тривалість споживання корму та відпочинок лежачи і жуючи жуйку. У них кормова поведінка триває довше, відповідно, на 28,2 хв (8,6 %) і 18,4 хв (5,9 %), ніж у ровесниць з нижчим рівнем надою (групи: «<8423» і «<7943»). Високопродуктивні корови (групи «>9643» і «>9098») лежали і жували жуйку, відповідно, на 37,8 хв (11,7 %) і 20,6 хв (6,9 %) довше, ніж тварини з меншою величиною надою.

Етологічними дослідженнями визначено закономірну реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу.

Ключові слова: інтенсивна технологія, крос-корівник, голштинська порода, корова, молочна продуктивність, відтворна здатність, кореляція, етологія.

ANNOTATION

Holosnyi B. S. Assessment of the impact of components of intensive technology on the productive, technological, adaptive and ethological properties of Holstein cows. – 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. Mykolaiv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. Mykolaiv, 2026.

The primary task of dairy cattle breeding is to increase the gross milk production, which can be achieved through the intensification of the industry and the introduction of new volumetric planning and technological solutions for the use of specialised dairy cattle breeds.

This study focuses on the productive, technological, adaptive, and ethological properties of Holstein cows in free-range box housing with a regulated microclimate, year-round uniform feeding, and automated milking using a "Carousel" installation with 80 stalls.

Scientific and production research was carried out at the breeding centre of Agricultural LLC "Promin" in the Pervomaisk Raion, Mykolaiv Oblast, as well as in the laboratories of the Department of Animal Production Technology at Mykolaiv National Agrarian University.

The study was carried out using analytical, zootechnical, retrospective, laboratory, statistical and economic methods. The following were studied: the comfort of the technological environment in cowsheds of various types and the productivity of cows; the fullness of cow feeding and the intensity of lactation in its first half; the technology of milking cows on a large-sized "Carousel" installation; the dynamics of cow productivity in groups distributed by the level of milk yield, the duration of the reproduction cycle and combined characteristics; the reproductive functions of Holstein cows under intensive milk production technology; the adaptive ability of cows; the ethology of Holstein cows under intensive technology and

maintenance in a cross-cowshed; economic assessment of the efficiency of keeping Holstein cows in a cross-cowshed.

Experimental studies were carried out in the conditions of the breeding centre of Agricultural LLC “Promin” in Mykolaiv Oblast, studying a sample of 600 Holstein cows. Using the Dairy Comp program and Microsoft Excel, an experimental group (n=300) was formed, the animals of which were kept in a cross-type barn with artificial ventilation, and a control group (n=300) was formed, the animals of which were kept in a pavilion-type barn with natural ventilation. Each of them was further divided into groups according to the level of milk yield, the duration of the reproduction cycle and the development of combined traits according to the data of the first lactation to evaluate the productive, technological, adaptive and ethological properties of Holstein cows.

The scientific research focused on an important topic: the productive, technological, adaptive and ethological properties of Holstein cows were evaluated in different technological environments under intensive milk production conditions.

The production technology implemented on the farm ensures comfortable conditions for dairy cattle and enables the genetic potential of the Holstein breed to be realised. It was found that the experimental cows were highly productive, although they differed in milk yield during individual lactations. Thus, the highest yield for both the entire lactation and 305 days of lactation was in full-grown animals - 12901 kg and 10662 kg (experimental group) and 11463 kg and 9384 kg of milk (control group).

A comparative analysis revealed that the experimental group's cows exhibited a higher level of milk productivity than those in the control group. This advantage was evident in all quantitative indicators of each studied lactation. Differences in milk yield for the first, second and third lactations ranged from 532 kg to 1438 kg ($p < 0.001$) of milk, and for 305 days – from 514 kg ($p < 0.001$) to 1278 kg ($p < 0.001$) of milk, respectively.

A feeding ration was developed for cows in the first half of lactation, containing, based on consumption per head: dry matter – 28.2 kg (experimental

group) and 27.3 kg (control group), compound feed – 12.69 kg (experimental group) and 11.17 kg (control group). The typical rations for the experimental animals comprised the same set of feeds, which were provided in the form of complete mixed feed from feed tables and a feeding front of 0.8 m per head.

Despite a similar feeding schedule, the level of comfort experienced by the cows varied, particularly in a cross-cow barn with an artificially regulated microclimate. This allowed the individual characteristics of highly productive Holstein cows to manifest. It was found that cows with a milk yield of ">9643" of the experimental group were characterized by a longer period before the onset of the lactation peak, which was 121.9 days. The difference compared to the groups "<8423" and "8424-9642" was 20.3 ($p<0.001$) and 5.9 ($p<0.001$) days, respectively, that is, they reached the highest level of milk yield earlier, after which its gradual decrease occurred. A similar trend in the period before the onset of the lactation peak was not found in the control group. Animals, regardless of the milk yield level, reached the lactation peak on average at 113.4-114.2 days.

Studies of lactation intensity in the first half of the experimental and control groups, categorised by the duration of the reproductive cycle, revealed differences in milk yield per 100 days and on the peak day of lactation. In the experimental group, in animals with a shortened, average and extended duration of the intercalary period, the milk yield per 100 days was 94.0 kg ($p<0.001$) or 3.2%; 115.6 kg ($p<0.001$) or 3.9% and 93.4 kg ($p<0.001$) or 3.2% higher than in the control group of the same age. The advantage in milk yield on the peak day of lactation in the experimental group of cows of the above-mentioned distribution by the duration of the reproductive cycle compared to the animals of the control group was 0.5 kg; 1.3 kg ($p<0.01$) and 0.7 kg, which was higher by 1.4%, 3.7% and 2.0%, respectively.

The results of the study proved that an automated conveyor-ring installation of the "Carousel" type is comfortable for milking 80 cows. It was found that animals with a tub-shaped udder had the highest single milk yield and were the most technologically adapted to machine milking. Under different comfort conditions in the technological environment, it was found that cows in the experimental group had

an advantage in terms of milk productivity compared to their peers in the control group. Medium-productive and highly productive cows in the experimental group had higher milk productivity than their counterparts in the control group. The correlation coefficients determined between productive traits in cows, categorised by milk yield level in the control and experimental groups, characterised the patterns of their manifestation under different technological conditions.

For cows of the experimental group with different duration of the reproductive cycle, an increase in milk productivity in the second and third lactation is characteristic. In cows with a shortened, average and extended duration of the intercalary period, the yield is higher, respectively, in the second lactation by 25.0%, 19.5% and 24.3%, and in the third lactation by 45.9%, 41.0% and 43.7% compared to the first lactation.

The analysis of the productivity levels of cows with different reproductive cycle durations revealed that those with a prolonged intercalary period (group >395.4) do not outperform in terms of yield, milk fat content or milk protein content those with a shortened IOP duration (group <373.4). Extending the duration of the reproductive cycle beyond 395 days does not contribute to an increase in milk productivity, but only indicates a violation of the reproductive qualities of animals.

A similar pattern was observed for cows in the control group in terms of milk yield, milk fat and milk protein in the second and third lactations. Regardless of the duration of the reproduction cycle, an increase in milk productivity in cows by 19.5...26.8% in the second and by 30.8...1.0% in the third lactation was determined.

It was found that increasing productivity in cows leads to a deterioration in reproductive ability. An increase in the number of lactations extends the duration of the lactation, service and intercalary periods. First-calf cows have a better reproductive ability coefficient than cows in their second lactation. The reproductive ability coefficient indicates a decrease in reproductive ability with age in Holstein cows under intensive milk production technology, in both the experimental and control groups. The lowest values were found in cows of the third lactation of the experimental group $KVZ=0.85$ and the control group $KVZ=0.84...0.85$. In cows

with a shortened, average and extended duration of the reproductive cycle, the highest values of service and intercalary periods were found in the third lactation, and in the first lactation only for cows with a duration of MOS of 395.4 days and more (experimental group) and 397.4 days and more (control group).

Investigating the adaptability of cows divided into groups according to the duration of the reproductive cycle, it was found that in animals with a duration of the MOP of 373.3 days and less (experimental) and 375.6 days and less (control), the value of the adaptation index is close to zero. This indicates a harmonious ratio between herd individuals and the technological environment is maintained. However, this situation was observed only during the first lactation in animals in the experimental and control groups with a reproductive cycle duration of no more than 373.4 and 375.6 days, respectively.

It was found that according to the value of "H" the cows of the experimental and control groups were characterized by an optimal adaptability index. However, the experimental group, in comparison with the control, differed in a smaller negative index of the adaptation index, which indicated an approach to the correspondence of the interaction of animals with the existing environment. The adaptation of the experimental group can be explained by keeping them in a barn with a regulated microclimate, creating maximum compliance with the biological needs of highly productive Holstein cows.

Observations have shown that during the day the cows of the experimental group spent 71.2% of their time resting, and the control cows spent 70.8%. During rest, the most desirable elements of animal behavior are the state when they lie down or lie down and chew the cud.

The experimental animals, which were divided into groups with different levels of hope, exhibited different durations of life manifestations. This pattern was observed in both the experimental and control groups of cows, but differences were found between them. This is explained by the cows in the experimental group being kept in comfortable conditions in the cross-stall. These cows exhibited an extension in the duration of important behavioural reactions such as feed consumption, resting

while lying down, and lying down and chewing the cud. This determined their higher level of productivity.

It was found that in high-yielding cows of the experimental and control groups, the duration of feed consumption and rest while lying down and chewing the cud is naturally longer. Their feeding behavior lasts longer, respectively, by 28.2 min (8.6 %) and 18.4 min (5.9 %), than in peers with a lower yield level (groups: "<8423" and "<7943"). High-yielding cows (groups ">9643" and ">9098") lay down and chewed the cud, respectively, by 37.8 min (11.7 %) and 20.6 min (6.9 %) longer than animals with a lower yield.

Ethological studies have determined how cows of different productivity levels naturally react to the extent to which the technological environment meets their biological needs in specific conditions of detention in a cross-cowshed and a pavilion-type cowshed.

Key words: intensive technology, cross-barn, Holstein breed, cow, milk production, reproductive capacity, correlation, ethology.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Підпала Т. В., **Голосний Б. С.** Технологічне середовище і прояв господарських корисних ознак корів голштинської породи. *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 140. Т. 1. С. 472-480. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.58>. (Здобувачем проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз і підготовку статті до друку).

2. **Голосний Б. С.** Оцінка відтворювальної здатності корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2025. Вип. 3. С. 63-70. <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2025.3.6>

3. Pidpala T., **Holosnyi B.** Technological environment and feeding of dairy cows under conditions of keeping in a cross-barn. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. Scientific Journal*. 2025. Vol. 29, № 4. P. 38-48. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/4.2025.38>. (Здобувачем проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз і підготовку статті до друку).

4. **Голосний Б. С.** Особливості прояву продуктивних ознак у корів голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику. *Таврійський науковий вісник*. 2025. Вип. 145. Т. 1. С. 226-234. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.26>.

Тези наукових доповідей:

5. **Голосний Б. С.** Відтворювальні якості високопродуктивних корів голштинської породи за різних умов утримання. *Інноваційні аспекти та перспективи розвитку технології виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (24-25 жовтня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 67-70. https://www.mnau.edu.ua/files/podii/2025/10/zbirnik_24_10_2025.pdf

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	18
ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
1.1. Особливості інтенсивних технологій у молочному скотарстві	24
1.2. Комфортність технологічного середовища та утримання молочної худоби	28
1.3. Технологія повноцінної годівлі молочної худоби моно сумішами	36
1.4. Технологічність корів і технологія доїння на установках різного типу	43
1.5. Вплив технологічного середовища на поведінкову реакцію молочної худоби	47
1.6. Обґрунтування вибору напрямку досліджень	50
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	60
3.1. Оцінка продуктивності тварин в залежності від типу корівника і відмінностей вентиляції в них	60
3.2. Технологічне середовище і годівля дійних корів за умов утримання в крос-корівнику	68
3.3. Технологія доїння корів на великогабаритній установці «Карусель» з потужністю 80 худобо-місць	78
3.3.1. Оцінка технологічних властивостей корів голштинської породи	78

	16
3.4. Прояв продуктивних ознак у корів голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику	81
3.4.1. Характеристика продуктивності корів голштинської породи в групах, розподілених за рівнем надою	81
3.4.2. Характеристика продуктивності корів голштинської породи в групах з різним циклом відтворення	87
3.5. Оцінка відтворювальної функції у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока	94
3.5.1. Відтворювальна здатність корів різного віку	94
3.5.2. Оцінка відтворювальної здатності у корів залежно від рівня продуктивності	100
3.5.3. Оцінка відтворювальної здатності у корів з різною тривалістю циклу відтворення	107
3.5.4. Відтворювальні якості корів голштинської породи при використанні сексованої сперми	110
3.6. Оцінка адаптаційної здатності корів до інтенсивної технології виробництва молока	112
3.7. Поведінкова реакція корів голштинської породи на комфортність технологічного середовища	116
3.8. Економічна оцінка ефективності утримання корів голштинської породи в крос-корівнику	128
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	132
ВИСНОВКИ	139
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	142
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	143
ДОДАТОК А	168
ДОДАТОК Б	170
ДОДАТОК В	

ДОДАТОК Д

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

A – кількість молочного жиру за добу

Г – голштинська порода

КВЗ – коефіцієнт відтворювальної здатності

КВЛ – кількість використаних лактацій

КТВ – коефіцієнт господарського використання

КМЖ – кількість молочного жиру

КМБ – кількість молочного білка

МОП – міжотельний період

СП – сервіс-період

СТОВ – сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю

C_v – коефіцієнт варіації

p – значимість вірогідності дослідних даних

* – $p < 0,05$

** – $p < 0,01$

*** – $p < 0,001$

S_x – похибка середньої арифметичної величини

S_r – похибка коефіцієнта кореляції

td – критерій достовірності

\bar{X} – середня арифметична величина

σ – середнє квадратичне відхилення

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. У молочному скотарстві важливим є не лише використання сучасних високопродуктивних порід, а й створення умов середовища, які б найбільше відповідали біологічним потребам великої рогатої худоби, впровадження технологічних рішень для підвищення рівня продуктивності тварин. Серед молочних порід найбільшим попитом у молочному бізнесі користується голштинська порода. Імпортовану з Канади, США і Західної Європи, голштинську породу розводять в багатьох господарствах різних регіонів України, які відрізняються за природно-кліматичними, кормовими і технологічними умовами експлуатації. Рівень продуктивності голштинських корів за даними багатьох вчених коливається в межах від 5000 кг до 9000 кг молока [74, 102, 139]. В провідних господарствах України надій в 9000 кг молока є початковим рівнем продуктивності тварин для того щоб її в подальшому утримували у стаді [33, 36, 100]. А деякі тварини мають продуктивність на рівні 16000 кг молока за лактацію. Тому, дослідження питань, пов'язаних з фенетиповим впливом на продуктивність тварин, таких факторів як утримання молочної худоби, технологія годівлі, система доїння корів, вирощування ремонтного молодняка, є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до тематики кафедри технології переробки, стандартизації і сертифікації продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету за темою «Вплив складових інтенсивних технологій на продуктивні, адаптаційні та етологічні властивості сільськогосподарських тварин і птиці» (номер державної реєстрації 0117U006249; 2018-2022 рр.) та прикладного дослідження за рахунок коштів державного бюджету «Розробка технології прогнозування м'ясної та молочної продуктивності с.-г. тварин на підставі багатовимірних інформаційно-статистичних методів» (номер державної реєстрації 0121U109492; 2021-2022 рр.).

Мета і завдання дослідження. Оцінити вплив безприв'язного боксового утримання молочної худоби в корівнику на 2400 голів під одним дахом з крос-вентиляцією, цілорічної однотипної годівлі та доїнні на автоматизованій установці типу «Карусель» на продуктивні, технологічні, адаптивні та етологічні властивості корів голштинської породи. Дана тема була виконана через перелік таких **завдань**:

- провести порівняльну оцінку продуктивності корів в залежності від типу корівника і відмінностями вентиляції в них;
- проаналізувати повноцінність годівлі корів та інтенсивність лактації в першу її половину;
- дослідити технологію доїння корів на великогабаритній установці «Карусель» з потужністю 80 худобо-місць;
- проаналізувати динаміку продуктивності корів в групах, розподілених за рівнем надою;
- проаналізувати динаміку продуктивності корів в групах, розподілених за тривалістю циклу відтворення;
- оцінити відтворювальні функції корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока;
- дослідити відтворну функцію корів різного віку та значення сексованої сперми для відтворення стада;
- визначити адаптивну здатність корів до інтенсивної технології виробництва молока;
- оцінити етологію корів голштинської породи за інтенсивної технології та утримання в корівниках різного типу;
- дати економічну оцінку ефективності утримання корів голштинської породи в крос-корівнику.

Об'єкт дослідження – складові інтенсивної технології виробництва, утримання молочної худоби в корівниках різного типу, корови голштинської породи різного віку.

Предмет дослідження – продуктивні, технологічні, відтворювальні якості та етологічні властивості високопродуктивних корів за безприв'язного утримання в корівнику з крос вентиляцією, однотипної годівлі та доїнні на великогабаритній автоматизованій установці типу «Карусель».

Методи дослідження – загальноприйняті зоотехнічні – визначення молочної продуктивності, відтворювальної здатності корів; ретроспективний аналіз – оцінювання властивостей молочної худоби різного віку; технологічні – морфологічні ознаки вим'я, інтенсивність молоковіддачі; лабораторні – визначення якісних показників молока; етологічні – поведінка і реакція корів на елементи інтенсивного використання; статистичний – біометрична обробка отриманих даних; економіко-математичні – ефективність утримання молочної худоби голштинської породи в крос-корівнику.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше оцінено рівень продуктивності тварин голштинської породи за однотипної годівлі з використанням кормових столів і фронтом годівлі 0,8 м/голову, доїнні корів у доїльній залі на великогабаритній автоматизованій установці «Карусель» потужністю 80 худобо-місць в корівниках різного типу, які розташовані на території господарства, та використовуються у повному обсязі. Було уточнено комфортність технологічного середовища і відповідність його біологічним потребам дійних корів за умов їх утримання в корівниках з крос вентиляцією та павільйонного типу з природною вентиляцією.

Дістало подальшого розвитку питання щодо впливу повноцінності живлення корів на прояв їх продуктивності, відтворювальної здатності, поведінкову реакцію на умови технологічного середовища. Було отримано порівняльні дані адаптивності тварин голштинської породи за безприв'язного боксового утримання в крос-корівнику, цілорічної однотипної годівлі та доїнні корів у доїльній залі.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження використовуються в практиці при розведенні молочної худоби голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. Підтверджено

виробничу доцільність утримання молочної худоби голштинської породи в корівнику з регульованим мікрокліматом, що забезпечує комфортність технологічного середовища і високий рівень молочної продуктивності корів голштинської породи. Середній надій з першої по третю лактації у корів дослідної групи коливався в межах від 9033 кг до 12901 кг молока. Встановлено закономірну реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання. Комфортність технологічного середовища в корівнику з регульованим мікрокліматом сприяє подовженню тривалості споживання корму тваринами та їх відпочинку лежачи, жуучи жуйку.

Одержані результати дослідження впроваджені в племінному заводі СТОВ «Промінь» Первомайського району Миколаївської області (акт впровадження від 09.03.2026 р., додаток А), а також використовуються в освітньому процесі на факультеті технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету (довідка МНАУ від 04.03.26 р., додаток Б).

Особистий внесок здобувача. Матеріали дисертаційної роботи одержано і опрацьовано автором самостійно. Здобувач безпосередньо організував і провів весь обсяг досліджень, статистичну обробку даних, проаналізував та узагальнив результати, сформулював висновки і пропозиції виробництву. За методичною допомогою наукового керівника визначено напрям і схему наукових досліджень.

Апробація результатів дисертації. Матеріали наукового дослідження були оприлюднені та схвалені на наукових конференціях: Регіональному науково-практичному семінарі «Сучасні аспекти технології виробництва і переробки продукції тваринництва та їх перспективи», 27 квітня 2023 р., Миколаїв, МНАУ; Всеукраїнському науково-практичному семінарі «Ветеринарно-санітарні аспекти технології», 19 травня 2023 р. Миколаїв, МНАУ; Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні аспекти

технології виробництв і переробки продукції тваринництва та їх перспективи», 21-22 березня 2024, Миколаїв, МНАУ; Всеукраїнській науково-практичній конференції «Горизонти розвитку сільськогосподарського виробництва та переробки в Україні» до дня пам'яті доктора с.-г. наук, професора, академіка Пелиха Віктора Григоровича, 21 березня 2024, Херсон; Всеукраїнській науково-практичній конференції «Генетичні і селекційні аспекти інтенсифікації виробництва і переробки продукції тваринництва», присвяченій 90-й річниці від дня народження видатного вченого-селекціонера, доктора с.-г. наук, члена-кореспондента НААН, професора Миколи Захаровича Басовського, 6 травня 2025 р., Біла Церква, БНАУ; Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні аспекти та перспективи розвитку технології виробництва і переробки продукції тваринництва», 24-25 жовтня 2025 р., Миколаїв, МНАУ; Причорноморській регіональній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу Миколаївського НАУ (Миколаїв, 2023-2025 рр.).

Публікації. За результатами виконаних наукових досліджень згідно теми дисертаційної роботи опубліковано 4 статті у наукових фахових виданнях України, в тому числі 2 одноосібно; одні тези конференції.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 174 сторінках комп'ютерного тексту і включає: зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; огляд літератури й вибір напряму досліджень; загальну методикау й основні методи досліджень; результати власних досліджень; аналіз й узагальнення результатів; висновки; пропозиції; список використаних джерел і додатки. Робота містить 46 таблиць, 9 рисунків, 4 додатки. Список використаних джерел включає 232 найменування, в тому числі 71 – іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Особливості інтенсивних технологій у молочному скотарстві

Молочне скотарство є однією з найважливіших галузей тваринництва, оскільки забезпечує населення незамінними продуктами харчування, а молокопереробні підприємства – сировиною для виробництва молочної продукції. Особливого зростання продуктивності досягнуто в сільськогосподарських підприємствах, які мають значно більше технологічних можливостей для забезпечення умов ефективного молочного скотарства й виробництва молока високої якості. Основними напрямками розвитку високо інтенсивного молочного скотарства є міцна кормова база, стабільність державної підтримки, добре налагоджена система ветеринарного обслуговування та необхідність удосконалення механізму управління прогресивною системою інтенсифікації виробництва молока на основі використання високопродуктивної безприв'язної системи утримання корів [3], ефективність якої буде забезпечуватися досягненням надою на рівні 6000-8000 кг молока [18].

Безприв'язне боксове утримання корів порівняно з традиційним прив'язним забезпечує скорочення затрат у технологічному процесі майже вдвічі. Це досягається за рахунок різкого підвищення зайнятості доїльних установок, застосування мобільних кормороздавачів. При боксовому утриманні корів поліпшується гігієнічний стан місць утримання і самих тварин, знижуються затрати на прибирання боксів і очищення корів, підвищується продуктивність тварин [98].

Сучасні корівники, на відміну від капітальних корівників спроектованих понад 40 років тому і навіть 50-60 річної давності [75], побудовані за каркасною технологією. Це широкі та високі будівлі, в яких створюються

комфортні умови утримання тварин відповідно їх біологічним потребам та раціонально використовується технологічне обладнання [150].

Дослідження, проведені М. М. Lutsenko, І. О. Lastovs'ka [202], показали значну перевагу та перспективи безприв'язного утримання високопродуктивних корів у легко збірних корівниках шириною 32,5 та 36 м. Встановлено, що нові об'ємно-планувальні та технологічні рішення приміщення для утримання високопродуктивних корів забезпечують комфортні умови. Наявність у конструкції приміщень бічних штор та світло аераційного гребеня збільшує швидкість повітря більш ніж утричі (0,5 м/с проти 0,16 м/с), вміст аміаку в повітрі приміщення зменшується у 8-9 разів порівняно з традиційними корівниками, а бактеріальне забруднення, завдяки збільшенню об'єму приміщення до 129,6 м³ на голову до мінімального рівня (2,8 тис./м³ при P>0,999).

М. R. Mondaca [206] зазначає, що утримання у системі вільного вигулу відбувається на глибокій підстилці або на щілинній підлозі. За прив'язного утримання на одну корову припадає площі 1,7-2,1 м². За безприв'язного утримання кількість площі збільшується і становить від 3 до 7 м² на одну корову. Це пов'язано із збільшенням рухової активності тварин. Годівля забезпечується або через годівницю або через кормовий стіл. Фронт годівлі повинен бути не менше 70 см. Водопостачання забезпечується груповими поїлками. Відпочинок тварин організований у боксах на гумових килимках [115].

Для реалізації генетичного потенціалу молочної худоби необхідні сучасні технології, в основі яких – високий рівень годівлі, потоково-цехова система, доїльні зали тощо [22].

Дослідженнями С. Л. Войтенко та ін. [22] встановлено, що корови в умовах традиційної технології, в основі якої – стійлово-вигульна система та прив'язне утримання тварин, не високий рівень годівлі, доїння корів у молокопровід, характеризуються не високими показниками надою як за першу, так і подальші лактації.

На великих промислових комплексах з виробництва молока корів утримують в стандартних приміщеннях павільйонного типу, які затишні взимку, а влітку провітрюються [119] або за підвищеної температури в зоні утримання розпилюють воду вентиляторами. Відпочинок тварин організовано в боксах, де у якості підстилки використовували сухий пісок [36].

У корівнику павільйонного типу із цілорічним безприв'язно боксовим утриманням корів голштинської породи підтримання мікроклімату влітку здійснюється за допомогою системи механічних поліетиленових штор, світло аераційного гребня, вентиляторів і водного зрошення [46, 102, 112]. Комфортність утримання корів забезпечує достатній обмін повітря, оскільки показник об'єму приміщення в розрахунку на одну голову становить 50-60 м³/гол., що вдвічі більше норми [102]. Такі умови технологічного середовища сприяють одержанню високої молочної продуктивності від корів голштинської породи – надій за першу закінчену лактацію становив 9011 кг молока [102] або коливався в межах 8894...10080 кг молока [100].

Технологія виробництва молока, при якій основні процеси з обслуговування і експлуатації тварин (годівля, доїння, напування, гноєвидалення) відбувається за допомогою машин, технологічного обладнання і автоматичних пристроїв, в основному, передбачає створення таких умов, які б дозволили досягнути максимального рівня молочної продуктивності корів як у кількісному, так і якісному відношенні при одночасному збереженні відтворювальних якостей на рівні загальної господарської потреби в ремонті стада. Відповідно до цього тільки крупне господарство може забезпечити інтенсивне ведення галузі молочного скотарства і ефективно розвиватися [15, 41].

Безпосередньо технологія представляє собою сукупність прийомів і способів одержання, первинної обробки чи перероблення сировини, матеріалів або виробів, а тому технологічний процес визначає низку послідовних операцій, спрямованих на одержання продукту або сировини [15].

Новітні технології виробництва молока ґрунтуються на впровадженні механізації, автоматизації та комп'ютеризації технологічних процесів із обслуговування та експлуатації тварин. Це в свою чергу зумовлює зміну технології утримання, годівлі, доїння і дозволяє управляти не лише технологічними, а й спадковими та фізіологічними процесами. У результаті комфортності технологічного середовища створюються найбільш сприятливі умови для реалізації генетичного потенціалу спеціалізованих молочних порід великої рогатої худоби [102].

Характерними особливостями інтенсивної технології є потоково-цехова система виробництва молока [15, 80], згідно з якою корів подібного фізіологічного стану розподіляють у технологічні групи і утримують їх у відповідних цехах, що дозволяє уніфікувати умови експлуатації молочної худоби з урахуванням біологічних потреб тварин [108]; годівля корів здійснюється однотипною повноцінною кормовою сумішшю протягом року; роздавання кормів на кормові столи досягається мобільним кормороздавачем; видалення гною у проходах приміщення – дельта-скреперною установкою, а потім самопливом до гноєсховищ [140]. За інтенсивної технології виробництва молока у СТОВ «Промінь» Миколаївської області для управління інформацією використовується сукупність програмних інструментів, які забезпечують своєчасне вирішення усіх виробничих процесів [157].

Приміщення для голштинських корів обов'язково мають бути обладнані приточно-витяжною вентиляцією, що функціонує переважно в автоматизованому режимі [87] або спеціальними пристроями регулювання температурного режиму і підтримання відносної вологості повітря в тваринницьких приміщеннях [124].

Технологічні та технічні інновації пов'язані з індустріалізацією виробництва, механізацією та автоматизацією виробничих процесів, модернізацією і технічним переозброєнням виробництва, освоєнням наукоємних технологій, ростом продуктивності праці, що забезпечує зростання ефективності виробництва якісної, екологічно чистої продукції скотарства [90].

Отже, впровадження новітніх об'ємно-планувальних і технологічних рішень виробництва молока в умовах великопромислових господарств України забезпечує покращання фізіологічних показників здоров'я та відтворювальної здатності корів, збільшення кількісних і якісних показників їх продуктивності, зменшення витрат ресурсів на виробництво продукції в натуральному і грошовому вимірах, підвищення конверсії кормів, що гарантує дохідність, прибутковість і рентабельність галузі [61].

1.2. Комфортність технологічного середовища та утримання молочної худоби

Для забезпечення високого рівня продуктивності тварин обов'язковим аспектом є врахування таких елементів, як: підтримання стабільно високого рівня санітарно-гігієнічних умов у тваринницьких приміщеннях. Дослідженнями встановлено, що висока забрудненість повітря була в тих приміщеннях, де дійні корови утримувалися поруч з сухостійними на прив'язі. За прив'язного способу утримання великої рогатої худоби ефективність роботи системи вентиляції є недосконалою. Забрудненість повітря зростала в день, оскільки в цей час відбувалися всі технологічні процеси виробництва молока. Враховуючи дослідження параметрів мікроклімату (склад повітря, чисельність мікроорганізмів у повітрі, кількість водяної пари), найкращим варіантом є відокремлення корів в період сухостою від дійного стада в спеціально ізольовану секцію, яка оснащена комбінованими боксами для безприв'язного утримання [196].

За даними R. Blrizgys та ін. [222] однією з найважливіших умов утримання корів є забезпечення необхідних параметрів мікроклімату в корівнику, на який можуть впливати температура, вологість, концентрація шкідливих газів. Водночас підвищення температури і вологості у приміщенні може спричинити тепловий стрес, що негативно впливає на фізіологічний стан

та продуктивність [45, 190, 191] і навіть може погіршити якість виробленого молока [193, 195].

Для уникнення теплового стресу важливим є своєчасна заміна підстилки, оскільки внесення якісного підстилкового матеріалу згідно норми (6 кг на одну голову упродовж доби) сприяє швидшій адсорбції вологи і тим самим створюються більш комфортні умови утримання тварин в спекотні періоди року [12].

Фінансова ефективність молочного скотарства зумовлена багатьма факторами, але для отримання великої кількості якісної продукції, насамперед, слід створити оптимальні умови утримання корів, забезпечити їх комфортними кліматичними та мікрокліматичними умовами залежно від фізіологічного стану тварин [177]. Неможливо отримати максимальний рівень продуктивності, якщо не створити умови згідно гігієнічним та ветеринарно-санітарним нормам [219]. Несприятливі умови, зокрема погана вентиляція, недостатній газообмін, спека, дощ погіршують повітря і спричиняють мікробне його забруднення [194], а підвищення температури і вологості погіршують мікроклімат [162].

Встановлено, що вплив такого чинника, як спекотна, висока температура навколишнього середовища, негативно позначається на молочній продуктивності великої рогатої худоби, а засобами захисту від впливу цього фактору має бути створення відповідних комфортних умов утримання тварин [137]. Висока денна температура повітря, яка не відповідає комфортним умовам життєдіяльності, негативно впливає на продуктивність тварин [137, 168, 175].

Для створення комфортного технологічного середовища тваринам голштинської породи в умовах спекотного клімату введено в експлуатацію крос-корівник з регульованим мікрокліматом у СТОВ «Промінь» Первомайського району Миколаївської області. Завдяки потужній та ефективній системі вентиляції створюється інтенсивний повітрообмін і забезпечується найкращий газовий склад повітря, а також за рахунок

обдування (повітря рухається зі швидкістю 0,5-3,0 м/с) здійснюється тепловідведення від корів. Корівник, довжиною 356 м і висотою 4-6 м обладнано з одного боку по всій довжині 114 витяжними вентиляторами, кожен потужністю 2,5 квт. Максимальний комфорт також забезпечують засоби, які допомагають запобігати тепловому стресу та створюють умови для відпочинку в лежачих з чистою підстилкою, в якості якої використовують тверду фракцію гною. За допомогою відповідної комп'ютерної програми зі створення мікроклімату підтримується потрібна температура та встановлюється оптимальна швидкість руху повітря [158].

Дослідження продуктивних якостей корів голштинської породи упродовж інтенсивної експлуатації з високою концентрацією тварин на обмеженому просторі та мінімальними можливостями для відновлення і відпочинку показали, що за нормальної тривалості лактаційного періоду генетичний потенціал молочної продуктивності реалізується з віком корів. Первістки мають рівень надою 7747,7 кг молока, за другу лактацію він зростає на 9,89 % ($p < 0,001$), максимального значення набуває у третю-четверту (9422,2-9694,3 кг) і підтримується на одному рівні упродовж п'ятої-шостої лактації (9665,4-9499,3 кг). Аналогічна динаміка синтезу молочного жиру та білка [74].

Корови, які за першу лактацію проявили високий рівень продуктивності, то й в наступні лактації їх надій буде збільшуватися за умови підтримання добробуту для тварин. Проте спостерігається загальна тенденція щодо зміни продуктивності з віком тварин. Тобто, незалежно від рівня надою за першу лактацію з віком корів продуктивність їх збільшується [57, 107, 198].

Результатами досліджень доведено, що корови-первістки потребують більшої уваги в обслуговуванні порівняно з повновіковими коровами [23]. Встановлено, що за інтенсивної технології експлуатації та подовженого лактаційного періоду (439,6-446,7 доби) первістки мають надій – 9439,2 кг молока, за другу-третю лактації він підвищується на 9,6-10,0 % і в четверту-

шосту досягає максимального значення – 11725,3-12071,1 кг молока [33].

За інтенсивної технології виробництва молока однією з найважливіших складових є дотримання оптимальної тривалості фізіологічного циклу відтворення корів [46, 109]. На промисловому комплексі з виробництва молока вихід телят на 100 корів у другу лактацію не перевищує 94 %, що пов'язане із середньою тривалістю міжотельного періоду 400 діб, а також індексом осіменіння, який, у свою чергу, перевищує 2 одиниці [116].

За відмінних умов годівлі, та комфортних умов утримання, імпортна голштинська худоба добре відтворюється та здатна до високої продуктивності [28, 72]. Корови голштинської породи відрізняються високою молочною продуктивністю, але у них спостерігається істотно порівняно з фізіологічно та економічно обґрунтованими нормами, подовження тривалості сервіс- та міжотельного періодів [63, 134, 145].

Із закордонних публікацій [231] відомо, що у високопродуктивних корів тривалість сервіс-періоду до 125-130 днів є цілком виправданою, а вищі його значення вказують на порушення відтворення в стаді. Погіршення відтворної здатності корів наносить збитки внаслідок втрат молока [208], недоотримання телят, збільшення витрат на ремонт стада [199].

Досліджено ознаки відтворної здатності корів голштинської породи в умовах Лісостепу України і встановлено, що показники відтворної здатності, зокрема тривалість періодів тільності (283 дні) і сухостійного (72 дні) знаходяться в межах фізіологічної норми, а тривалість сервіс-періоду (171 день) і міжотельного періоду (454 дні) перевищує оптимальні вимоги [73].

В умовах промислового комплексу з виробництва молока репродуктивна здатність високопродуктивних голштинських корів має певну вікову залежність. Первістки та повновікові корови четвертої лактації мають значення цього показника – 4,5 одиниці, а корови другої та третьої лактації характеризуються різким зниженням відтворної здатності, тому на одне запліднення для них необхідно було провести 5,8 штучних осіменінь [49].

Проте, є повідомлення про зменшення тривалості сервіс- та міжотельного періодів у корів з віком [11, 210], які є об'єктивними показниками відтворної здатності корів [65].

Жорсткі умови сучасних технологій виробництва молока погіршують відтворювальні якості корів [227]. Більшість дослідників вказують на погіршення відтворювальних показників великої рогатої худоби та скорочення терміну їх продуктивного довголіття [170]. Поряд з цим здатність зберігати високу плодючість в умовах промислових ферм є критерієм оцінки рівня адаптивного потенціалу корів [88, 223].

Корови новостворених порід при належних умовах утримання і годівлі характеризуються високою молочною продуктивністю, а їх відтворна здатність залишається проблемною, особливо у високопродуктивних тварин [152]. Молочна продуктивність корів певною мірою залежить від показників їх відтворювальної здатності [38]. Найвищий надій і кількість молочного жиру спостерігалися у тварин з тривалістю сухостійного періоду до 40 днів, а найнижчі – 71-80 днів. Високою молочною продуктивністю відзначалися також корови, у яких цей показник знаходився в межах 41-50 та 51-60 днів. Тварини з тривалістю сухостійного періоду до 40 днів переважали за надоєм особин, у яких цей показник становив 61-70, 71-80 та 81 і більше днів, відповідно на 500,3; 558,1 та 512,6 кг, а за кількістю молочного жиру – на 17,3; 19,5 та 18,1 кг [143].

Найвищими надоями та кількістю молочного жиру характеризувалися корови, у яких вік першого осіменіння не перевищував 16, а вік першого отелення – 25 місяців, тривалість сервіс-періоду знаходилася в межах 81-100, міжотельного періоду – в межах 361-380 днів [141]. Проте є повідомлення, що вік першого отелення впливає не лише на молочну продуктивність, а й на стабільність лактаційної кривої [166].

Між молочною продуктивністю та відтворною здатністю корів-первісток української чорно-рябої молочної породи існує зворотна кореляційна залежність. Підвищення надоїв молока за лактацію на 1000 кг

супроводжується збільшенням тривалості сервіс-періоду на 16-28 днів і зниженням коефіцієнта відтворної здатності на 0,03-0,05 [99].

Підвищення рівня відтворної функції в скотарстві завжди було проблематичне і в даний час має великий практичний і науковий інтерес, особливо до високопродуктивних тварин і тварин нових генотипів, оскільки порушення відтворних функцій, в першу чергу у великої рогатої худоби, скорочує термін господарського використання, знижує рівень молочної продуктивності, а разом з тим і рентабельність галузі в цілому [47]. Із подовженням сервіс-періоду збільшується тривалість лактації, міжотельного періоду і надою корів [35]. Проте, хоча за подовженого сервіс-періоду зростає кількість молока, надоєного за закінчену лактацію, але знижується рівень середньодобових надоїв як за саму лактацію, так і за час між отеленнями [32, 117]. Тобто подовження проміжку між отеленнями супроводжується зниженням молочної продуктивності корів [187].

Оскільки, молочна продуктивність і відтворювальна здатність є основними господарськи корисними ознаками, то особливого значення набуває проблема продуктивного використання молочної худоби, у якій проявляється висока молочна продуктивність за оптимальних відтворювальних якостей в умовах інтенсивної експлуатації на промислових комплексах.

У тваринництві технологічний процес пов'язаний з перетворенням тваринами поживних речовин корму в тваринницьку продукцію та сировину, а тому виникає необхідність надання корові можливості в повній мірі реалізувати свій спадковий потенціал, тобто забезпечити всі її фізіологічні потреби [154].

За промислової технології виробництва молока у корів досить обмежена можливість для відпочинку та відновлення. Висока концентрація тварин на обмеженому просторі, відсутність активного моціону на фоні гіподинамії, цілорічна годівля консервованими кормами, жорсткі умови видоювання вакуумними машинами призводять до проблем відтворення [127].

Дослідженнями функціональної активності організму голштинських корів у динаміці за лактаціями встановлено, що гальмування відтворної функції голштинських корів характеризувалося досить напруженою фізіологічною активністю їх організму в період лактації [127].

Рівень реалізації потенціалу молочної продуктивності більшою мірою залежить від віку тварин. Первістки, які ще повною мірою не адаптувалися до технології їх експлуатації та продовжують рости, реалізують його менше, ніж вже добре адаптовані повновікові корови [125].

За промислової технології експлуатації корів важливого значення набуває їх адаптація до середовища існування, що визначає їх продуктивні та відтворні якості [116].

Корови голштинської породи характеризуються найкращою пристосованістю до однотипної цілорічної годівлі та безприв'язного боксового утримання [71], тобто інтенсивних умов виробництва, проявляючи високий рівень продуктивності у поєднанні з оптимальною відтворювальною здатністю [105].

В свою чергу низькі показники відтворної здатності стримують темп відтворення стада [92, 135], що впливає на рентабельність підприємства, оскільки щорічні отелення є гарантією високої молочної продуктивності худоби [7, 113].

Відомо, що на відтворювальну здатність корів впливають як фактори середовища, так і спадковість [163]. Проте ступінь і значимість дії цих чинників різна [142, 228]. Показники репродуктивної функції великої рогатої худоби мають низькі коефіцієнти успадкованості, в межах 0,01-0,15 [132, 146], тобто в значній мірі схильні до впливу факторів зовнішнього середовища. Низькі коефіцієнти успадкованості за надоем та тривалістю сервіс-періоду (0,128-0,258) вказують на незначну генетичну мінливість ознак і на великий вплив фізіологічних та факторів середовища на їх формування [34].

Доведено, що наразі спостерігається значне погіршення відтворних якостей молочної худоби, що зумовлено збільшенням рівня її молочної продуктивності. Проводити генетичне поліпшення відтворних показників тварин складно, оскільки вони мають низький коефіцієнт успадкованості й визначаються переважно різними за силою впливу факторами середовища. Ступінь і вірогідність дії цих чинників специфічні для кожного господарства, регіону і породи [141, 143].

Крім повноцінної збалансованої годівлі, досягти високої реалізації генетичного потенціалу голштинських корів можна лише при забезпеченні їх упродовж року фізіолого-технологічним комфортом, який дозволяє тваринам природно рухатися протягом дня, безперешкодно споживати високоякісні повнораціонні кормосуміші, вільно лежати на сухій і м'якій підстилці та пережовувати спожитий корм; дихати чистим, свіжим повітрям в умовах нормального за зоогігієнічними нормативами мікроклімату [87].

Згодовування кормів з використанням кормових столів створює найкращі умови для поїдання повнораціонної моносуміші [84]. Доведено, що при довжині кормового столу 0,8 м на одну корову збільшується споживання сухої речовини корму і це сприяє підвищенню рівня молочної продуктивності [160]. Завдяки такому фронту годівлі (0,8 м на одну голову) корови мають можливість, при роздаванні корму, одночасно всі підходити до кормового столу і споживати свіжу кормосуміш. Це наближається до методу режимної годівлі, який сприяє скороченню витрат кормів на 8-12 % на кожен центнер виробленого молока [2]. Якщо фронт годівлі менше 60-61 см/голову це може вплинути на споживання кормів і, особливо у корів-первісток за умови перебування їх в змішаній групі [167]. Для забезпечення одночасного доступу до годівниці рекомендується простір 0,6 м на корову [171, 185].

На комплексі з безприв'язним утриманням молочної худоби в корівниках, обладнаних боксами, кормовими столами, напувалками з підігрівом, парусиновими шторами на вікнах, вентиляторами і доїнням на установці типу «Паралель» у корів-первісток пік надою проявляється на 90 добу лактації [94].

У результаті оцінювання різних типів тваринницьких приміщень встановлено високу ефективність утримання молочної худоби в легкозбірних корівниках. Об'ємно-планувальні та технологічні рішення такого типу приміщень забезпечують комфортні умови утримання високопродуктивних корів, ресурсозбереження за рахунок природнього освітлення та дозволяють ефективно використовувати сучасні високопродуктивні доїльні установки [75].

Таким чином, інтенсивні технології виробництва молока за підвищених вимог до продуктивних та відтворювальних якостей молочної худоби посилюють дію факторів зовнішнього середовища, створюючи стресові ситуації, які можуть викликати не лише зниження продуктивності, а й погіршення здоров'я [39]. Насамперед це стосується тваринницьких приміщень для утримання великої рогатої худоби молочних порід [149].

1.3. Технологія повноцінної годівлі молочної худоби моносумішами

Однією з характерних особливостей молочних комплексів є високий рівень технології заготівлі, приготування й роздавання кормів та організації їх згодовування [61]. Годівля тварин проводилася повнораціонними кормосумішами консервованих кормів з кормового столу безвигульних корівників [36].

Для забезпечення високого рівня продуктивності тварин обов'язковим аспектом є врахування таких елементів, як: підтримання стабільно високого рівня санітарно-гігієнічних умов у тваринницьких приміщеннях, а також оптимізація умов годівлі та утримання корів [196].

Дуже важливе значення для реалізації генетичного потенціалу корів має рівень та якість годівлі. На крупних промислових комплексах за високого рівня механізації та автоматизації виробничих процесів для годівлі тварин у період лактації використовують загальнозмішані раціони з консервованих кормів, які суттєво подрібнюються та змішуються в єдину масу перед роздаванням на кормові столи [125].

Рівень годівлі визначається передусім кількістю та якістю енергії, протеїну і широким спектром інших поживних та біологічно активних речовин, що надходять в організм тварин із кормами та кормовими добавками [87].

Ефективне застосування кормів і найвигідніший коефіцієнт використання енергії на утворення продукції досягається у випадку, коли спостерігається підвищений рівень годівлі [155]. При надої 25-30 кг молока на добу споживання сухої речовини повинно бути на рівні 16-20 кг при обмінній енергії понад 14 МДж. Найбільш простим варіантом вирішення цієї проблеми є розподіл стада на групи, продуктивність в яких більш однорідна. Ділення стада на технологічні групи до певної міри є компромісом і не може остаточно вирішити проблему нормованої годівлі [147]. Але наявність технологічних груп сприяє застосуванню чіткого розподілу праці на фермі, дозволяє механізувати і автоматизувати трудомісткі процеси [78, 185, 209], полегшує процес роздоювання і отримання молока від корів на доїльних установках, забезпечує групову нормовану їх годівлю [52]. Тому при формуванні таких груп необхідно перш за все враховувати вік тварин, їх фізіологічний стан, стадію лактації та продуктивність [59].

Годівля корів із врахуванням їх фізіологічного стану, періоду лактації та вгодованості з дотриманням розпорядку роздавання кормів забезпечує максимальне споживання загальнозмішаного раціону і ефективне використання кормів [102].

Для покращення стану здоров'я тварин і отримання високих надоїв молока обов'язковим є контроль за оптимальним надходженням поживних речовин завдяки споживанню коровами сухої речовини. Використання оптимізованих раціонів відповідно до потреби тварини, дозволяє досягнути кращих показників продуктивності та стану здоров'я молочної худоби [156]. Оптимізація мінерального та вітамінного живлення корів шляхом використання мінерально-вітамінних добавок сприяє нормалізації обміну речовин та зумовлює підвищення продуктивності [21, 27].

Однією з важливих умов прояву високої продуктивності, відтворювальних якостей та збереження здоров'я тварин є їх повноцінне живлення. Зокрема, актуальним є вміст і співвідношення мінеральних речовин у раціонах. Відсутність, нестача або надлишок окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в раціонах спричиняє зменшення ефективності використання поживних речовин корму, зниження продуктивності тварин і розвиток захворюваності [230].

Виявлено, що у високопродуктивних корів є проблеми з подовженням сервіс-періоду, тому особливого значення в період роздоювання набуває максимальна збалансованість раціонів за мінеральними речовинами та вітамінами [87].

Збалансована годівля тварин – це задоволення добової потреби їх у взаємно пов'язаних поживних речовинах (білок, жир, вуглеводи), мінеральних речовинах, мікроелементах та вітамінах в оптимальному співвідношенні. При такому раціоні, який складається на основі енергетично-протеїнової цінності кормів, організм тварин нормально розвивається, росте і функціонує [51].

D. J. Schingoethe [218] зазначає, що у США та інших країнах більшість молочних стад, особливо великих, використовують повний змішаний раціон Total mixed rations (TMR), перевагою якого є можливість забезпечення повноцінним та збалансованим раціоном усіх корів швидше та економічніше, ніж роздільна годівля кормами та концентратами, хоча це й потребує певних витрат та відповідне обладнання.

Для годівлі корів використовували монокорм згідно розробленого раціону, до складу якого входили кукурудзяний силос, люцерновий сінаж, люцернове сіно, меляса, комбікорм (кукурудза, пшениця, пивна дробина, соняшниковий шрот, соєва макуха), сіль, крейда, премікс для дійних корів, бікарбонат натрію, моно кальцій фосфат. Для кращого поїдання монокорму до міксера додавали воду в кількості 7,0 л/голову [50].

Режим годівлі великої рогатої худоби був дворазовим за попередньо розрахованим раціоном, до складу якого були включені харчові добавки, що

містили вітаміни, мінеральні речовини, комбікорми. Високоенергетична поживність кормосуміші в раціоні годівлі дійних та новотільних швіцьких корів осінньо-зимового отелення задовольняла їхнім енергетичним потребам і забезпечувала надій за перші 100 діб I-III лактацій на рівні 3539,6-3570,0 кг молока [119]. А енергетичне збагачення жиру-білковими харчовими добавками раціонів корів, що склалися із сінажу та кукурудзяного силосу, дало змогу отримати більш високі надої молока [179].

З'ясовано, що в добовому раціоні дійних і новотільних швіцьких корів частка соковитих кормів становила 62,16 %, а комбікорму – 19,88 %. Найбільшу питому вагу під час годівлі корів займають концентровані корми (кукурудза, пшениця) та соєві корми. Змішаний раціон годівлі швіцьких корів, які утримувалися на великому промисловому комплексі забезпечив найвищий показник надою за 305 діб стандартизованої третьої лактації – $10035,2 \pm 168,10$ кг [119]. Звичайно, кращим білковим компонентом комбікормів слід вважати екструдат сої в кількості 10-15 % за масою [138].

Високі річні надої молока на рівні 6000-9000 кг вимагають впровадження при годівлі дійних корів раціонів із високою концентрацією обмінної енергії та поживних речовин у сухій речовині. Чим надої вищі, тим за оптимальної кількості в раціонах грубих, соковитих і зелених кормів у структурі раціонів має бути більше концентрованих кормів. Кількість їх при добових надоях від 20 до 40 кг збільшується від 28-30 до 46-54 % [139]. Балансування раціонів високопродуктивних корів за енергією і основними поживними речовинами здійснюється за рахунок концентрованих кормів [136].

Не зважаючи на жорсткі умови експлуатації, але завдяки високоенергетичним загально змішаним раціонам забезпечується досить повна реалізація генетичного потенціалу, за якого найвищі добові надої голштинів знаходяться на рівні 44,9-48,1 кг молока [127].

На великих молочних комплексах використовують однотипну цілорічну годівлю корів повнораціонними вологими кормосумішами, які складаються з

кормів та кормових добавок і задовольняють їхні потреби в основних поживних та біологічно активних речовинах. Така годівля одночасно забезпечує підвищення молочної продуктивності на 25-30 %, порівняно з традиційною годівлею і знижує захворюваність на мастит, регулює різке зменшення або збільшення живої маси корів та гарантує тривале продуктивне довголіття [87].

Процес годівлі корів упродовж міжотельного періоду має бути керованим для того, щоб не допускати надмірного зниження й підвищення вгодованості на початку та в кінці лактації, а також у сухостійному періоді. При складанні раціонів годівлі корів різних технологічних груп і при групуванні корів на фермах із безприв'язним утриманням рекомендується враховувати вгодованість тварин. Проведені на тваринах голштинської породи дослідження свідчать, що за рахунок управління вгодованістю корів у різні періоди їхньої життєдіяльності можна досягти підвищення продуктивності та рівня відтворення. Для тварин цієї породи розроблено різні шкали визначення вгодованості у балах [136].

Науковцями і практикаками встановлено, що голштинські корови мають підвищену потребу в сухій речовині та енергії кормів на 100 кг живої маси. Вони потребують вищої концентрації в одному кілограмі сухої речовини енергії, протеїну, нерозщепленого в рубці білка та незамінних амінокислот, макро- та мікроелементів, вітамінів оскільки їхній організм має вищу здатність до перетравлення поживних речовин кормів [87].

Високопродуктивні корови, порівняно з низькопродуктивними, значно інтенсивніше використовують запаси енергії тіла на секрецію молока і мають триваліший негативний баланс енергії [87], особливо в першу фазу лактації, коли свідченням правильної годівлі і догляду є стійкість лактаційної кривої, плідне осіменіння та оптимальний стан вгодованості [86].

В період перших 100 днів лактації, коли інтенсивно утворюється молоко, вплив інших чинників на цей процес зводиться до мінімуму, фізіологічний

стан материнського організму направлений лише на виробництво молока і для цього, перш за все, потрібні корми [137].

Використання кормосумішок в годівлі високопродуктивних корів сприяє оптимальному і постійному забезпеченню їхнього організм поживними речовинами [8]. Склад кормової суміші для групи корів розраховують на основі кількості спожитого корму і потреби в поживних речовинах.

Раціональне й достатнє забезпечення високопродуктивних корів поживними речовинами кормової суміші має особливе значення в перший період лактації. Кормосуміш передусім має задовольняти потребу високопродуктивних корів в енергії та інших поживних речовинах, основний корм має бути високоякісним, а споживання кормової суміші – високим [87].

У балансових досліджах також доведено, що протеїн об'ємистих кормів засвоюється жуйними тваринами ефективніше, ніж концентрованих, що є позитивним фактором однотипної годівлі. Відомо, що чим вища продуктивність жуйних тварин, тим вища їх потреба у важкорозщеплюваному протеїні. Встановлено, що підвищений вміст важкорозщеплюваного протеїну в рубці жуйних сприяє кращому використанню сухої речовини корму і підвищенню продуктивності високопродуктивних корів [87]. Про застосування у годівлі жуйних тварин раціонів зі збільшеним вмістом протеїну, що важко розщеплюється, повідомляють й інші вчені [44, 85, 225].

У результаті дослідження встановлено, що кормосуміш має достатній набір як грубих, соковитих так і концентрованих кормів і це забезпечує нормальне рубцеве травлення у лактуючих тварин [96]. Одночасне згодовування різних видів кормів, які входять до складу кормосуміші, забезпечує однорідність складу мікрофлори, високу ферментативну активність і перетравність поживних речовин та стабілізацію надходження елементів живлення зі шлунково-кишкового тракту в кров, що позитивно впливає на продуктивність тварин та підвищує коефіцієнт корисної дії корму [87].

За результатами досліджень встановлено, що використання повнораціонних вологих сумішок на великих фермах усуває необхідність у

додатковому згодовуванні концентрованих кормів і мінеральних добавок, а групове призначення кормосумішок дозволяє скласти раціони з підвищеним вмістом енергії, протеїну та інших поживних речовин. Така годівля молочної худоби забезпечує стабільне виробництво молока упродовж року і рівномірне надходження його на молокопереробні підприємства [64]. І, навпаки, застосування традиційної технології годівлі з використанням влітку зеленої маси, як основного компоненту раціонів викликає різкі коливання щомісячних надоїв у корів, що пояснюється зміною структури та незбалансованістю раціонів за роздільного згодовування кожного виду корму [64].

За традиційною технологією незалежно від способів утримання і доїння корів на молочних фермах країни згодовування концентрованих кормів може проводитися перед початком доїння, протягом процесу доїння або у проміжку між доїннями. При двократному доїнні у доїльних залах корови одержують концентровані корми відповідно до разового надою з розрахунку 300-350 г на 1 л молока [97].

Оцінюючи технологію годівлі молочної худоби, акцентують увагу на автоматизації цього процесу, оскільки вона забезпечує не лише зменшення ручної праці, а й безперервність доступу худоби до корму, що підтримує високий рівень добробуту тварин і мінімізує дискомфорт, який може виникнути через відсутність корму [169].

Прогресивним заходом у технології годівлі тварин за інтенсивної технології виробництва молока є використання кормороздавачів-змішувачів, які забезпечують функції подрібнення компонентів раціону, їх змішування, транспортування і роздавання в годівниці чи на кормові столи. При цьому кормороздавачі-змішувачі є універсальними високотехнологічними машинами, які забезпечують вагове дозування та є складовими систем управління технологічними процесами у тваринництві [16].

Доведено, що застосування мобільного подрібнювача-змішувача-роздавача кормів для приготування монокорму за однотипної годівлі корів кормосумішами в умовах безприв'язного утримання сприяє повнішому

споживанню кормів [111], підвищенню їх перетравності та стабілізує процеси травлення. Тому, для годівлі молочної худоби рекомендовано використовувати цілорічну однотипну годівлю моносумішами, що забезпечує ефективність використання кормів, а також зумовлює підвищення молочної продуктивності, не погіршуючи при цьому якості молока за вмістом жиру і білка [5].

Отже, годівлю дійних корів слід організовувати таким чином, щоб одержувати від них максимальну кількість високоякісного молока при низьких витратах корму та збереженні здоров'я тварин [128]. Проте, на сучасному етапі розвитку молочного скотарства, діюча система годівлі корів упродовж виробничого циклу, не повною мірою відповідає вимогам інтенсивного виробництва молока та потребує істотного удосконалення з урахуванням сучасних підходів до організації нормованої годівлі та використання кормів.

1.4. Технологічність корів і технологія доїння на установках різного типу

Для отримання молока високої якості та повноти видоювання корів провідне значення має правильне виконання технологічного процесу доїння [178, 192, 200]. Науково-господарськими дослідженнями встановлено, що за безприв'язно-боксового утримання корів та доїння їх на автоматизованих доїльних установках перевагу має груповий прийом підготовки високопродуктивних тварин за використання дезінфікуючих розчинів порівняно з традиційним (послідовним) способом. Цим забезпечується тривалість видоювання апаратом на рівні 6...8 хв/гол., висока інтенсивність молоковиведення і отримання молока вищого гатунку [89]. Оскільки порушенням правил доїння корів можна спочатку зменшити надій і, навіть, припинити взагалі лактацію [60].

Характерною особливістю експлуатації корів на промисловому підприємстві є цілорічна стереотипність умов утримання, відпочинку та годівлі. За таких умов експлуатації корови повинні давати максимум

продукції, що забезпечує, в тому числі, і високі показники інтенсивності молоковіддачі [125].

Доїння корів спеціалізованих молочних порід у доїльній залі на конвеєрно-кільцевій установці дозволяє повністю механізувати і автоматизувати цей технологічний процес та забезпечує його потоковість і ритмічність при виробництві молока [111, 159]. Корови голштинської породи добре адаптовані до доїння на автоматизованій установці «Карусель», інтенсивність їх молоковіддачі становить 2,14 кг/хв [102].

Для доїння корів, яке відбувалося три рази на добу, використовувалася автоматизована доїльна установка типу «Паралель» [119]. Активність рефлексу молоковіддачі у тварин у період лактації визначається, з одного боку, величиною разового удою, а з іншого – адекватністю дії доїльного апарату на рецептори тканин діжок. При цьому повинна бути стереотипність та достатність підготовчих операцій до видоювання, як стимулюючих рефлекс молоковіддачі подразників, які впродовж експерименту були незмінними [125].

Шляхом хронометражних спостережень досліджено технологію підготовки корів до доїння та її вплив на процес молоковіддачі при використанні доїльних установок типу «Карусель» і «Паралель» в умовах інноваційних технологій виробництва молока. Встановлено, що загальний час підготовки корів до доїння на установці «Карусель» становив 17,4 секунд, а установки «Паралель» – 43,5 секунд, що майже вдвічі більше. Аналіз якості молока, зокрема його жирності, підтверджує недостатню стимуляцію рефлексу молоковіддачі у корів на установці типу «Карусель». Повноцінна підготовка корів до доїння на доїльній установці типу «Паралель» забезпечує максимальну інтенсивність молоковиведення в першу хвилину доїння і високий ступінь видоєності корів за перші три хвилини доїння, яка на 16 % вища у порівнянні з доїльною установкою «Карусель». Жирність молока, отриманого на установці «Паралель», значно вища і складає 4,0 %, у той час як при використанні установки «Карусель» – 3,6 % [25].

Дослідженнями встановлено високу активність рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи під час видоювання на установці типу «Паралель», завдяки чого інтенсивність молоковидедення становить 3,3 кг/хв, а максимальна – 5,4 кг/хв [114].

Використання для доїння корів протягом лактації доїльної установки одного типу, а саме «Карусель», сприяє підтриманню високої інтенсивності видоювання (2,3...2,7 кг/хв). Зміна типу доїльної установки при переведенні корів до іншої технологічної групи зумовлює значне зменшення інтенсивності видоювання і продуктивності [161].

Інтенсивність видоювання зумовлює не лише тривалість доїння корів, а й час перебування їх у доїльному залі. Тому цей показник є не лише біолого-фізіологічним, а й технологічним [55].

Морфологічні та функціональні властивості вимені впливають на рівень молочної продуктивності корів та їх придатність до експлуатації в різних технологічних умовах [77, 95, 121].

У результаті дослідження морфологічних і технологічних показників молочної залози встановлено, що найвищими показниками разового надою характеризуються тварини із ванноподібною формою вим'я, тобто така форма вим'я є найбільш технологічно-придатною для доїння на доїльній установці типу «Карусель» [81].

Корови-первістки з різною формою молочної залози відрізняються за функціональними властивостями вимені. Найвищий добовий надій і найбільша інтенсивність молоковіддачі була у корів з ванноподібною формою молочної залози [66].

Для покращення реакції корів на машинне видоювання у доїльних залах на установці типу «Паралель» рекомендується застосовувати ефективний спосіб привчання корів-первісток до технологічного процесу доїння в залах [91, 122].

Установлено, що у легкозбірних корівниках за сучасних технологій виробництва молока можливим є використання високопродуктивних доїльних

установок типу «Паралель» та «Карусель», а також технології «мотиваційного доїння». Досліджено також кратність доїння корів різної лактації в умовах «мотиваційного доїння» залежно від їх продуктивності та періоду лактації [202].

Трудомісткість процесу доїння і високі вимоги до якості молока спричинили розроблення і впровадження роботів для доїння корів. В свою чергу це сприяло виникненню нової технології «мотивованого» або «добровільного» доїння, сутність якої полягає в самообслуговуванні тварини й створює вільний вибір терміну та частоти відвідувань доїльного боксу [90].

Як зазначають М. М. Луценко, Д. В. Зволейко [76] роботизовані системи доїння забезпечують комфортне видоювання корови відповідно до її фізіологічних потреб і максимального накопичення молока у вимені. Згідно природної потреби корови заходять у робот на доїння у середньому 2,6-2,7 рази, а високопродуктивні (надій понад 30 кг) – 4-5 разів на добу і це повністю забезпечує їх фізіологічну потребу в кількості доїнь у порівнянні з традиційною технологією. Така технологія доїння сприяє збільшенню продуктивності корів в першій третині лактації до 18 %, а за всю лактацію – 10-14 %.

Використання «добровільного» доїння для корів сприяє виникненню практично нової технології, сутність якої полягає у самообслуговуванні тварини, і яка залишає право корові на свободу вибору часу і частоти відвідувань доїльного робота [226].

Дослідженнями встановлено, що частота відвідування доїльного робота за системи «добровільного» доїння залежить від середньодобових надоїв та місткості вим'я у корів голштинської породи [14].

На думку зарубіжних вчених X. Du та ін. [174] впровадження доїльних роботів розглядається як трудозберігаюча технологія, яка повинна враховувати розмір ферм, а точніше розмір стад молочних корів.

Технологія роботизованого доїння є перспективною для молочного тваринництва України. Потребує створення нових ферм з роботизованими

системами доїння. Зокрема розроблення проектів створення різних типорозмірів таких ферм шляхом нового будівництва і реконструкції існуючих приміщень [70].

Отже, за інноваційних технологій виробництва молока для доїння корів використовують сучасні доїльні установки різних типів. Це дозволяє інтенсифікувати цей процес, а також здійснювати контроль якості молока. Практикою переконливо доведено, що ефективність виробництва молока у значній мірі зумовлена дотриманням технології та техніки машинного доїння корів. Використання високопродуктивних доїльних установок сприяє вирішенню питання щодо покращення якості молока. Проте конструктивні особливості різних доїльних установок є основними чинниками відмінностей у технології підготовки корів до доїння та технології доїння. Тому, актуальним є питання щодо встановлення інтенсивності молоковиведення і збереження первинних властивостей молока за умов виконання підготовчих операцій до доїння та технології доїння на різних типах доїльних установок [25].

1.5. Вплив технологічного середовища на поведінкову реакцію молочної худоби

Одним із важливих питань інтенсивної технології виробництва молока на промислових комплексах є дослідження добових проявів життєдіяльності молочної худоби, що в свою чергу зумовлює не лише рівень молочної продуктивності, а й відтворювальну здатність, стан здоров'я, тривалість господарського використання. Ефективність виробництва молока багато в чому залежить також від організації технологічного процесу відповідно до біологічних особливостей і параметрів поведінки тварин, що задають певний ритм і потоковість одержання молока [217]. Поведінка молочних корів є одним з надійних показників добробуту та комфорту утримання тварин й суттєво впливає на їх здоров'я та продуктивність [173, 229].

За такою поведінкою, як тварина стоїть чи рухається, відпочиває лежачи чи знаходиться у збудженому стані можна встановити комфортність умов утримання і додаткові затрати енергії [10]. Дослідженнями зарубіжних вчених встановлено, що упродовж доби тривалість відпочинку для молочних корів коливається від 8 до 13 годин [204] або від 8 до 16 годин [214], але не менше 10-12 годин на добу [203]. При цьому вважається поведінкою з високим пріоритетом у молочних корів відпочинок лежачи, відсутність якого впливає на продуктивність та стан здоров'я [164, 232].

На поведінку корів впливає зниження температури в корівнику до -1°C , зокрема вони менше лежать, не рухаються, більше стоять, що дозволяє зменшити тепловіддачу за рахунок меншого контакту з холодною підлогою і збільшити теплоутворення завдяки підвищенню м'язової активності [144]. Проте, молочна худоба значно гірше реагує на високу температуру навколишнього середовища та відносну вологість, що проявляється, зокрема в зміні поведінки, метаболічних процесів, продуктивності корів [188]. Ці зміни є адаптивними механізмами до шкідливого впливу теплового стресу. Це зменшення споживання корму тваринами, що призводить до зниження вгодованості корів і особливо високопродуктивних [216, 205]. Корови змінюють свою кормову поведінку, час споживання кормів і тривалість жуйки [181, 189]. Як адаптивний механізм повновікові корови мають більшу ймовірність споживання корму в більш прохолодну частину дня або вночі [183, 211]. У корів голштинської породи під впливом теплового стресу добровільне споживання корму зменшилося на 35%, що призвело до зниження їх продуктивності на 66% [215].

Доведено, що зниження впливу стресових факторів у новотільних корів сприяє підтриманню їх здоров'я та прояву високої молочної продуктивності [106]. Коровам властиво реагувати на незначні відхилення технологічних процесів і некомфортні умови утримання легкими або значними порушеннями обміну речовин. Неправильна та неповноцінна годівля значно стримує прояв генетичного потенціалу продуктивності [129, 153, 213].

Дослідженнями традиційної роздільної та однотипної годівлі корів кормосумішами [5] встановлено, що монокорм тварини споживають краще, у них продовжується тривалість відпочинку лежачи на 29 хв ($P > 0,95$), а також збільшується час жуйки на 34 хв та її тривалість лежачи – на 29 хв

Значної уваги заслуговує кормова поведінка корів різного віку та продуктивності. Кормова активність у високопродуктивних тварин вища, ніж у низькопродуктивних, зокрема вони переважають за тривалістю споживання корму на 45 хв, а жуйки – майже на 37 хв [9]. Встановлено, що високопродуктивні корови витрачають більше часу на споживання корму, поводять себе більш активно, ніж ровесниці з нижчим рівнем продуктивності [9, 120, 165].

Дослідженнями А. Naomi [207] встановлено, що у високопродуктивних стадах корови в середньому за добу повинні 50 % відпочивати, 21 % поїдати корми, 4 % пити воду тощо. Особливе значення відводиться відпочинку лежачи. З'ясовано, що під час лежання через вим'я проходить більше крові, а відповідно і секреція молока поліпшується. Щоб корова більше часу лежала, потрібно забезпечити оптимальну годівлю (вільний доступ до збалансованого за всіма необхідними поживними речовинами корму), комфортну обстановку, мінімальну тривалість доїння й виконання спеціалістами виробничих процедур і маніпуляцій з тваринами, а також забезпечити можливість лежати на чистому, сухому, м'якому й просторому лігві [48, 110].

Встановлено, що максимальна активність споживання корму тваринами спостерігається після кожного повернення їх з доїльної зали, тобто пікова активність кормової поведінки у корів відбувається відразу після доїння [220]. За безприв'язного утримання досить часто корови змінюють місце біля кормового столу [153].

Результати аналізу хронометражних спостережень за поведінкою корів голштинської породи за умов великогрупового безприв'язно-боксового утримання показали, що у дійних корів за даних умов утримання виробляється стереотип поведінки, який визначається в основному, режимом виконання

технологічного процесу доїння, його кратністю та інтервалами між доїннями [153].

Результатами дослідження життєвих проявів у тварин за різних режимів доїння на установці типу «Карусель» встановлено, що збільшення кратності доїння високопродуктивних тварин подовжує тривалість прийому корму, жуйки і відпочинку лежачи у порівнянні з ровесницями при двократному доїнні [4].

За умов безприв'язного-боксового утримання і системи добровільного доїння тривалість елементів поведінки корів істотно не відрізняється від таких за умов режимного. Система добровільного доїння забезпечує тваринам більш комфортні умови для реалізації потреб виведення молока протягом доби, що проявляється у відносно рівномірному відвідуванні доїльного робота [56].

Встановлено, що в умовах добровільного доїння корови протягом доби витрачали в середньому від загального часу на відпочинок 53,04 %; на поїдання кормосуміші 17,55 % і на доїння 2,12 %, а при режимному доїнні значення майже подібні [13].

Пік кормової активності у корів з режимним доїнням припадає на ранішній час, що пов'язано з тривалим нічним відпочинком тварин, зранку після якого їх направляли на доїння. За добровільної системи доїння найбільша кормова активність у корів спостерігалася після роздавання кормосумішей – вранці та після обіду. У корів з середньою вгодованістю і найвищими добовими надоями кормова активність найвища [13].

Проте, ще недостатньо дослідженими залишаються етологічні властивості молочної худоби за умов інтенсивної технології виробництва з використанням для утримання тварин корівників з регульованим мікрокліматом.

1.6. Обґрунтування вибору напрямку досліджень

Результати експериментального обґрунтування і впровадження на молочних фермах і комплексах ефективних технологічних рішень з утримання

й обслуговування молочних корів показують, що застосування окремих технологічних параметрів, режимів та прийомів дозволяє покращити умови утримання та життєдіяльності тварин і на цій основі підвищити їх продуктивність [98]. Впровадження комплексних практик молочного скотарства, які надають пріоритет добробуту тварин, не лише покращує здоров'я та зменшує стрес, але й призводить до підвищення продуктивності та сталого розвитку молочного господарства. Підкреслюючи взаємозалежність добробуту та продуктивності молочної худоби, звертають увагу на годівлю тварин якісними кормами, що є важливим для підтримання здоров'я тварин і виробництва молока [220].

Продуктивність тварин залежить від низки різноманітних чинників: генотипових і паратипових, проте годівля залишається найбільш вагомим серед них, який обумовлює успіх ведення будь-якої тваринницької галузі, про що доводить комплексна оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока [79, 102, 212].

Встановлено, що доїння корів на автоматизованих доїльних установках типу «Карусель» і «Паралель» є більш ефективним [25]. Разом з тим, за даними інших досліджень виявлено перевагу доїння корів на установці типу «Карусель» [159]. Для оцінки технології машинного доїння вивчені морфофункціональні властивості вимені [26, 95], фізіологія лактації [55, 123], проте відсутні дані щодо доїння корів на автоматизованій установці «Карусель», які утримуються в крос-корівнику.

Більшість вчених і практиків дотримуються думки, що в умовах промислових ферм здатність корів зберігати високу плодючість є одним із критеріїв оцінки їх рівня адаптивного потенціалу [37, 224]. Але за умов інтенсивної технології виробництва молока проблемним питанням, яке потребує вирішення, є організація і забезпечення оптимальних відтворювальних функцій у молочній худоби.

Науковими дослідженнями доведено і практикою апробовано новітні технології виробництва молока, але ще недостатньо обґрунтовано переваги

створення комфортного технологічного середовища для молочної худоби в приміщеннях різного типу та сприяння його в досягненні генетично запрограмованого рівня молочної продуктивності. Тому, технології виробництва молока потребують подальших досліджень та пошуку раціональних рішень щодо впровадження сучасних технічних та технологічних рішень, які забезпечать стійке виробництво молока, враховуючи інтереси тварин, людей та навколишнього середовища [184].

Отже, технологічне середовище та комфортність утримання молочної худоби змінюються під впливом нових об'ємно-планувальних і технологічних рішень, а тому підлягають дослідженню. Ще залишаються недостатньо висвітленими питання щодо реалізації спадкових можливостей тварин голштинської породи за їх безприв'язного боксового утримання у корівнику з штучно регульованим мікрокліматом за умов інтенсивної технології виробництва молока. Це й визначило напрям наших наукових досліджень.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальна частина дисертаційної роботи виконана упродовж 2021-2025 років на базі племінного господарства СТОВ «Промінь» Первомайського району Миколаївської області, а також в лабораторіях кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету згідно схеми досліджень (рис. 2.1).

Дане господарство є одним із лідерів у молочному бізнесі. Завдяки інтенсивній технології виробництва молока за умов безприв'язного боксового утримання тварин та однотипної їх годівлі повнораціонними моносумішами з кормових столів досягається високий рівень продуктивності. Середній надій на одну корову в 2022 році становив 11682 кг молока, в 2023 році – 12703 кг і в 2024 році – 13200 кг молока.

За допомогою програми Dairy Comp та Microsoft Excel було сформовано групи: дослідну (n=300) – тварини утримувалися в крос-корівнику із штучною вентиляцією і контрольну (n=300) – тварини утримувалися в корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією. Піддослідні тварини утримувалися за цілорічно стійловою безприв'язною технологією у відповідності з розпорядком дня, прийнятим у господарстві.

Контроль за повноцінною годівлею високопродуктивних корів здійснювали методом прогнозування споживання сухої речовини на підставі реальних вихідних даних [86, 147], а балансування раціонів проводили з урахуванням добової продуктивності, споживання сухої речовини корму, енергетичного балансу та зміни вгодованості упродовж лактації [48, 115, 129]. Контроль за оптимальною вологістю проводили експрес-методом за допомогою висушування зразків загально змішаного раціону в мікрохвильовій печі. Типові раціони тварин мали однаковий набір кормів, які згодовувалися у вигляді загально змішаних повнораціонних сумішей з кормового столу.



Рис. 2.1. Схема дослідження

Доїння корів триразове у доїльній залі, яка обладнана роторною доїльною установкою типу «Карусель» швейцарської фірми «Delaval» на 80 доїльних місць. Процес видоювання молока повністю механізований та автоматизований. Кожна тварина має чіп, за допомогою якого відбувається її ідентифікація і контроль за дотриманням послідовності технологічних процесів. Для управління інформацією на молочному комплексі СТОВ «Промінь» використовується сукупність програмних інструментів, які й забезпечують рух інформаційного потоку відповідно до технологічних процесів з виробництва продукції молочного скотарства [157].

Інтенсивність лактації оцінювали за показниками в перші 100 днів після отелення в піддослідних групах корів-первісток. Молочну продуктивність корів-первісток оцінювали за: перші 100 днів лактації, 305 днів лактації, завершену лактацію і 305 днів лактації та завершену лактацію у корів після другого і третього отелень. Вміст жиру в молоці (%) визначали за допомогою автоматичного аналізатора молока «Екомілк» фірми BULTECH 2000 Ltd. Перед початком роботи «Екомілк» перевіряли контрольними пробами молока (вміст жиру був попередньо проконтрольований кислотним методом Гербера [69]). Вміст білка в молоці (%) визначали рефрактометричним методом на приладі «ИРФ-454 Б2 М».

Дослідну групу корів згідно середнього рівня надою за першу лактацію (9033 кг молока) диференціювали за відхиленням $0,67\sigma$ на три групи: тварини з надоєм <8423 ($n=68$), з надоєм $8424-9642$ ($n=158$) і з надоєм >9643 ($n=74$). За тривалістю циклу відтворення диференціювали за відхиленням $0,67\sigma$ від середнього показника $МОП=384,4$ доби після першого отелення на три групи: із скороченою тривалістю (міжотельний період « $<373,4$ »; $n=72$); середньою тривалістю (міжотельний період « $373,5-395,3$ »; $n=151$) і з подовженою тривалістю циклу відтворення (міжотельний період « $>395,4$ »; $n=77$).

Контрольну групу корів згідно середнього рівня надою за першу лактацію (8521 кг молока) диференціювали за відхиленням $0,67\sigma$ на три групи: тварини з надоєм <7943 кг ($n=71$), з надоєм $7944-9097$ ($n=157$) і надоєм >9098

($n=72$). За тривалістю циклу відтворення згідно середнього його значення 386,5 доби: із скороченою тривалістю з урахуванням $0,67\sigma$, були тварини з міжотельним періодом 375,6 діб і менше ($n=74$); середньою тривалістю – 375,7-397,3 ($n=156$) і з подовженою тривалістю циклу відтворення – $>397,4$ ($n=70$). За критерієм χ^2 (хі-квадрат) визначили відповідність розподілу тварин на три групи закономірностям нормального розподілу [132].

Продуктивні ознаки оцінювали за даними надою, вмісту жиру і білка в молоці, кількістю молочного жиру і білка, кількістю молочного жиру за добу [132]. Технологічність і придатність до машинного доїння корів визначали за показниками інтенсивності молоковіддачі на другому-третьому місяці лактації.

Відтворювальну здатність піддослідних тварин оцінювали за тривалістю сервіс-, міжотельного, сухостійного періодів та коефіцієнтом відтворювальної здатності ($KB3=365/МОП$). Індекс адаптації визначали за формулою, розробленою Й. З. Сірацьким та ін. [133]:

$$I = \frac{365 - \text{МОП}}{\text{МЖ}} \times 27,40, \quad (2.1)$$

де I – індекс адаптації;

МОП – міжотельний період, тобто інтервал між останнім і попереднім отеленням, днів;

365 – кількість днів у році;

МЖ – молочна продуктивність корови за закінчену, укорочену, або за 305 днів лактації виражена в кг молочного жиру;

27,40 – постійний коефіцієнт.

Максимальне значення індексу становить +37,0, мінімальне – -192,0, а оптимальне значення індексу дорівнює нулю. Таким чином, чим більше у стаді тварин з нульовим значенням індексу, тим більше особин гармонійно взаємодіє із середовищем. Позитивне значення індексу також відображає відповідність середовища вимогам організму для прояву всіх спадкових

здатків. Від'ємний знак індексу адаптації вказує на порушення балансу між середовищем і організмом тварини [133].

Адаптивність корів за різних умов технологічного середовища досліджували також за розвитком продуктивних і відтворювальних якостей, використовуючи методику поєднаних ознак [132], згідно якої продуктивні ознаки (надій, вміст жиру у молоці, кількість молочного жиру) характеризує узагальнений показник «А» – середньодобова кількість молочного жиру (кг) за першу лактацію. За поєднану функцію з рівнем молочності використано коефіцієнт відтворювальної здатності (КВЗ), який значною мірою характеризує адаптивні властивості тварин. За оптимум молочності та відтворювальної здатності прийняли середні величини «А» і КВЗ, розрахованих для вибіркової сукупності дослідної та контрольної груп. За поєднанням напрямків відхилень від оптимуму в сторону плюс (1) і сторону мінус (2) за рівнем молочності (А) і відтворювальної здатності (КВЗ) визначали належність корів до груп: 1-1, 1-2, 2-1, 2-2 [132].

Пристосованість молочної худоби до умов оточуючого середовища (безприв'язне боксове утримання в крос-корівнику, годівля повнораціонними моносумішами, доїння на великогабаритній установці «Карусель»,) визначали за формулою, розробленою О. П. Полковниковою [86]:

$$H = \frac{(1-1) + (2-1), \%}{(1-1) + (1-2), \%}, \quad (2.2)$$

де: 1 – рівень вище середнього за А і КВЗ;

2 – рівень нижче середнього за А і КВЗ.

Адаптивний стан корів оцінювали за врівноваженістю функціонального прояву, вимірюючи його величиною «Н», одержаною в результаті ділення показника питомої ваги корів з КВЗ рівним або більшим одиниці на показник питомої ваги корів з підвищеним рівнем молочності. Якщо величини «Н» в межах 0,80-1,20, то ступінь врівноваженості та адаптивний стан корів високі, якщо ж вона більша 1,20 або менша 0,80 – низькі [132].

Етологічні показники корів дослідної та контрольної груп оцінювали за допомогою хронометражу, використовуючи дані камер спостереження за три суміжні доби. Досліджувалися основні життєві прояви тварин, зокрема: споживання корму, відпочинок лежачи в боксах, процес жуйки стоячи або лежачи, пиття води, рухова активність тощо [54]. Поведінкові прояви корів фіксували, використовуючи відповідні символи «Азбуки основних елементів поведінки великої рогатої худоби» (наприклад: Л – лежить, С – стоїть, Р – рухається, Ї – їсть, Ж – жує жуйку, ЛЖ – лежать жувають жуйку тощо).

Економічну ефективність виробництва молока за інтенсивної технології визначали за методикою встановлення економічного ефекту від використання інновацій у тваринництві [82].

1. Прибуток від додатково одержаної продукції завдяки збільшенню виходу продукції ($D_{e.c.}$), грн:

$$D_{e.c.} = (\Pi_n - \Pi_b) \times h^2 \times N \times \Pi_c \times K_3, \quad (2.3)$$

де: Π_n – середня продуктивність тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення (кг);

Π_b – середня продуктивність тварин вихідної породи, типу, лінії (кг);

h^2 – коефіцієнт успадкування господарськи корисної ознаки;

N – поголів'я тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення (гол.);

Π_c – реалізаційна ціна одиниці стандартної тваринницької продукції (грн);

K_3 – коефіцієнт зменшення доходу (виручки) в зв'язку із додатковими витратами на одержання продукції завдяки ефекту селекції.

2. Доход (виручка) від додатково одержаної продукції за рахунок зниження витрат кормів на одержання продукції ($D_{e.c.2}$), грн:

$$D_{e.c.2} = (V_{k.b.} - V_{k.n.}) \times h^2_1 \times \Pi_n / V_{k.n.} \times N \times h^2 \times \Pi_c \times K_3, \quad (2.4)$$

де: $V_{k.b.}$ – витрати кормів на продукцію одержану від тварин вихідної породи, (ц к.од);

$V_{k.n.}$ – витрати кормів на продукцію одержану від тварин нової породи, (ц к.од);

h^2_1 – коефіцієнт успадкування витрат кормів на одиницю молока корів.

3. Загальна сума доходу (виручки) від використання інновацій у тваринництві завдяки збільшенню виходу, поліпшенню якості продукції, зниженню витрат кормів на її одержання ($Z_{\text{де.с}}$), грн:

$$Z_{\text{де.с}} = D_{\text{е.с.1}} + D_{\text{е.с.2}} \quad (2.5)$$

Для порівняльного аналізу дослідної та контрольної груп за досліджуваними ознаками визначали селекційно-генетичні параметри: середню арифметичну величину (\bar{x}), її похибку (Sx), середнє квадратичне відхилення (σ), коефіцієнт варіації (C_v), коефіцієнт повторюваності (r_w), коефіцієнт кореляції (r), використовуючи статистичні методи [58, 132].

Під час утримання піддослідних тварин на промисловому комплексі та упродовж проведення усіх маніпуляцій з ними дотримувалися положень Закону України № 249 [43] та Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей (1986) [182].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка продуктивності тварин в залежності від типу корівника і відмінностей вентиляції в них

Технологічне середовище та виробничі процеси за безприв'язного боксового утримання корів голштинської породи досліджували в крос-корівнику, в якому підтримання мікроклімату здійснюється за допомогою потужної примусової системи вентиляції.

Комфортність технологічного середовища коровам голштинської породи, особливо в спекотний літній період, забезпечувало безприв'язне утримання їх в крос-корівнику зі штучно регульованим мікрокліматом. В приміщенні повітря, залежно від певної зони, рухається зі швидкістю 0,5-3,0 м/с в одному напрямку – поперек будівлі. Корівник довжиною 356 м і висотою 4-6 м з одного боку по всьому периметру обладнано 114 витяжними вентиляторами, кожен має діаметр понад 1 м та потужність 2,5 кВт. Завдяки потужності такої витяжної системи вентиляції повітря корівника викидається назовні й відбувається інтенсивний повітрообмін, що забезпечує найкращий газовий склад повітря, тобто найменшу загазованість приміщення. Крім того, в зоні відпочинку рух повітря пришвидшується до 2,5 м/с і створюється відчутний вітерець, який охолоджує тварин під час їхнього відпочинку, тобто за рахунок обдування здійснюється тепловідведення від корів. Таке обдування мінімізує тепловий стрес у корів в літній період, а також забезпечує чистіше повітря внаслідок його циркуляції. Оптимальний мікроклімат з потрібною температурою та швидкістю руху повітря підтримується за допомогою відповідної комп'ютерної програми. Зона відпочинку обладнана лежачками з чистою підстилкою, в якості якої використовується тверда фракція гною.

Впроваджена у господарстві технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу голштинської породи. Порівняльним аналізом встановлено, що піддослідні корови характеризувалися високим рівнем продуктивності, але відрізнялися за величиною надою в окремі лактації (табл. 3.1). Так, найвищий надій як за всю лактацію, так і за 305 діб лактації мали повновікові тварини. Різниця у порівнянні з першою та другою лактаціями становила 3868 кг ($p < 0,001$) і 2289 кг ($p < 0,001$); 1863 кг ($p < 0,001$) і 1357 кг ($p < 0,001$) відповідно.

Таблиця 3.1

Характеристика продуктивності корів голштинської породи

(дослідна група), $n=300$, $\bar{X} \pm s_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Надій за всю лактацію, кг	9033±52,6	11038±67,8*** ¹	12901±88,3*** ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,71±0,017	3,81±0,008***	3,90±0,007***
Кількість молочного жиру, кг	334,7±2,53 ¹	420,0±2,74*** ¹	503,3±3,48*** ¹
Вміст білка в молоці, %	3,39±0,009***	3,40±0,005	3,30±0,003
Кількість молочного білка, кг	305,9±1,96	374,9±2,37*** ¹	425,6±2,93*** ¹
Кількість молочного жиру за добу, кг	1,02±0,008	1,16±0,008***	1,36±0,010***
Надій за 305 діб лактації, кг	8373±52,8 ¹	9305±60,1*** ¹	10662±77,6*** ¹
Кількість молочного жиру за 305 діб, кг	310,2±2,42 ¹	354,1±5,01***	415,9±3,08*** ¹
Кількість молочного білка за 305 діб, кг	283,6±1,98 ¹	316,1±2,09*** ¹	351,7±2,57*** ¹

Примітки: ***– $p < 0,001$; ¹– $p < 0,001$ у порівнянні з даними аналогічної лактації контрольної групи.

Проаналізувавши величину надою за досліджувані лактації встановили, що вищим рівнем молочної продуктивності характеризувалися корови за другу

і третю лактації, тобто з віком показник підвищується. Збільшення надою за всю другу лактацію та її 305 діб порівняно з першою становило 22,2 % та 11,1 % відповідно, а за всю третю лактацію та її 305 діб порівняно з другою становило 16,9 % та 14,6 % відповідно.

Аналогічно змінюються й інші ознаки молочної продуктивності, для яких характерна подібна закономірність. Так, корови за третю лактацію більше продукують молочного жиру і білка порівняно з первістками та коровами, що мають закінчену другу лактацію. Різниці високо вірогідні й збільшення кількості молочного жиру та білка за третю лактацію у порівнянні з першою було за всю лактацію на 50,4 % та 39,1 %, а за 305 діб – на 34,1 % та 24,0 %; у порівнянні з другою лактацією – на 19,8% та 13,5 %; 17,4 % та 11,3 % відповідно.

Отже, у корів голштинської породи упродовж трьох лактацій проявляється загально біологічна вікова закономірність щодо рівня молочної продуктивності за умов утримання їх в крос-корівнику.

Подібна закономірність вікової зміни показників продуктивності встановлена й для тварин контрольної групи, які утримувалися в корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією, в якому оптимальна температура 26° С в літню пору року підтримувалася завдяки комбінованого використання стельових вентиляторів і водяної зрошувальної системи охолодження. Величина надою за всю та 305 діб другої лактації збільшилася на 22,0 % та 13,6 % у порівнянні з першою лактацією, а за третю, відповідно – на 10,5 % та 6,7 % у порівнянні з другою лактацією (табл. 3.2).

Повновікові корови характеризувалися вищими показниками кількості молочного жиру та білка як за всю лактацію, так і за 305 діб у порівнянні з першою та другою лактаціями. Різниці становили 132,8 кг ($p < 0,001$) та 94,9 кг ($p < 0,001$) і 79,5 кг ($p < 0,001$) та 51,5 кг ($p < 0,001$); 54,7 кг ($p < 0,001$) та 32,8 кг ($p < 0,001$) і 33,4 кг ($p < 0,001$) та 17,0 кг ($p < 0,001$) відповідно.

Порівняльним аналізом встановлено, що корови дослідної групи характеризувалися вищим рівнем молочної продуктивності, ніж ровесниці

контрольної групи. Ця перевага була за усіма кількісними показниками кожної з досліджуваних лактацій. Різниці величини надою за першу, другу і третю лактації коливалися в межах від 532 кг до 1438 кг ($p < 0,001$) молока, а за 305 діб – від 514 кг ($p < 0,001$) до 1278 кг ($p < 0,001$) молока відповідно.

Таблиця 3.2

**Характеристика продуктивності корів голштинської породи
(контрольна група), $n=300$, $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Надій за всю лактацію, кг	8501±49,5	10375±63,8***	11463±78,4***
Вміст жиру в молоці, %	3,75±0,015	3,83±0,014***	3,94±0,018***
Кількість молочного жиру, кг	318,8±2,07	396,9±2,87***	451,6±3,71***
Вміст білка в молоці, %	3,36±0,02***	3,36±0,020	3,32±0,020
Кількість молочного білка, кг	285,9±2,19	348,0±2,70***	380,8±3,23***
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,95±0,006	1,10±0,008***	1,21±0,010***
Надій за 305 діб лактації, кг	7739±46,3	8791±57,1***	9384±66,3***
Кількість молочного жиру за 305 діб, кг	290,2±1,94	336,3±2,53***	369,7±3,13***
Кількість молочного білка за 305 діб, кг	260,3±2,03	294,8±2,37***	311,8±2,71***

Примітка: *** – $p < 0,001$.

Аналогічно встановлена перевага тварин дослідної групи за кількістю молочного жиру та білка як за закінчені першу, другу і третю лактації, так і за 305 діб кожної з них. Це перевищення у порівнянні з тваринами контрольної групи становило 15,9 кг або 5,0 % та 20,0 кг або 7,0 %; 23,1 кг або 5,8 % та 26,9 кг або 7,7 %; 51,7 кг або 11,4 % та 44,8 кг або 11,7 % і 20,0 кг (6,9 %) та 23,3 кг (8,9 %); 17,8 кг (5,3 %) та 21,3 кг (7,2 %); 46,2 кг (12,5) та 39,9 кг (12,7 %) відповідно.

Щодо якісних показників молочної продуктивності, то за вмістом жиру в молоці тварини контрольної групи відрізнялися вищими їх значеннями

(0,02...0,04 %), ніж ровесниці дослідної групи. І, навпаки, за білковомолочністю кращими показниками характеризувалися корови дослідної групи, за винятком третьої лактації.

Для ознак молочної продуктивності характерні відповідні показники мінливості (табл. 3.3 і 3.4), що сприяє проведенню результативної селекції з стадом великої рогатої худоби голштинської породи.

Таблиця 3.3

**Мінливість продуктивних ознак корів голштинської породи
(дослідна група), n=300**

Ознака	Лактація					
	I		II		III	
	σ	C_v , %	σ	C_v , %	σ	C_v , %
Надій за всю лактацію, кг	910,9	10,1	1175,0	10,6	1529,1	11,9
Вміст жиру в молоці, %	0,30	8,1	0,14	3,6	0,12	3,0
Кількість молочного жиру, кг	43,8	13,1	47,4	11,3	60,2	12,0
Вміст білка в молоці, %	0,15	4,6	0,08	2,4	0,06	1,7
Кількість молочного білка, кг	34,0	11,1	41,0	10,9	50,8	11,9
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,14	13,6	0,14	11,8	0,17	12,8
Надій за 305 діб лактації, кг	914,9	10,9	1040,9	11,2	1344,8	12,6
Кількість молочного жиру за 305 діб, кг	42,0	13,5	41,9	11,8	53,3	12,8
Кількість молочного білка за 305 діб, кг	34,3	12,1	36,1	11,4	44,6	12,7

Такі ознаки, як надій, кількість молочного жиру та білка за кожен із досліджуваних лактацій характеризувалися варіабельністю середнього ступеня як в дослідній ($C_v = 10,6...13,6$ %), так і контрольній ($C_v = 10,1...14,7$ %) груп, а вміст жиру і білка в молоці – низького ступеня ($C_v = 1,7...8,1$ %; $C_v = 6,5...8,7$ % відповідно). Це пояснюється більшим впливом на них генетичних факторів, ніж паратипових.

Таблиця 3.4

**Мінливість продуктивних ознак корів голштинської породи
(контрольна група), n=300**

Ознака	Лактація					
	I		II		III	
	σ	$Cv, \%$	σ	$Cv, \%$	σ	$Cv, \%$
Надій за всю лактацію, кг	857,2	10,1	1104,5	10,6	1358,7	11,9
Вміст жиру в молоці, %	0,26	6,9	0,25	6,5	0,31	7,8
Кількість молочного жиру, кг	35,92	11,3	49,6	12,5	64,3	14,2
Вміст білка в молоці, %	0,28	8,5	0,29	8,7	0,29	8,7
Кількість молочного білка, кг	38,0	13,3	46,83	13,5	56,0	14,7
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,11	11,6	0,14	13,0	0,18	14,7
Надій за 305 діб лактації, кг	801,7	10,4	988,7	11,2	1149,0	12,2
Кількість молочного жиру за 305 діб, кг	33,6	11,6	43,7	13,0	54,2	14,7
Кількість молочного білка за 305 діб, кг	35,2	13,5	41,1	13,9	47,0	15,1

Для господарськи корисних ознак молочної худоби характерною особливістю є їх вікова мінливість. У результаті оцінки повторюваності ознак молочної продуктивності корів дослідної групи встановлено, що вони характеризувалися низькими коефіцієнтами повторюваності (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Повторюваність ознак молочної продуктивності корів
голштинської породи (дослідна група)**

Лактації	Надій		Кількість молочного жиру		Кількість молочного білка	
	r_w	p	r_w	p	r_w	p
I-II	0,11	2,01	0,04	0,70	0,11	2,01
I-III	-0,02	0,34	0,02	0,35	-0,01	0,17
II-III	-0,10	1,65	-0,04	0,68	-0,11	1,80

Проте, лише за I-II лактації низькі коефіцієнти повторюваності надою ($r_w = 0,11$; $p < 0,05$) і кількості молочного білка ($r_w = 0,11$; $p < 0,05$) є вірогідними. Це свідчить про вікову мінливість цих ознак, а також про можливість оцінки племінних якостей корів з найбільшою її надійністю у ранньому віці, наприклад, за першу лактацію.

Аналогічно низькими коефіцієнтами повторюваності (табл. 3.6) характеризувалися досліджувані ознаки продуктивності у тварин контрольної групи, але вірогідне значення встановлено лише для надою за I-II лактації ($r_w = 0,11$; $p < 0,05$).

Таблиця 3.6

**Повторюваність ознак молочної продуктивності корів
голштинської породи (контрольна група)**

Лактації	Надій		Кількість молочного жиру		Кількість молочного білка	
	r_w	P	r_w	p	r_w	P
I-II	0,11	2,01	0,01	0,17	-0,02	0,32
I-III	-0,03	0,36	-0,05	0,84	-0,04	0,68
II-III	-0,11	1,67	-0,06	1,01	-0,06	1,01

Таким чином, вікова повторюваність встановлена для надою як в дослідній, так і контрольній групах, а для кількості молочного білка лише в дослідній групі, що свідчить про можливість прогнозування молочної продуктивності за даними першої лактації.

Зважаючи на те, що будь-яка ознака молочної продуктивності проявляється у взаємозв'язку з іншими ознаками, були встановлені ступінь і напрямок такої залежності (табл. 3.7 і 3.8). Так, позитивний кореляційний зв'язок між надоєм і кількістю молочного жиру та білка високого ступеня підтверджує закономірність, що зі збільшенням його величини підвищується і вихід молочного жиру та білка за лактацію. Дана закономірність буде мати місце і в генеральній сукупності, оскільки в дослідній групі $r = 0,75 \dots 0,97$ ($p < 0,001$) та $r = 0,91 \dots 0,99$ ($p < 0,001$) і контрольній – $r = 0,80 \dots 0,85$ ($p < 0,001$) та

$r = 0,76 \dots 0,80$ ($p < 0,001$) відповідно.

Таблиця 3.7

**Кореляція ознак молочної продуктивності корів
голштинської породи (дослідна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
I	<i>r</i>	0,01	0,79***	0,02	0,91***	0,03
	<i>tr</i>	0,17	29,76	0,35	52,36	0,53
II	<i>r</i>	0,01	0,95***	0,01	0,98***	-0,01
	<i>tr</i>	0,17	73,34	0,17	119,62	0,17
III	<i>r</i>	-0,08	0,97***	-0,03	0,99***	0,01
	<i>tr</i>	1,33	96,68	0,51	170,90	0,17

Таблиця 3.8

**Кореляція ознак молочної продуктивності корів
голштинської породи (контрольна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
I	<i>r</i>	-0,17	0,80***	0,01	0,76***	0,11
	<i>tr</i>	2,71**	30,88	0,17	26,78	2,01*
II	<i>r</i>	-0,01	0,85***	-0,05	0,76***	0,02
	<i>tr</i>	0,17	37,89	0,84	26,78	0,35
III	<i>r</i>	0	0,83***	-0,01	0,80***	0,05
	<i>tr</i>	0	34,75	0,17	30,88	0,89

В дослідній та контрольній групах залежність між надоем і вмістом жиру

та білка в молоці характеризувалася додатними й від'ємними коефіцієнтами кореляції низького ступеня ($r = 0,01\dots-0,08$; $r = 0,02\dots-0,03$ і $r = 0\dots-0,17$; $r = 0,01\dots-0,05$ відповідно). Значення не вірогідні, за винятком коефіцієнта кореляції між надоем та вмістом жиру в молоці за першу лактацію в корів дослідної групи ($r = -0,17$; $p < 0,01$). Співвідносна мінливість між якісними ознаками молока також характеризувалася додатними і від'ємними коефіцієнтами кореляції низького ступеня, зокрема в дослідній групі $r = 0,03\dots-0,01$ і контрольній – $r = 0,05\dots0,11$ ($p < 0,05$).

Про наявність взаємозв'язку між ознаками молочної продуктивності у тварин голштинської породи, який характеризується різними величинами коефіцієнтів кореляції за напрямом і силою зв'язку повідомляють й інші дослідники [42].

Таким чином, створенні комфортні умови технологічного середовища, зокрема підтримання влітку оптимального мікроклімату, годівля молочної худоби загально змішаним раціоном з кормових столів, ефективне використання сучасних машин і обладнання, суворе дотримання елементів інтенсивної технології, сприяли прояву високої продуктивності тварин голштинської породи.

Результати досліджень, що викладено у даному підрозділі, опубліковані у науковій праці [104].

3.2. Технологічне середовище і годівля дійних корів за умов утримання в крос-корівнику

Продуктивність корів може бути реалізована лише за сприятливих умов їх утримання та годівлі. Багаторічні науково-практичні дослідження продуктивності корів високопродуктивних молочних порід показали, що якісна повноцінна годівля тварин – це основний чинник, який необхідно враховувати під час утримання і використання корів [151].

Кормосуміш одного складу використовують протягом усього періоду лактації, але в перші 100 днів лактації концентрованих кормів дають високу даванку, в другі 100 днів лактації – помірну і в кінці або треті 100 днів лактації – низьку. Кормосуміш можна розділяти не лише за фізіологічним станом корів, але й за їх продуктивністю. При цьому також виділяють три групи корів: першу – з високими надоями, другу з середніми і третю – з низькими. Розділення кормосуміші за продуктивністю і фізіологічним станом корів дає змогу уникнути значної недогодівлі або перегодівлі окремих корів [87].

Типові раціони піддослідних тварин мали однаковий набір кормів, які згодовувалися у вигляді загально змішаних повнораціонних сумішей з кормових столів. Згодовування коровам загально змішаного раціону (повнораціонна моносуміш) здійснювалося з кормових столів з фронтом годівлі 0,8 м/голову. Для приготування і роздавання кормових сумішей використовуються корми власного виробництва і мобільні кормороздавачі-подрібнювачі (міксери). Оптимальна подрібненість та однорідність загально змішаного раціону досягається завдяки розробленій технології послідовності завантаження кормів до бункеру міксера. Спочатку завантажуються солома і сіно, потім силос і сінаж, а наприкінці – комбікорм і розведена меляса, яка не лише додає смакових якостей загально змішаному раціону, а й виконує функцію склеювача подрібнених кормів та регулює вологість повнораціонної моносуміші. Для запобігання ацидозу і покращення якості кормів під час приготування загально змішаного раціону використовують харчову соду в кількості 1 % в комбікормі.

У результаті спостереженнями встановлено, що найбільш інтенсивно корови поїдають повнораціонну моносуміш одразу після доїння. Тому, роздавання свіжого загально змішаного раціону відбувається після видалення залишків кормів з кормового столу в той час, коли тварини перебувають у доїльному залі. Таким чином, досягається максимальний рівень споживання повнораціонної моносуміші.

Для годівлі корів у першу половину лактації розроблено раціон (табл. 3.9), який містить з розрахунку споживання на одну голову: сухої речовини – 28,2 кг (дослідна група) і 27,3 кг (контрольна група), комбікорму – 12,69 кг (дослідна група) і 11,17 кг (контрольна група).

Таблиця 3.9

**Раціон годівлі піддослідних корів у першу
половину лактації (14-160 доба)**

Корм	Фізична маса, кг	Суха речовина, кг	Корм	Фізична маса, кг	Суха речовина, кг
Силос	27,5	9,71	соєвий шрот	1,900	1,672
Корнаж	1	0,65	пшениця	1,000	0,880
Сінаж житній	8,7	2,86	вапнякове борошно	0,160	0,141
Солома	0,35	0,30	кукурузяний глютен	0,350	0,308
Меляса	1,5	1,13	премікс роздій POLFAMIX	0,150	0,132
Соняшник	0,5	0,45	сіль	0,130	0,114
Сінаж люцерни	3,50	1,13	сода	0,160	0,141
Вода	1,5	0,00	захищений жир	0,200	0,176
Комбікорм	12,69	11,17	буфер для корів	0,070	0,062
в т.ч.	-	-	сечовина кормова	0,050	0,044
кукурудза	5,500	4,840	оксид магнію	0,040	0,035
ріпаковий шрот	1,100	0,968	монокальцій фосфат	0,030	0,026
жмх соєвий	0,700	0,616	бентоніт	0,050	0,044
соняшничко- вий шрот	1,100	0,968	-	-	-
ЗЗР на одну голову на добу	крос-корівник			57,5	28,2
	корівник павільйонного типу			56,1	27,3

Примітка: середня вологість ЗЗР в цей період становила 48,6 %.

За складом різних видів кормів загально змішаний раціон був подібним і задовольняв біологічні потреби високопродуктивних тварин у першу половину лактації.

Встановлено, що за різних умов комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику з регульованим мікрокліматом і в корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією тварини дослідної та контрольної груп відрізнялися за рівнем надою і напруженістю лактації в першу її половину (табл. 3.10 і 3.11).

Таблиця 3.10

Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток, розподілених в групи за рівнем надою в першу лактацію (дослідна група)

Ознака	Параметр		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	σ	$C_v, \%$
Група корів з надоєм <8423 (n=68)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3221,6±11,27***	11,3	3,0
Період до настання піку лактації, дів	101,6±1,15***	1,2	9,6
Надій на піковий день лактації, кг	35,9±0,60	0,6	14,2
Група корів з надоєм 8424-9642 (n=158)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3008,5±9,63***	9,6	3,9
Період до настання піку лактації, дів	116,0±0,46*	0,5	4,8
Надій на піковий день лактації, кг	37,0±0,34**	0,3	11,4
Група корів з надоєм >9643 (n=74)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3003,4±11,40**	11,4	3,3
Період до настання піку лактації, дів	121,9±0,93*** ^{1,2}	0,9	6,7
Надій на піковий день лактації, кг	36,4±0,34	0,3	8,1
В середньому по всій вибірці (n=300)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3058,3±8,20***	8,2	4,6
Період до настання піку лактації, дів	114,1±0,61	0,6	9,2
Надій на піковий день лактації, кг	36,6±0,24*	0,2	11,4

Примітки: *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою;
¹– $p < 0,05$ у порівнянні з групою «8424-9642»; ²– $p < 0,001$ у порівнянні з групою «<8423».

Щодо періоду до настання піку лактації, то достовірної різниці між дослідною та контрольною групами не виявлено, оскільки різниця становила лише 0,3 доби або 0,26 %. Разом з тим, надій на піковий день лактації у корів дослідної групи був вищим на 1,1 кг ($p < 0,05$) або 3,1 %, ніж у ровесниць контрольної групи.

Таблиця 3.11

Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток, розподілених в групи за рівнем надою в першу лактацію (контрольна група)

Ознака	Параметр		
	$\bar{X} \pm S_x$	σ	$Cv, \%$
Група корів з надоєм <7943 (n=71)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2956,0±6,19	52,2	1,8
Період до настання піку лактації, діб	113,7±0,72	6,0	5,3
Надій на піковий день лактації, кг	35,7±0,64	5,4	15,0
Група корів з надоєм 7944-9097 (n=157)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2953,2±4,98	61,4	2,1
Період до настання піку лактації, діб	114,2±0,55	6,8	5,9
Надій на піковий день лактації, кг	35,4±0,39	4,8	13,5
Група корів з надоєм >9098 (n=72)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2961,8±7,01	59,5	2,0
Період до настання піку лактації, діб	113,4±0,62	5,2	4,6
Надій на піковий день лактації, кг	35,5±0,60	5,1	14,4
В середньому по всій вибірці (n=300)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2955,0±11,65	131,8	4,5
Період до настання піку лактації, діб	113,8±0,93	10,5	9,2
Надій на піковий день лактації, кг	35,5±0,37	4,2	11,9

Визначенням напруженості лактації в першу її половину в корів, які мали різний рівень надою за I лактацію встановлено, що високопродуктивні корови з надоєм >9643 дослідної групи характеризувалися більш тривалим

періодом до настання піку лактації, який становив 121,9 доби. Різниця у порівнянні з групами «<8423» і «8424-9642» становила 20,3 доби ($p < 0,001$) і 5,9 доби ($p < 0,001$) відповідно, тобто вони раніше досягали найвищого рівня надою, після чого відбувалося поступове його зниження. Аналогічної тенденції за періодом до настання піку лактації в контрольній групі не виявлено. Тварини незалежно від рівня надою за першу лактацію досягали піку лактації в середньому на 113,4-114,2 добу.

Порівняльним аналізом встановлено, що корови з надоєм <8423 дослідної групи характеризувалися вищим надоєм за 100 діб лактації на 7,3 %, ніж високопродуктивні ровесниці. Але за лактацію їх надій становив 7776 кг молока, оскільки після досягнення найвищого добового надою на піковий день лактації відбувалося швидке його зниження.

Досліджувані ознаки, такі як надій за 100 діб лактації та період до настання піку лактації характеризувалися коефіцієнтами мінливості низького ступеня як у дослідній ($C_v = 3,0-9,6$ %), так і в контрольній ($C_v = 1,8-9,2$ %) групах, а для надою на піковий день лактації – коефіцієнтами мінливості середнього ступеня ($C_v = 11,4-14,2$ % і $C_v = 11,9-15,0$ % відповідно), що свідчить про сумісний вплив факторів середовища і генетичних факторів на розвиток цієї ознаки. Винятком є високопродуктивні корови з надоєм >9643 дослідної групи, для яких характерний коефіцієнт мінливості низького ступеня.

Отже, за подібного кормового фону, але різної комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику зі штучно регульованим мікрокліматом проявляються індивідуальні особливості високопродуктивних корів голштинської породи. Тобто, в крос-корівнику комфортність технологічного середовища максимально відповідає біологічним потребам лактуючих тварин і сприяє прояву індивідуальних генетичних задатків до високої продуктивності голштинської породи. У корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією встановлено порівняно нижчий рівень розвитку продуктивних ознак у тварин.

Дослідженнями напруженості лактації в першу її половину в корів дослідної та контрольної груп, розподілених за тривалістю циклу відтворення, встановлено різницю за величиною надою за 100 дів та на піковий день лактації (табл. 3.12 і 3.13). В дослідній групі у тварин із скороченою, середньою та подовженою тривалістю міжотельного періоду надій за 100 дів був на 94,0 кг ($p < 0,001$) або 3,2 %; 115,6 кг ($p < 0,001$) або 3,9 % і 93,4 кг ($p < 0,001$) або 3,2 % вищим, ніж у ровесниць подібного розподілу контрольної групи. Перевага за надоєм на піковий день лактації в корів дослідної групи вищезазначеного розподілу за тривалістю циклу відтворення порівняно з тваринами контрольної групи становила 0,5 кг; 1,3 кг ($p < 0,01$) і 0,7 кг, що було вище на 1,4 %, 3,7 % і 2,0 % відповідно.

Таблиця 3.12

Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток з різним періодом циклу відтворення (дослідна група)

Ознака	Параметр		
	$\bar{X} \pm S_x$	σ	$Cv, \%$
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3068,9±18,56***	157,4	5,1
Період до настання піку лактації, дів	114,3±1,11	9,4	8,2
Надій на піковий день лактації, кг	36,5±0,46	3,9	10,6
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3057,8±10,55***	129,7	4,2
Період до настання піку лактації, дів	113,9±0,9	11,1	9,7
Надій на піковий день лактації, кг	36,6±0,35**	4,2	11,6
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)			
Надій за 100 дів лактації, кг	3049,5±17,24***	151,3	5,0
Період до настання піку лактації, дів	114,2±1,20	10,5	9,2
Надій на піковий день лактації, кг	36,5±0,50	4,4	12,0

Примітки: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

Таблиця 3.13

Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток з різним періодом циклу відтворення (контрольна група)

Ознака	Параметр		
	$\bar{X} \pm S_x$	σ	$Cv, \%$
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2974,9±14,54	125,1	4,2
Період до настання піку лактації, діб	115,9±1,12	9,6	8,3
Надій на піковий день лактації, кг	36,0±0,43	3,7	10,4
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2942,2±11,25	138,7	4,7
Період до настання піку лактації, діб	114,0±0,87	10,7	9,4
Надій на піковий день лактації, кг	35,3±0,32	4,0	11,3
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)			
Надій за 100 діб лактації, кг	2955,9±15,18	127,0	4,3
Період до настання піку лактації, діб	112,4±1,26	10,5	9,4
Надій на піковий день лактації, кг	35,8±0,43	3,6	10,2

За таким показником, як тривалість періоду до настання піку лактації значних відмінностей між групами розподілу в дослідній та контрольній групах не виявлено. Отже, з цього можна зазначити, що тварини голштинської породи схильні до подовженого циклу відтворення, а піковий день лактації настає на 112-116 день лактації.

Для ознак, що характеризують напруженість лактації в перші 100 діб, в групах, розподілених за тривалістю циклу відтворення встановили показники мінливості низького та середнього ступеня. У корів-первісток із скороченою, середньою та подовженою тривалістю міжотельного періоду як дослідної, так і контрольної груп коефіцієнти низького ступеня ($Cv = 4,2-9,7 \%$ і $Cv = 4,2-9,4 \%$ відповідно) свідчили про незначний вплив середовища на їх прояв. Така ознака, як надій на піковий день лактації у зазначених групах розподілу характеризувалася низьким та середнім ступенем мінливості ($Cv = 4,2-9,7 \%$ та

$Cv = 10,2-11,3$ % відповідно), що вказувало на вплив середовищних факторів на її прояв.

У результаті дослідження напруженості лактації у корів, розподілених за поєднаними ознаками (молочність і відтворювальна здатність) встановили, що дослідні корови-первістки груп 1-1 і 1-2 відрізнялися вищим надоєм за 100 днів лактації, більшим періодом до настання піку лактації та надоєм на піковий день лактації у порівнянні з ровесницями аналогічного розподілу контрольної групи (табл. 3.14 і 3.15). Різниці становили 33,6 кг; 1,9 доби; 1,1 кг і 102,9 кг ($p < 0,001$); 6,9 доби ($p < 0,001$); 1,7 кг ($p < 0,05$) відповідно. Такий прояв досліджуваних ознак у тварин дослідної групи пояснюється комфортністю їх утримання в крос-корівнику і повноцінної годівлі загально змішаним раціоном з кормових столів, що забезпечувало безперервний вільний доступ до споживання моносуміші.

Таблиця 3.14

Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток в групах за поєднаними ознаками (дослідна група)

Група за поєднаними ознаками	Надій за 100 днів лактації, кг		Період до настання піку лактації, днів		Надій на піковий день лактації, кг	
	$\bar{X} \pm S_x$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S_x$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S_x$	$Cv, \%$
1-1 (n=78)	3016,6±14,06	4,10	117,6±1,02	7,60	37,1±0,44	10,50
1-2 (n=63)	3022,2±14,50***	3,8	118,6±1,10***	7,5	36,1±0,50*	9,9
2-1 (n=55)	3138,3±20,30***	4,8	107,9±1,60***	10,9	35,8±0,60	13,1
2-2 (n=104)	3069,3±14,40***	4,8	112,0±0,90	8,6	36,9±0,40*	12,0

Примітки: *– $p < 0,05$; ***– $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

Подібна тенденція варіабельності надою за 100 днів лактації встановлена для груп розподілених за поєднаними ознаками, що свідчить про вплив генетичних факторів. Про зменшення впливу спадковості на ознаку надій у піковий день лактації свідчать коефіцієнти мінливості середнього ступеня в дослідній та контрольній групах.

Таблиця 3.15

**Характеристика інтенсивності лактації корів-первісток в групах
за поєднаними ознаками (контрольна група)**

Група за поєднаними ознаками	Надій за 100 діб лактації, кг		Період до настання піку лактації, діб		Надій на піковий день лактації, кг	
	$\bar{X} \pm S_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_x$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_x$	$C_v, \%$
1-1 (n=69)	2983,0±14,73	4,1	115,7±1,17	8,4	36,0±0,43	10,0
1-2 (n=62)	2919,3±16,98	4,6	111,7±1,52	10,7	34,4±0,51	11,8
2-1 (n=58)	2955,9±17,33	4,5	116,3±1,16	7,6	35,9±0,56	12,0
2-2 (n=111)	2951,3±12,95	4,6	113,3±1,01	9,4	35,8±0,34	10,0

Отже, згідно з розподілом за поєднаними ознаками (молочністю та відтворювальною здатністю) перевагу за досліджуваними показниками мали тварини дослідної групи, які утримувалися в крос-корівнику з максимально комфортним технологічним середовищем для підтримання їх добробуту і прояву високої продуктивності.

Таким чином, у результаті дослідження встановлено, що безприв'язне утримання корів голштинської породи в крос-корівнику зі штучно регульованим мікрокліматом максимально забезпечує комфортне технологічне середовище та сприяє підтриманню їх добробуту. За складом різних видів кормів загально змішаний раціон був подібним і задовольняв біологічні потреби високопродуктивних тварин у першу половину лактації з розрахунку споживання сухої речовини на одну голову 28,2 кг (дослідна група) і 27,3 кг (контрольна група) з урахуванням рівня їх продуктивності, періоду лактації та вгодованості.

Доведено, що за подібного кормового фону, але різної комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику зі штучно регульованим мікрокліматом проявляються індивідуальні генетичні задатки корів голштинської породи до високої продуктивності. У корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією такої здатності до розвитку продуктивних ознак у тварин не

встановлено. Середній надій за 100 діб лактації у корів дослідної групи був на 103,3 кг ($p < 0,001$) вищим, ніж у тварин контрольної групи.

Порівняльною оцінкою напруженості лактації в першу її половину в групах розподілу за рівнем надою, тривалістю циклу відтворення і поєднаними ознаками визначено комфортність утримання в крос-корівнику і доцільність годівлі корів голштинської породи загально змішаним раціоном з кормових столів.

Результати досліджень, що викладено у даному підрозділі, опубліковані у науковій праці [103].

3.3. Технологія доїння корів на великогабаритній установці «Карусель» з потужністю 80 корово-місць

3.3.1. Оцінка технологічних властивостей корів голштинської породи

Найважливішим технологічним процесом у виробництві якісної молочної сировини є доїння корів. Інтенсивна технологія виробництва молока ґрунтується на використанні доїльних установок різних типів, а також первинній обробці молока. Конструктивні особливості доїльного обладнання і молочних ліній впливають на молоко, змінюючи його первинні властивості. Тому, запобігання погіршення якості молока в процесі його отримання і первинної обробки є необхідним вирішенням під час виконання технологічних операцій машинного доїння корів.

Доїння корів триразове у доїльній залі, яка обладнана роторною доїльною установкою типу «Карусель» швейцарської фірми «Delaval» на 80 доїльних місць. Кожна тварина має чіп, за допомогою якого відбувається її ідентифікація і контроль за дотриманням послідовності технологічних процесів під час перебування її в доїльній залі.

Технологічний процес доїння корів дослідної та контрольної груп відбувався в умовах доїльної зали, яка обладнана автоматизованою конвеєрно-кільцевою доїльною установкою типу «Карусель» на 80 худобо-місць. Технічні характеристики і програмне забезпечення доїльної установки відповідають сучасним вимогам технологічного процесу доїння корів.

Одержання якісної продукції забезпечувалося дотриманням послідовності підготовчих, основних і заключних операцій доїння, а також відповідністю тиску вакууму в доїльних стаканах та регулювання частоти такту смоктання і відпочинку залежно від фази доїння й індивідуальних особливостей тварин. Якщо у перші десять секунд після підключення апарату була відсутня віддача молока, то відбувалося додаткове масажування дійок доїльними стаканами. За допомогою лазерних лічильників здійснювався контроль за повнотою видоювання, інтенсивністю молоковіддачі та закінченням процесу доїння. При зменшенні потоку молока до 0,6 кг/хв доїльні апарати автоматично відключалися. Повне коло обертання платформи триває 8 хвилин.

В результаті дослідження морфо-функціональних властивостей корів дослідної та контрольної груп встановлено їх технологічні характеристики (табл. 3.16). Середня тривалість процесу доїння у корів дослідної групи становила 4,00 хв, а у тварин контрольної групи – 3,48 хв. Порівняльним аналізом встановлено, що найвищий разовий надій був у корів із ванноподібною формою вим'я як дослідної, так і контрольної груп.

Аналогічна тенденція проявляється і за такими показниками, як тривалість доїння та інтенсивність молоковіддачі. Проте, для корів-первісток характерним є й те, що тварини з ванноподібною формою вим'я переважають за всіма досліджуваними показниками ровесниць з чашоподібною формою.

Поряд із зазначеним, слід відмітити характерну особливість тварин дослідної та контрольної груп, якою є висока інтенсивність молоковіддачі за умов доїння на автоматизованій установці типу «Карусель», яка в середньому становила 2,98 кг/хв і 2,8 кг/хв відповідно. У перші 2 хвилини процесу доїння

в інтенсивну фазу молоковіддачі видноється апаратом основна маса молока, яка становить 58 % від загального надою.

Таблиця 3.16

**Результати оцінки технологічних властивостей корів-первісток
голштинської породи**

Ознака	Показник						
	середнє	в т. ч. за формою вим'я					
		ванноподібною			чашоподібною		
	$\bar{X} \pm S_x$	<i>n</i>	%	$\bar{X} \pm S_x$	<i>n</i>	%	$\bar{X} \pm S_x$
Дослідна група (n=300)							
Разовий надій, кг	11,9±0,17***	233	78	12,2±0,19***	67	22	11,7±0,32***
Тривалість доїння, хв	4,00±0,047***	233	78	3,99±0,052***	67	22	4,02±0,102***
Інтенсивність молоковіддачі, кг/хв	2,98±0,017***	233	78	3,05±0,019***	67	22	2,93±0,039**
Контрольна група (n=300)							
Разовий надій, кг	9,7±0,16	235	78	9,9±0,18	65	22	9,3±0,34
Тривалість доїння, хв	3,48±0,047	235	78	3,53±0,053	65	22	3,39±0,097
Інтенсивність молоковіддачі, кг/хв	2,80±0,017	235	78	2,81±0,020	65	22	2,77±0,034

Примітки: **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою.

Таким чином, результатами дослідження доведено комфортність доїння корів на автоматизованій конвеєрно-кільцевій установці типу «Карусель» на 80 худобо-місць. Встановлено, що найвищими показниками разового надою характеризуються тварини із ванноподібною формою вим'я, а тому корови з такою формою вим'я є найбільш технологічно пристосованими для доїння на доїльних установках різного типу, зокрема «Карусель».

3.4. Прояв продуктивних ознак у корів голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику

3.4.1. Характеристика продуктивності корів голштинської породи в групах, розподілених за рівнем надою

Встановлено, що за різних умов створеного комфортного технологічного середовища, зокрема регульованого мікроклімату в крос-корівнику і природній вентиляції в корівнику павільйонного типу тварини дослідної та контрольної груп відрізняються за рівнем розвитку продуктивних ознак. (табл. 3.17 і 3.18). Так, перевагу за показниками молочної продуктивності мали корови дослідної групи у порівнянні з ровесницями контрольної групи. У корів дослідної групи «<8423» надій за першу, другу і третю лактації був на 432 кг ($p<0,001$), 696 кг ($p<0,001$) і 1442 кг ($p<0,001$) відповідно більшим, ніж у контрольної групи «<7943». Аналогічно, вони характеризувалися і вищими показниками кількості молочного жиру, кількості молочного білка і кількості молочного жиру за добу. Різниця становили, відповідно, 18,5 кг ($p<0,001$), 29,7 кг ($p<0,001$) і 58,3 кг ($p<0,001$); 16,8 кг ($p<0,001$), 30,6 кг ($p<0,001$) і 46,5 кг ($p<0,001$); 0,05 кг ($p<0,001$), 0,07 кг ($p<0,001$) і 0,18 кг ($p<0,001$).

Середньопроодуктивні та високопродуктивні корови дослідної групи також характеризувалися вищими показниками у порівнянні з ровесницями контрольної групи. У тварин групи «8424-9642» різниця за надоєм, кількістю молочного жиру і кількістю молочного білка порівняно з середньопроодуктивними коровами контрольної групи в першу лактацію становила 527 кг ($p<0,001$), 21,9 кг ($p<0,001$) і 21,3 кг ($p<0,001$); в другу – 642 кг ($p<0,001$), 35,9 кг ($p<0,001$) і 24,5 кг ($p<0,001$); третю – 1432 кг ($p<0,001$), 65,3 кг ($p<0,001$) і 42,1 кг ($p<0,001$) відповідно.

У тварин групи «>9643» різниця за надоєм, кількістю молочного жиру і кількістю молочного білка порівняно з високопродуктивними коровами контрольної групи в першу лактацію становила 585 кг ($p<0,001$), 35,3 кг ($p<0,001$) і 19,5 кг ($p<0,001$); в другу – 651 кг ($p<0,001$), 30,4 кг ($p<0,001$) і

28,2 кг ($p < 0,001$); третю – 1446 кг ($p < 0,001$), 63,9 кг ($p < 0,001$) і 49,5 кг ($p < 0,001$) відповідно.

Таблиця 3.17

**Характеристика продуктивності корів, розподілених за рівнем
надою в першу лактацію (дослідна група), $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з надоем <8423 (n=68)			
Надій за всю лактацію, кг	7776±49,7***	10859±138,8***	12941±199,1***
Вміст жиру в молоці, %	3,76±0,040	3,81±0,020	3,89±0,010
Кількість молочного жиру, кг	292,4±3,42***	413,3±5,63***	503,2±7,51***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,020	3,41±0,011	3,30±0,008
Кількість молочного білка, кг	262,3±2,39***	370,5±5,09***	426,4±6,47***
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,89±0,010***	1,13±0,010**	1,37±0,020***
Група корів з надоем 8424-9642 (n=158)			
Надій за всю лактацію, кг	9027±27,5***	11080±95,6***	12892±119,7***
Вміст жиру в молоці, %	3,66±0,020	3,82±0,010***	3,90±0,010***
Кількість молочного жиру, кг	330,8±2,47***	423,1±3,87***	503,0±4,86***
Вміст білка в молоці, %	3,40±0,012***	3,39±0,006	3,30±0,004
Кількість молочного білка, кг	307,0±1,52***	375,8±3,29***	425,3±4,02***
Кількість молочного жиру за добу, кг	1,01±0,010***	1,04±0,010	1,36±0,010***
Група корів з надоем >9643 (n=74)			
Надій за всю лактацію, кг	10190±46,0***	11123±134,4***	12898±175,4***
Вміст жиру в молоці, %	3,75±0,030***	3,77±0,020	3,91±0,010
Кількість молочного жиру, кг	382,2±3,79***	419,8±5,38***	504,2±6,80***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,017	3,40±0,010	3,30±0,006
Кількість молочного білка, кг	343,5±2,33***	377,8±4,66***	426,2±5,81***
Кількість молочного жиру за добу, кг	1,16±0,010***	1,16±0,020**	1,36±0,020***

Примітки: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відносно даних аналогічної лактації контрольної групи.

Якщо окремо проаналізувати молочну продуктивність корів дослідної та контрольної груп, то можна відмітити загальну закономірність щодо підвищення показників в другу і третю лактації порівняно з попередньою. Так,

в корів дослідної групи величина надою збільшується в другу лактацію на 39,6 % (група «<8423»), 22,7 % (група «8424-9642») і 9,2 % (група «>9643») у порівнянні з першою лактацією, а в третю лактацію таке підвищення становить, відповідно 19,2 %, 16,4 % і 16,0 % у порівнянні з другою лактацією.

Таблиця 3.18

Характеристика продуктивності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (контрольна група), $\bar{X} \pm S_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з надоєм <7943 (n=71)			
Надій за всю лактацію, кг	7344±47,0	10163±128,8	11499±177,5
Вміст жиру в молоці, %	3,73±0,030	3,77±0,030	3,87±0,030
Кількість молочного жиру, кг	273,9±2,75	383,6±5,79	444,9±8,07
Вміст білка в молоці, %	3,35±0,032	3,35±0,035	3,30±0,035
Кількість молочного білка, кг	245,5±2,56	339,9±5,45	379,9±7,48
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,84±0,010	1,06±0,020	1,19±0,020
Група корів з надоєм 7944-9097 (n=157)			
Надій за всю лактацію, кг	8500±25,3	10438±91,2	11460±105,5
Вміст жиру в молоці, %	3,63±0,020	3,71±0,020	3,82±0,020
Кількість молочного жиру, кг	308,9±1,92	387,2±3,78	437,7±4,75
Вміст білка в молоці, %	3,36±0,023	3,37±0,024	3,35±0,022
Кількість молочного білка, кг	285,7±2,16	351,3±3,82	383,2±4,31
Кількість молочного жиру за добу, кг	0,94±0,010	1,20±0,010	1,18±0,010
Група корів з надоєм >9098 (n=72)			
Надій за всю лактацію, кг	9605±43,3	10472±128,3	11452±160,0
Вміст жиру в молоці, %	3,61±0,030	3,71±0,030	3,84±0,040
Кількість молочного жиру, кг	346,9±3,11	389,4±6,09	440,3±7,85
Вміст білка в молоці, %	3,38±0,036	3,34±0,034	3,29±0,038
Кількість молочного білка, кг	324,0±3,48	349,6±5,60	376,7±6,53
Кількість молочного жиру за добу, кг	1,05±0,010	1,09±0,020	1,18±0,020

Аналогічно, корови контрольної групи характеризувалися підвищенням молочної продуктивності в другу і третю лактації. Проте, збільшення надою в

другу лактацію майже подібне з дослідною групою і становить 38,4 % (група «<7943»), 22,8 % (група «7944-9097») і 9,0 % (група «>9098»), а в третю лактацію дещо менше – 13,1 % (група «<7943»), 9,8 % (група «7944-9097») і 9,4 % (група «>9098»).

Отже, дослідна та контрольна групи корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію, за розвитком продуктивних ознак відрізняються, що певним чином зумовлено відмінностями умов утримання та комфортністю технологічного середовища крос-корівника.

Для досліджуваних ознак молочної продуктивності корів дослідної та контрольної груп, розподілених за рівнем надою в першу лактацію, визначили співвідносну мінливість і встановили ступінь і напрямок кореляційної залежності між ознаками (табл. 3.19 і 3.20).

Найбільш важливою кореляційною залежністю є зв'язок між надоєм і вмістом жиру в молоці, надоєм і вмістом білка в молоці, оскільки додатна кореляція вказує на можливість одночасного їх підвищення. Так, в дослідній групі корів з різним рівнем продуктивності в першу лактацію, визначені від'ємні та додатні коефіцієнти кореляції низького ступеня між надоєм та вмістом жиру в молоці ($r = -0,23...+0,11$) і між надоєм та вмістом білка в молоці ($r = -0,18...+0,19$).

В контрольній групі корів з різним рівнем продуктивності в першу лактацію, також визначені від'ємні та додатні коефіцієнти кореляції низького ступеня між надоєм та вмістом жиру в молоці ($r = -0,12...+0,21$) і між надоєм та вмістом білка в молоці ($r = -0,22...+0,12$). Така залежність величини надою з якісними показниками молока вказує на можливе поєднання у корів голштинської породи високих надоїв та вмісту жиру і білка в молоці.

Наші результати відрізняються від даних співвідносної мінливості, одержаних в дослідженнях іншими науковцями. Між величиною надою та вмістом основних компонентів молока (вміст жиру, білка, казеїну, сухого знежиреного молочного залишку) встановлений достовірний від'ємний кореляційний зв'язок при підвищенні надою, лише вміст лактози позитивно

корелює з величиною надою [148].

Таблиця 3.19

Кореляція ознак молочної продуктивності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (дослідна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з надоєм <8423						
I	<i>r</i>	-0,06	0,51***	0,10	0,76***	0,29**
	<i>tr</i>	0,51	6,10	0,88	12,98	2,88
II	<i>r</i>	-0,02	0,93***	0,19	0,98***	0,13
	<i>tr</i>	0,17	29,41	1,77	57,98	1,17
III	<i>r</i>	-0,23	0,97***	-0,18	0,99***	0,01
	<i>tr</i>	1,74	46,86	1,39	82,83	0,08
Група корів з надоєм 8424-9642						
I	<i>r</i>	0,09	0,48***	0,08	0,68***	-0,07
	<i>tr</i>	0,76	5,57	0,70	10,06	0,57
II	<i>r</i>	0,04	0,96***	-0,04	0,98***	-0,07
	<i>tr</i>	0,34	40,16	0,33	57,98	0,57
III	<i>r</i>	0,03	0,97***	0,05	0,99***	0,12
	<i>tr</i>	0,25	46,86	0,43	82,83	1,11
Група корів з надоєм >9643						
I	<i>r</i>	0,11	0,55***	0,02	0,68***	0,02
	<i>tr</i>	1,00	6,86	0,15	10,06	0,17
II	<i>r</i>	-0,01	0,94***	-0,05	0,97***	-0,03
	<i>tr</i>	0,08	32,11	0,41	46,86	0,25
III	<i>r</i>	-0,15	0,97***	-0,05	0,99***	-0,22
	<i>tr</i>	1,17	46,86	0,41	82,83	1,67

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

Про одночасне підвищення надою і продукції молочного жиру та білка у корів голштинської породи свідчить позитивний кореляційний зв'язок високого ступеня між надоєм і кількістю молочного жиру та кількістю

молочного білка (в дослідній групі – $r = 0,48...0,97$ $p < 0,001$ та $r = 0,68...0,99$ $p < 0,001$ і в контрольній групі – $r = 0,38...0,88$ $p < 0,001$ та $r = 0,42...0,84$, $p < 0,001$ відповідно).

Таблиця 3.20

Кореляція ознак молочної продуктивності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (контрольна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з надоєм <7943						
I	<i>r</i>	-0,10	0,57***	-0,22	0,42***	0,14
	<i>tr</i>	0,75	7,17	1,64	4,55	1,24
II	<i>r</i>	0,03	0,86***	-0,07	0,76***	-0,07
	<i>tr</i>	0,25	18,95	0,56	12,79	0,56
III	<i>r</i>	0,08	0,89***	0,12	0,84***	0,1
	<i>tr</i>	0,69	22,13	1,05	17,32	0,87
Група корів з надоєм 7944-9097						
I	<i>r</i>	0,04	0,51***	0,07	0,46***	0,09
	<i>tr</i>	0,52	9,04	0,90	7,77	1,17
II	<i>r</i>	-0,11	0,84***	-0,06	0,76***	0,07
	<i>tr</i>	1,30	26,06	0,72	19,25	0,90
III	<i>r</i>	-0,10	0,80***	-0,04	0,80***	0,02
	<i>tr</i>	1,18	22,20	0,49	22,20	0,22
Група корів з надоєм >9098						
I	<i>r</i>	-0,12	0,38***	-0,18	0,23*	0,14
	<i>tr</i>	0,91	3,98	1,38	2,16	1,24
II	<i>r</i>	0,21	0,88***	-0,01	0,75***	-0,08
	<i>tr</i>	1,95	20,95	0,08	12,37	0,63
III	<i>r</i>	0,14	0,85***	-0,09	0,74***	0,09
	<i>tr</i>	1,24	18,10	0,71	11,97	0,78

Примітка: *** – $p < 0,001$.

Щодо співвідносної мінливості між якісними показниками молока, а

саме вмістом жиру і білка в молоці, то наявність додатної кореляційної залежності сприятиме їх одночасному поліпшенню. Між зазначеними ознаками лише для корів з рівнем надою «<8423» (дослідна група) встановлена достовірна додатна кореляція низького ступеня ($r = 0,29$; $p < 0,01$).

Отже, визначені коефіцієнти кореляції між продуктивними ознаками у корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію, контрольної та дослідної груп, характеризують закономірності їх прояву за умов утримання в корівниках з різною системою вентиляції та охолодження тварин в літню пору року.

Таким чином, дослідна та контрольна групи корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію, за розвитком продуктивних ознак відрізнялися, що певним чином зумовлено відмінностями умов утримання та комфортністю технологічного середовища. Визначені коефіцієнти кореляції між продуктивними ознаками у корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію, контрольної та дослідної груп характеризують закономірності їх прояву за умов різного технологічного середовища.

3.4.2. Характеристика продуктивності корів голштинської породи в групах з різним циклом відтворення

В таблицях 3.21 і 3.22 наведено дані продуктивності корів дослідної та контрольної груп в залежності від тривалості циклу відтворення. Для корів дослідної групи з різною тривалістю циклу відтворення характерним є підвищення молочної продуктивності в другу і третю лактації, що є закономірним явищем. Так, у корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю МОП надій більший, відповідно, за другу лактацію на 25,0 %, 19,5 % і 24,3 %, а за третю лактацію на 45,9 %, 41,0 % і 43,7 % у порівнянні з першою лактацією. Різниці становили 2281 кг ($p < 0,001$), 1783 кг ($p < 0,001$), 2181 кг ($p < 0,001$) та 4072 кг ($p < 0,001$), 3745 кг ($p < 0,001$), 3920 кг ($p < 0,001$) молока відповідно. Аналогічно спостерігаються переваги й за іншими показниками молочної продуктивності.

Таблиця 3.21

**Характеристика продуктивності корів з різним періодом
циклу відтворення (дослідна група), $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)			
Надій за всю лактацію, кг	8871±105,3 ¹	11152±123,8*** ¹	12943±177,3*** ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,69±0,050	3,82±0,020*	3,88±0,010***
Кількість молочного жиру, кг	327,2±5,62	425,9±4,95***	502,0±6,84***
Вміст білка в молоці, %	3,42±0,018***	3,41±0,010	3,29±0,006
Кількість молочного білка, кг	303,2±4,10	380,0±4,46***	426,0±5,94***
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)			
Надій за всю лактацію, кг	9138±74,2 ¹	10921±100,2*** ¹	12883±131,0*** ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,71±0,020	3,80±0,010***	3,91±0,010***
Кількість молочного жиру, кг	338,8±3,50	415,0±3,96***	503,1±5,23***
Вміст білка в молоці, %	3,38±0,013***	3,39±0,006	3,30±0,005
Кількість молочного білка, кг	308,9±2,77	370,4±3,46***	425,1±4,31***
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)			
Надій за всю лактацію, кг	8978±103,6 ¹	11159±132,8*** ¹	12898±160,0*** ¹
Вміст жиру в молоці, %	3,72±0,030	3,80±0,020*	3,91±0,010***
Кількість молочного жиру, кг	333,9±4,65	424,5±5,60***	504,7±6,24***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,016***	3,40±0,010	3,30±0,006
Кількість молочного білка, кг	302,4±3,78	379,1±4,58***	426,3±5,36***

Примітки: * – p<0,05; ***– p<0,001 відносно першої лактації; ¹– p<0,001 відносно даних аналогічної лактації контрольної групи.

У результаті аналізу рівня продуктивності корів з різною тривалістю циклу відтворення встановлено, що корови з подовженим міжотельним періодом (група >395,4) не переважають за величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група <373,4). Отже, подовження тривалості циклу відтворення понад 395 дів не сприяє збільшенню молочної продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальних якостей тварин.

Таблиця 3.22

**Характеристика продуктивності корів з різним періодом циклу
відтворення (контрольна група), $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)			
Надій за всю лактацію, кг	8355±92,5	10444±122,0***	11406±152,4***
Вміст жиру в молоці, %	3,62±0,030	3,67±0,030	3,87±0,030***
Кількість молочного жиру, кг	301,8±3,65	382,6±4,85***	441,2±7,10***
Вміст білка в молоці, %	3,37±0,033	3,36±0,033	3,34±0,032
Кількість молочного білка, кг	282,1±4,44	350,8±4,91***	380,1±5,99***
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)			
Надій за всю лактацію, кг	8613±72,2	10328±93,4***	11498±115,8***
Вміст жиру в молоці, %	3,66±0,020	3,77±0,020***	3,82±0,030***
Кількість молочного жиру, кг	314,5±2,97	389,2±4,18***	439,7±5,43***
Вміст білка в молоці, %	3,36±0,023*	3,35±0,024	3,29±0,022
Кількість молочного білка, кг	289,5±2,96	345,9±4,05***	378,9±4,72***
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)			
Надій за всю лактацію, кг	8441±98,5	10401±130,0***	11385±148,1***
Вміст жиру в молоці, %	3,67±0,030	3,70±0,030	3,84±0,030***
Кількість молочного жиру, кг	309,5±4,00	384,8±5,84***	436,4±6,43***
Вміст білка в молоці, %	3,35±0,036	3,36±0,037	3,39±0,039
Кількість молочного білка, кг	283,2±4,79	349,3±5,40***	385,4±6,64***

Примітки: *– p<0,05; ***– p<0,001 відносно першої лактації.

У корів контрольної групи проявляється подібна закономірність щодо величини надою, кількості молочного жиру та кількості молочного білка за другу і третю лактації. Незалежно від тривалості циклу відтворення визначено підвищення молочної продуктивності у корів на 19,5-26,8 % в другу і на 30,8-41,0 % в третю лактації.

Проте, з подовженням тривалості міжотельного періоду (група «>397,4») рівень молочної продуктивності у корів не підвищується. За величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка вони не

значно переважають (I лактація) або навіть поступаються (II і III лактації) коровам із тривалістю МОП 375,6 доби і менше (група «<375,6»).

Отже, подовження тривалості циклу відтворення понад 397 діб в корів контрольної групи також не сприяло збільшенню рівня молочної продуктивності.

Якщо корів дослідної групи із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення порівнювати з аналогами контрольної групи, то за рівнем продуктивності перевагу мають тварини дослідної групи. Так, у корів з МОП «<373,4» надій за I, II і III лактації був більшим, відповідно, на 516 кг ($p < 0,001$), 707 кг ($p < 0,001$) і 1537 кг ($p < 0,001$) молока, ніж у ровесниць контрольної групи.

Також, встановлено вищий рівень надою за досліджуванні лактації у корів дослідної групи із тривалістю міжотельного періоду в межах 373,5-395,3 доби та 395,4 доби і більше у порівнянні з аналогами контрольної групи. Різниця становила 525 кг ($p < 0,001$), 593 кг ($p < 0,001$), 1385 кг ($p < 0,001$) та 536 кг ($p < 0,001$), 758 кг ($p < 0,001$), 1513 кг ($p < 0,001$) молока відповідно.

Аналогічно, корови дослідної групи з різною тривалістю циклу відтворення за кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка мали вищі показники, ніж ровесниці контрольної групи. Отже, рівень продуктивності корів дослідної та контрольної груп з різною тривалістю циклу відтворення певним чином зумовлені відмінностями технологічного середовища.

Для визначення залежності відтворювальних ознак корів дослідної та контрольної груп проаналізували співвідносну мінливість. Встановлено, що у корів з різною тривалістю циклу відтворення як дослідної, так і контрольної груп залежність між сервіс- та міжотельним періодами в першу лактацію характеризувалися низькими додатними та від'ємними коефіцієнтами кореляції. В наступні, другу і третю лактації між зазначеними ознаками відтворювальної здатності проявляється додатна кореляційна залежність високого ступеня, зокрема: дослідна група – $r = 0,85...0,98$ ($p < 0,001$) і

контрольна група – $r = 0,86...0,91$ ($p < 0,001$).

Також, було проаналізовано співвідносну мінливість між ознаками молочної продуктивності в групах з різною тривалістю циклу відтворення (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

Кореляція ознак молочної продуктивності корів з різним періодом циклу відтворення (дослідна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)						
I	<i>r</i>	-0,01	0,70***	0,11	0,92***	0,06
	<i>tr</i>	0,04	10,69	0,98	27,21	0,52
II	<i>r</i>	-0,05	0,94***	0,08	0,97***	-0,04
	<i>tr</i>	0,41	32,11	0,70	46,86	0,33
III	<i>r</i>	-0,14	0,97***	0,04	0,99***	-0,13
	<i>tr</i>	1,10	46,86	0,34	82,83	1,02
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)						
I	<i>r</i>	0,01	0,80***	0,01	0,91***	0,07
	<i>tr</i>	0,05	14,97	0,08	25,38	0,61
II	<i>r</i>	-0,04	0,95***	0,01	0,98***	0,04
	<i>tr</i>	0,33	35,55	0,08	57,98	0,34
III	<i>r</i>	-0,02	0,97***	-0,08	0,99***	0,003
	<i>tr</i>	0,17	46,86	0,64	82,83	0,00
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)						
I	<i>r</i>	0,02	0,85***	-0,01	0,92***	-0,08
	<i>tr</i>	0,19	18,36	0,04	27,21	0,64
II	<i>r</i>	0,12	0,94***	-0,07	0,97***	-0,09
	<i>tr</i>	1,07	32,11	0,57	46,86	0,72
III	<i>r</i>	-0,14	0,96***	0,02	0,99***	0,13
	<i>tr</i>	1,10	40,16	0,17	82,83	1,17

Примітка: *** – $p < 0,001$.

В дослідній групі корів з різною тривалістю циклу відтворення визначені коефіцієнти кореляції коливаються в межах від -0,14 до +0,12. Це свідчить про можливе поєднання у корів високих надоїв та вмісту жиру в молоці.

Аналогічно за ступенем і спрямованістю визначено коефіцієнти кореляції між надоєм і вмістом білка в молоці, вмістом жиру і білка в молоці ($r = -0,08 \dots +0,11$ $r = -0,09 \dots +0,13$ відповідно).

Характерним є вірогідно висока додатна кореляція між надоєм і кількістю молочного жиру, надоєм і кількістю молочного білка. За досліджуваних три лактації коефіцієнт кореляції коливався в межах від 0,70 до 0,97 ($p < 0,001$).

Для контрольної групи у корів з різною тривалістю циклу відтворення кореляційна залежність між надоєм і вмістом жиру в молоці була низького ступеня прямої та зворотної спрямованості (табл. 3.24). Так, у корів з тривалістю МОП 375,6 доби і менше взаємозв'язок між надоєм і вмістом жиру в молоці за досліджуванні лактації був від'ємним низького ступеня: I лактація – $r = -0,21$; II лактація – $-0,20$; III лактація – $-0,02$. У корів з тривалістю МОП «375,7-397,3» і «>397,4» також встановлена кореляційна залежність низького ступеня, а за спрямованістю як від'ємна, так і додатна.

У корів контрольної групи, розподілених за тривалістю циклу відтворення, кореляційна залежність надою з кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка додатна високого ступеня. Так, у корів з тривалістю МОП «<375,6»; «375,7-397,3»; «>397,4» коефіцієнт кореляції за I, II і III лактації коливається в межах 0,78...0,83 ($p < 0,001$); 0,79...0,87 ($p < 0,001$); 0,80...0,87 ($p < 0,001$) та 0,72...0,79 ($p < 0,001$); 0,79...0,83 ($p < 0,001$); 0,71...0,77 ($p < 0,001$) відповідно.

Отже, за інтенсивної технології виробництва молока у корів голштинської породи проявляється високий рівень продуктивності. У корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю міжотельного періоду надій більший в другу і третю лактації у порівнянні з першою. Подовження тривалості циклу відтворення понад 395 діб не сприяє підвищенню молочної

продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальних якостей у тварин.

Таблиця 3.24

Кореляція ознак молочної продуктивності корів з різним періодом циклу відтворення (контрольна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		надій × вміст жиру в молоці	надій × кількість молочного жиру	надій × вміст білка в молоці	надій × кількість молочного білка	вміст жиру × вміст білка в молоці
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)						
I	<i>r</i>	-0,22	0,78***	0,09	0,78***	0,05
	<i>tr</i>	1,61	13,71	0,78	13,71	0,42
II	<i>r</i>	-0,20	0,82***	-0,16	0,72***	-0,02
	<i>tr</i>	1,51	15,94	1,23	11,22	0,16
III	<i>r</i>	-0,02	0,83***	-0,09	0,79***	0,10
	<i>tr</i>	0,16	16,60	0,71	14,22	0,87
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)						
I	<i>r</i>	-0,17	0,79***	-0,11	0,75***	0,15
	<i>tr</i>	1,95	21,39	1,30	18,61	2,02
II	<i>r</i>	0,04	0,87***	0,03	0,79***	0,03
	<i>tr</i>	0,51	29,94	0,38	21,39	0,38
III	<i>r</i>	0,06	0,84***	0,04	0,83***	0,14
	<i>tr</i>	0,77	26,06	0,51	24,98	1,95
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)						
I	<i>r</i>	-0,17	0,82***	0,140	0,77	0,13
	<i>tr</i>	1,30	15,94	1,24	13,24***	1,15
II	<i>r</i>	0,10	0,87***	-0,15	0,71	0,1
	<i>tr</i>	0,87	19,90	1,15	10,87***	0,87
III	<i>r</i>	-0,14	0,80***	-0,01	0,73	-0,21
	<i>tr</i>	1,08	14,75	0,08	11,58***	1,57

Примітка: *** – $p < 0,001$.

Визначені коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальної здатності,

молочної продуктивності у корів з різною тривалістю циклу відтворення контрольної та дослідної груп характеризують закономірності їх прояву за комфортного технологічного середовища.

Результати досліджень, що викладено у даному підрозділі, опубліковані у науковій праці [30].

3.5. Оцінка відтворювальної функції у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока

3.5.1. Відтворювальна здатність корів різного віку

Поряд з продуктивними ознаками важливим є прояв відтворювальної здатності у корів, оскільки процес утворення молока та його виведення починається після отелення. Тому, валове виробництва молока на комплексах зумовлено відтворенням стада великої рогатої худоби. Крім того, регулярне відтворення сприяє отриманню наступного більш продуктивного покоління тварин [201].

Зважаючи на значний вплив факторів зовнішнього середовища на показники репродуктивної функції тварин, оцінювали відтворювальну здатність корів голштинської породи в умовах інтенсивної технології виробництва молока за різної комфортності технологічного середовища. Встановлено, що подовженою тривалістю лактації, сервіс- та міжотельного періодів характеризуються корови за другу і третю лактації (табл. 3.25). Так, різниця порівняно з першою лактацією, відповідно, становила 32,6 доби ($p < 0,001$); 32,8 доби ($p < 0,001$); 35,1 доби ($p < 0,001$). У повновікових корів ця різниця була вищою і, відповідно, становила 40,1 доби ($p < 0,001$); 39,6 доби ($p < 0,001$); 44,5 доби ($p < 0,001$) у порівнянні з коровами першої лактації.

Проте, корови-первістки відрізнялися кращим показником коефіцієнта відтворювальної здатності, ніж корови за другу лактацію та повновікові. Це вказує на те, що з підвищенням продуктивності у корів спостерігається

погіршення відтворювальної здатності.

Таблиця 3.25

**Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської
породи (дослідна група), n=300, $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Тривалість лактації, діб	329,7±0,91	362,3±0,86***	369,8±0,91***
Тривалість сервіс-періоду, діб	117,3±0,98	150,1±1,16***	156,9±0,96*** ¹
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,7±0,27	57,3±0,36***	59,1±0,24***
Тривалість МОП, діб	384,4±0,95	419,5±0,98***	428,9±0,94***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,005***	0,87±0,008	0,85±0,004

Примітки: ***– p <0,001 у порівнянні з першою лактацією; ¹– p <0,001 у порівнянні з даними аналогічної лактації контрольної групи.

Корови контрольної групи характеризувалися аналогічними показниками відтворювальної здатності (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

**Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської
породи (контрольна група), n= 300, $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Тривалість лактації, діб	335,3±0,58	360,4±0,59***	372,9±0,62***
Тривалість сервіс-періоду, діб	119,4±0,68	141,7±0,77***	152,1±0,71***
Тривалість сухостійного періоду, діб	55,9±0,24	57,3±0,36	59,1±0,24***
Тривалість МОП, діб	391,2±0,61	417,6±0,68***	432,1±0,67***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,93±0,012	0,88±0,011	0,85±0,009

Примітка: ***– p <0,001 у порівнянні з першою лактацією.

Встановлено, що зі збільшенням номера лактації подовжуються тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періодів. Різниці за другу лактацію у порівнянні з першою становили 25,1 доби ($p < 0,001$); 22,3 доби ($p < 0,001$) та 26,4 доби ($p < 0,001$) і за третю – 37,6 доби ($p < 0,001$); 32,7 доби ($p < 0,001$) та 40,9 доби ($p < 0,001$) відповідно.

Також, спостерігалось у повновікових корів збільшення тривалості сухостійного періоду на 3,2 доби ($p < 0,001$) відносно показника за першу лактацію. Це пояснюється більш тривалим періодом, необхідним для відновлення функцій молокоутворення в наступну лактацію.

Порівняльним аналізом показників відтворювальної здатності корів дослідної та контрольної груп встановлено вищі їх значення за першу і третю лактації у тварин контрольної групи, за винятком тривалості сервіс-періоду в третю лактацію, який був на 4,8 доби більшим у ровесниць дослідної групи, ніж у них. Проте, в другу лактацію подовженою тривалістю лактації, сервіс- та міжотельного періоду характеризувалися тварини дослідної групи.

Для ознак відтворювальної здатності характерні відповідні показники мінливості (табл. 3.27), що сприяє проведенню результативної селекції з стадом великої рогатої худоби голштинської породи.

Таблиця 3.27

**Мінливість відтворювальних ознак корів голштинської породи
(дослідна група), n= 300**

Ознака	Лактація					
	I		II		III	
	σ	$C_v, \%$	σ	$C_v, \%$	σ	$C_v, \%$
Тривалість лактації, діб	15,82	4,8	14,89	4,1	15,72	4,3
Тривалість сервіс-періоду, діб	16,95	14,4	20,04	13,3	16,65	10,6
Тривалість сухостійного періоду, діб	4,64	8,5	6,16	10,8	4,23	7,2
Тривалість МОП, діб	16,42	4,3	16,94	4,0	16,21	3,8
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,04	4,3	0,04	4,3	0,03	3,8

Разом з тим, технологічне середовище в значній мірі зумовлює прояв відтворювальної здатності у корів. Відомо, що для більшості таких ознак характерна мінливість середнього та високого ступеня. Так, встановлено середній ступінь коефіцієнтів мінливості тривалості сервіс-періоду, який коливався в межах 10,6...14,4 % для I, II і III досліджуваних лактацій. Коефіцієнт мінливості середнього ступеня характерний для тривалості сухостійного періоду лише за другу лактацію ($C_v = 10,8$ %). Інші ознаки відтворювальної здатності відрізняються низькими показниками мінливості ($C_v = 3,8...8,5$ %).

Аналогічно низькими показниками мінливості характеризувалися ознаки відтворювальної здатності у корів контрольної групи (табл. 3.28). Лише для тривалості сухостійного періоду в другу лактацію встановлено коефіцієнт мінливості середнього ступеня ($C_v = 10,8$ %).

Таблиця 3.28

**Мінливість відтворювальних ознак корів голштинської породи
(контрольна група), n=300**

Ознака	Лактація					
	I		II		III	
	σ	$C_v, \%$	σ	$C_v, \%$	σ	$C_v, \%$
Тривалість лактації, діб	9,98	3,00	10,29	2,90	10,67	2,90
Тривалість сервіс-періоду, діб	11,77	9,90	13,26	9,40	12,37	8,10
Тривалість сухостійного періоду, діб	4,19	7,50	6,16	10,80	4,21	7,10
Тривалість МОП, діб	10,62	2,70	11,78	2,80	11,55	2,70
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,03	2,80	0,03	2,80	0,02	2,70

У результаті оцінки повторюваності ознак відтворювальної здатності встановлено, що вони характеризуються низькими коефіцієнтами повторюваності як в дослідній, так і контрольній групах, але значення їх не вірогідні, за винятком в I-II лактації контрольної групи (табл. 3.29 і 3.30).

Це свідчить про відсутність вікової мінливості цих ознак, а тому для підтримання відтворювальної здатності корів слід забезпечувати їм комфортне середовище утримання.

Таблиця 3.29

**Повторюваність ознак відтворювальної здатності корів
голштинської породи (дослідна група), n= 300**

Лактації	Тривалість					
	лактації		сервіс-періоду		сухостійного періоду	
	r_w	p	r_w	p	r_w	P
I-II	0,02	0,35	0,05	0,89	-0,04	0,68
I-III	-0,08	1,33	-0,08	1,33	-0,11	1,80
II-III	0,07	1,25	0,08	1,44	-0,05	0,84

Таблиця 3.30

**Повторюваність ознак відтворювальної здатності корів
голштинської породи (контрольна група), n= 300**

Лактації	Тривалість					
	лактації		сервіс-періоду		сухостійного періоду	
	r_w	p	r_w	p	r_w	P
I-II	-0,08	1,33	-0,02	0,34	0,14	2,61
I-III	-0,01	0,17	-0,02	0,34	0,03	0,53
II-III	-0,02	0,34	-0,02	0,34	-0,06	1,01

Примітка: **– $p < 0,01$.

Будь-яка ознака відтворювальної здатності проявляється у взаємозв'язку з іншими ознаками, а тому були встановлені ступінь і напрямок такої залежності для дослідної та контрольної груп (табл. 3.31 і 3.32).

В дослідній групі встановлена позитивна кореляція високого ступеня для ознак відтворювальної здатності, зокрема: тривалість лактації та тривалість сервіс-періоду ($r = 0,81...0,94$; $p < 0,001$); тривалість лактації й міжотельний

період ($r = 0,93...0,97$; $p < 0,001$); тривалість сервіс-періоду і міжотельний період ($r = 0,85...0,98$; $p < 0,001$).

Таблиця 3.31

**Кореляція ознак відтворювальної здатності корів
голштинської породи (дослідна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		тривалість лактації × тривалість сервіс-періоду	тривалість лактації × тривалість сухостійного періоду	тривалість лактації × міжотельний період	тривалість сервіс-періоду × міжотельний період	тривалість сухостійного періоду × міжотельний період
I	<i>r</i>	0,94***	-0,02	0,96***	0,98***	0,27***
	<i>tr</i>	66,25	0,34	82,86	119,62	5,46
II	<i>r</i>	0,81***	0,15	0,93***	0,85***	0,50***
	<i>tr</i>	32,08	2,81	60,68	37,89	12,21
III	<i>r</i>	0,94***	-0,02	0,97***	0,97***	0,24***
	<i>tr</i>	66,25	0,34	96,68	96,68	4,75

Таблиця 3.32

**Кореляція ознак відтворювальної здатності корів
голштинської породи (контрольна група)**

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		тривалість лактації × тривалість сервіс-періоду	тривалість лактації × тривалість сухостійного періоду	тривалість лактації × міжотельний період	тривалість сервіс-періоду × міжотельний період	тривалість сухостійного періоду × міжотельний період
I	<i>r</i>	0,83***	-0,05	0,92***	0,90***	0,34
	<i>tr</i>	34,75	0,84	56,15	49,13	7,22
II	<i>r</i>	0,75***	-0,04	0,85***	0,89***	0,49
	<i>tr</i>	25,89	0,68	37,89	46,32	11,84
III	<i>r</i>	0,85***	0,02	0,93***	0,92***	0,38
	<i>tr</i>	37,89	0,35	60,68	56,15	8,33

Аналогічно, визначена залежність між ознаками відтворювальної здатності в корів контрольної групи характеризувалася додатними

коефіцієнтами кореляції високого ступеня, зокрема: тривалість лактації та тривалість сервіс-періоду ($r = 0,75...0,85$; $p < 0,001$); тривалість лактації й міжотельний період ($r = 0,85...0,93$; $p < 0,001$); тривалість сервіс-періоду і міжотельний період ($r = 0,89...0,92$; $p < 0,001$).

Слід зазначити, що між такими ознаками відтворювальної здатності, як тривалість лактації та тривалість сухостійного періоду встановлено додатні та від'ємні коефіцієнти кореляції низького ступеня ($r = 0,15...-0,02$) для дослідної та ($r = 0,02...-0,05$) для контрольної груп. Тобто, тривалість сухостійного періоду не спричиняє подовження лактації, а лише характеризує термін відновлення та створення потенційних можливостей до майбутнього продуктивного використання.

Проте, існує корелятивна залежність між тривалістю сухостійного і міжотельного періодів, оскільки цикл відтворення (міжотельний період) складається з тривалості лактації та сухостійного періоду. В дослідній групі додатні коефіцієнти кореляції середнього ступеня коливаються в межах $r = 0,4... 0,50$ ($p < 0,001$) і контрольної групи – $r = 0,34... 0,49$ ($p < 0,001$). Тобто, тривалість міжотельного періоду може змінюватися від тривалості сухостійного періоду.

Таким чином, за інтенсивної технології та високого рівня продуктивності тварин спостерігається подовження тривалості сервіс- та міжотельного періодів у корів другої та третьої лактацій як в дослідній, так і контрольній групах. Визначені коефіцієнти мінливості, повторюваності та кореляції вказують на закономірності їх прояву в різних умовах технологічного середовища.

3.5.2. Оцінка відтворювальної здатності у корів залежно від рівня продуктивності

Результатами досліджень встановлено, що корови дослідної групи утримувалися в крос-корівнику, де підтримання мікроклімату здійснювалося за допомогою потужної примусової системи вентиляції, яка забезпечувала

найкращий газовий склад повітря в приміщенні та охолодження тварин у зоні відпочинку в літній період. Корови контрольної групи за цілорічно стійлової системи утримувалися у корівнику павільйонного типу з дворядним розміщенням боксів для відпочинку і природною вентиляцією за допомогою бокових механічних поліетиленових штор та світло аераційного гребня і в літню пору року – вентиляторів та водного зрошення. Комфортність технологічного середовища максимально відповідала біологічним потребам піддослідних тварин, що сприяло прояву господарськи корисних ознак.

Порівняльним аналізом показників відтворювальної здатності дослідної та контрольної груп виявлено загальну тенденцію їх зміни в першу, другу і третю лактації (табл. 3.33 і 3.34). Встановлено, що з віком подовжується тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періодів як у корів дослідної, так і контрольної груп незалежно від розподілу їх за величиною надою. У корів дослідної групи з надоєм 8423 кг і менше тривалість другої та третьої лактацій у порівнянні з першою, яка тривала 328,6 доби, збільшилися на 35,7 ($p < 0,001$) і 40,7 ($p < 0,001$) доби відповідно. У цих же корів тривалість сервіс- та міжотельного періодів збільшилися в другу лактацію, відповідно, на 37,4 ($p < 0,001$) та 38,9 ($p < 0,001$) доби і третю – на 40,7 ($p < 0,001$) та 45,3 ($p < 0,001$) доби у порівнянні з першою лактацією, тривалість яких становила 116,0 доби та 383,0 доби.

Середньопродуктивні (надій 8424-9642) та високопродуктивні (надій > 9643) корови дослідної групи характеризувалися аналогічною закономірністю вікової зміни показників відтворювальної здатності. Встановлено збільшення тривалості лактації та міжотельного періоду в другу лактацію, відповідно, на 9,8 % та 8,9 % і третю – на 12,4 % та 11,6 % у порівнянні із значеннями за першу лактацію, тривалість яких становила 329,3 доби та 384,4 доби. У цих же корів спостерігалось подовження тривалості сервіс-періоду в другу і третю лактації, відповідно, на 27,0 % і 33,9 % від показника 117,3 доби за першу лактацію.

Тварини групи « > 9643 » характеризувалися меншою тривалістю лактації,

сервіс- і міжотельного періодів в першу лактацію, ніж в другу та третю, тобто у високопродуктивних корів проявилася аналогічна закономірність.

Таблиця 3.33

Характеристика відтворювальної здатності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (дослідна група), $\bar{X} \pm S_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з надоєм <8423 (n=68)			
Тривалість лактації, діб	328,6±1,78	364,3±1,57***	369,3±2,00***
Тривалість сервіс-періоду, діб	116,0±1,87	153,4±2,05***	156,7±2,13***
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,4±0,52	57,6±0,71***	59,0±0,53***
Тривалість МОП, діб	383,0±1,86	421,9±1,79***	428,3±2,06***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,006***	0,87±0,005	0,85±0,004
Група корів з надоєм 8424-9642 (n=158)			
Тривалість лактації, діб	329,3±1,33	361,6±1,26***	370,0±1,30***
Тривалість сервіс-періоду, діб	117,3±1,44	149,0±1,67***	157,1±1,38***
Тривалість сухостійного періоду, діб	55,2±0,36	57,2±0,49**	59,1±0,32***
Тривалість МОП, діб	384,4±1,39	418,8±1,41***	429,1±1,34***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,008***	0,87±0,006	0,85±0,007
Група корів з надоєм >9643 (n=74)			
Тривалість лактації, діб	331,4±1,75	361,9±1,69***	369,9±1,61***
Тривалість сервіс-періоду, діб	118,4±1,87	149,6±2,42***	156,5±1,70***
Тривалість сухостійного періоду, діб	53,9±0,59	57,0±0,76**	59,1±0,54***
Тривалість МОП, діб	385,4±1,78	418,9±2,00***	429,0±1,66***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,009***	0,87±0,010	0,85±0,008

Примітки: **– p<0,01; ***– p<0,001.

Для корів контрольної групи встановлено подібну зміну показників відтворювальної здатності за першу, другу і третю лактації.

Таблиця 3.34

Характеристика відтворювальної здатності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (контрольна група), $\bar{X} \pm S_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з надоєм <7943(n=71)			
Тривалість лактації, діб	328,6±1,72	361,1±1,29***	373,5±1,19***
Тривалість сервіс-періоду, діб	118,0±1,74	142,2±1,52***	152,4±1,31***
Тривалість сухостійного періоду, діб	56,4±0,44	57,5±0,69	58,5±0,51**
Тривалість МОП, діб	385,0±1,73	418,6±1,35***	432,0±1,24***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,010***	0,87±0,007	0,84±0,006
Група корів з надоєм 7944-9097(n=157)			
Тривалість лактації, діб	329,4±1,36	360,7±0,81***	372,5±0,89***
Тривалість сервіс-періоду, діб	118,2±1,48	141,8±1,07***	150,8±1,07***
Тривалість сухостійного періоду, діб	56,0±0,33	57,2±0,50*	58,2±0,32***
Тривалість МОП, діб	385,4±1,44	417,9±0,95***	430,7±0,96***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,009***	0,87±0,008	0,85±0,010
Група корів з надоєм >9098(n=72)			
Тривалість лактації, діб	331,2±1,78	359,1±1,23***	373,5±1,26***
Тривалість сервіс-періоду, діб	119,5±1,92	140,7±1,56***	150,4±1,35***
Тривалість сухостійного періоду, діб	55,4±0,56	57,0±0,76	57,4±0,37**
Тривалість МОП, діб	386,6±1,84	416,1±1,43***	431,0±1,33***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,94±0,011***	0,88±0,009	0,85±0,007

Примітки: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001

Подовження тривалості лактації, сервіс- і сухостійного періодів спостерігалось в групах тварин «<7943», «7944-9097» і «>9098» в другу та третю лактації. В цих групах у порівнянні з першою лактацією збільшується тривалість другої лактації на 8,4-9,9 %, третьої – на 12,8-13,7 %; сервіс-періоду – на 17,7-20,5 % і 25,8-29,2 %; міжотельного періоду – на 7,6-8,7 % і 11,5-12,2 % відповідно.

Про зниження відтворювальної здатності з віком у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока свідчать коефіцієнти відтворювальної здатності як дослідної, так і контрольної груп. Найменші його значення встановлено у корів третьої лактації дослідної групи $KB3=0,85$ і контрольної групи $KB3=0,84\dots0,85$.

У результаті аналізу показників відтворювальної здатності корів дослідної та контрольної груп різного рівня продуктивності значних відмінностей не виявлено. Отже, незалежно від різних систем вентилявання у корівниках молочна худоба утримувалася в комфортних умовах, що відповідають її біологічним потребам.

Таким чином, доведено закономірне зниження відтворювальної здатності з віком у корів голштинської породи. Подовження тривалості лактації, сервіс- та міжотельного періодів спостерігалось у повновікових тварин дослідної та контрольної груп.

З підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність погіршувалася [93, 135], тобто чим вищий рівень надоїв, тим триваліший сервіс-період [118].

Оцінювання відтворювальних ознак корів дослідної та контрольної груп проводили за співвідносною мінливістю (табл. 3.35 і 3.36).

Характерним є вірогідно висока додатна кореляція між тривалістю лактації та сервіс- і міжотельним періодами. В дослідній та контрольній групах за досліджуваними трьома лактаціями коефіцієнт кореляції коливався в межах від 0,78 до 0,97 ($p<0,001$) та 0,74-0,97 ($p<0,001$) відповідно.

Таблиця 3.35

Кореляція ознак відтворювальної здатності корів, розподілених за рівнем надою в першу лактацію (дослідна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		тривалість лактації × сервіс-період	тривалість лактації × сухостійний період	тривалість лактації × міжотельний період	сервіс-період × міжотельний період	сухостійний період × міжотельний період
Група корів з надоєм <8423						
I	<i>r</i>	0,94***	0,02	0,96***	-0,18	0,30**
	<i>tr</i>	33,38	0,17	40,16	1,39	3,00
II	<i>r</i>	0,78***	0,1	0,92***	0,82***	0,49***
	<i>tr</i>	13,91	0,88	27,21	16,17	5,74
III	<i>r</i>	0,94***	-0,02	0,97***	0,98***	0,24*
	<i>tr</i>	32,11	0,17	46,86	57,98	2,30
Група корів з надоєм 8424-9642						
I	<i>r</i>	0,95***	0,02	0,97***	-0,03	0,28**
	<i>tr</i>	34,78	0,17	46,86	0,25	2,76
II	<i>r</i>	0,82***	0,13	0,94***	0,86***	0,46***
	<i>tr</i>	16,17	1,17	32,11	19,23	5,24
III	<i>r</i>	0,95***	0,01	0,97***	0,97***	0,25*
	<i>tr</i>	35,55	0,08	46,86	46,86	2,37
Група корів з надоєм >9643						
I	<i>r</i>	0,93***	-0,11	0,94***	0,03	0,22*
	<i>tr</i>	28,48	0,87	33,38	0,25	2,08
II	<i>r</i>	0,81***	0,22	0,93***	0,86***	0,57
	<i>tr</i>	15,55	2,08*	29,41	19,23	7,27***
III	<i>r</i>	0,91***	-0,07	0,95***	0,96***	0,26
	<i>tr</i>	25,38	-0,57	35,55	40,16	2,53*

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

Встановлено, що у корів з різним рівнем продуктивності як дослідної, так і контрольної груп залежність між сервіс- та міжотельним періодами в першу лактацію характеризувалася низькими додатними та від'ємними коефіцієнтами кореляції.

Таблиця 3.36

Кореляція ознак відтворювальної здатності корів, розподілених за рівнем надою за I лактацію (контрольна група)

Лактація	Параметр	Ознаки, що корелюють				
		тривалість лактації × сервіс-період	тривалість лактації × сухостійний період	тривалість лактації × міжотельний період	сервіс-період × міжотельний період	сухостійний період × міжотельний період
Група корів з надоєм <7943						
I	<i>r</i>	0,94***	-0,1	0,97***	0,24*	0,15
	<i>t_r</i>	33,52	0,81	47,52	2,34	1,38
II	<i>r</i>	0,76***	-0,18	0,86***	0,89***	0,34***
	<i>t_r</i>	13,16	1,41	19,50	22,77	3,55
III	<i>r</i>	0,81***	-0,1	0,91***	0,90***	0,31**
	<i>t_r</i>	15,77	0,81	25,74	24,15	3,17
Група корів з надоєм 7944-9097						
I	<i>r</i>	0,96***	0,11	0,97***	-0,04	0,33***
	<i>t_r</i>	60,39	1,45	69,50	0,49	5,00
II	<i>r</i>	0,74***	-0,01	0,85***	0,89***	0,52***
	<i>t_r</i>	18,01	0,12	27,24	33,30	9,31
III	<i>r</i>	0,88***	0,04	0,94***	0,92***	0,37***
	<i>t_r</i>	31,52	0,51	47,62	40,36	5,77
Група корів з надоєм >9098						
I	<i>r</i>	0,94***	-0,05	0,95***	-0,16	0,26*
	<i>t_r</i>	30,24	0,40	36,25	1,23	2,49
II	<i>r</i>	0,77***	-0,02	0,85***	0,90***	0,51***
	<i>t_r</i>	13,24	0,16	18,10	23,47	6,01
III	<i>r</i>	0,88***	0,04	0,96***	0,93***	0,32**
	<i>t_r</i>	20,95	0,34	39,58	28,99	3,20

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

В другу і третю лактації між зазначеними ознаками відтворювальної здатності проявляється додатна кореляційна залежність високого ступеня, зокрема: дослідна група – $r = 0,82 \dots 0,98$ ($p < 0,001$) і контрольна група – $r = 0,89 \dots 0,93$ ($p < 0,001$).

3.5.3. Оцінка відтворювальної здатності у корів з різною тривалістю циклу відтворення

Поряд з продуктивними ознаками важливим є прояв відтворювальної здатності у корів, оскільки процес утворення молока та його виведення починається після отелення. Крім того, регулярне відтворення сприяє отриманню наступного більш продуктивного покоління тварин.

У результаті впроваджених технологічних рішень, пов'язаних з механізацією та автоматизацією трудомістких процесів виробництва молока створено комфортне технологічне середовище для тварин. Корови дослідної групи утримувалися в крос-корівнику, де підтримання мікроклімату здійснювалося за допомогою потужної примусової системи вентиляції. Корови контрольної групи відповідно до цілорічно стійлової системи утримувалися у корівнику павільйонного типу з дворядним розміщенням боксів для відпочинку і природною вентиляцією за допомогою бокових механічних поліетиленових штор та світло аераційного гребня і в літню пору року – вентиляторів та водного зрошення.

Оскільки, корівники, в яких утримувалися корови голштинської породи дослідної та контрольної груп відрізнялися за системою підтримування оптимального мікроклімату, то досліджували прояв відтворювальної здатності у тварин різного віку і вплив на них різної комфортності технологічного середовища (табл. 3.37 і 3.38).

Встановлено, що з віком подовжується тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періоду як у корів дослідної, так і контрольної груп. Так, у корів дослідної групи з тривалістю циклу відтворення 373,4 доби і менше різниця сервіс-періоду за другу і третю лактації у порівнянні з першою становила 52,0 доби ($p < 0,001$) і 62,7 ($p < 0,001$) доби відповідно. У цих корів тривалість МОП в другу та третю лактації збільшилася, відповідно, на 56,0 діб ($p < 0,001$) та 66,9 доби ($p < 0,001$) у порівнянні з першою лактацією.

У корів дослідної групи з тривалістю циклу відтворення 373,5-395,3 діб та 395,4 і більше появляється аналогічна закономірність. Різниця за сервіс-

періодом в другу і третю лактації у порівнянні з першою лактацією становила 33,3 доби ($p < 0,001$) і 39,8 доби ($p < 0,001$) та 13,9 доби і 17,5 доби відповідно. Різниці за міжотельним періодом в другу і третю лактації у порівнянні з першою лактацією становили 35,3 доби ($p < 0,001$) і 45,0 діб ($p < 0,001$) та 15,4 ($p < 0,001$) доби і 22,5 доби ($p < 0,001$) відповідно.

Таблиця 3.37

Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (дослідна група), $\bar{X} \pm S_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <373,4 (n=72)			
Тривалість лактації, діб	309,9±1,01	361,5±1,93***	370,4±1,82***
Тривалість сервіс-періоду, діб	95,2±0,99	147,2±2,36***	157,9±1,96***
Тривалість сухостійного періоду, діб	53,0±0,55	57,5±0,62***	59,4±0,48***
Тривалість МОП, діб	362,9±0,95	418,9±2,12***	429,8±1,84***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	1,01±0,010***	0,88±0,006	0,85±0,004
Група корів з тривалістю МОП 373,5-395,3 (n=151)			
Тривалість лактації, діб	329,3±0,58	362,4±1,18***	370,0±1,18***
Тривалість сервіс-періоду, діб	117,4±0,60	150,7±1,69***	157,2±1,22***
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,8±0,37	56,9±0,53**	59,1±0,35***
Тривалість МОП, діб	384,1±0,49	419,4±1,41***	429,1±1,21***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,008***	0,87±0,005	0,85±0,006
Група корів з тривалістю МОП >395,4 (n=77)			
Тривалість лактації, діб	348,9±0,97	362,7±1,62***	368,7±2,08***
Тривалість сервіс-періоду, діб	137,8±0,94	151,7±2,11***	155,3±2,24***
Тривалість сухостійного періоду, діб	56,1±0,48	57,8±0,72	58,8±0,50***
Тривалість МОП, діб	405,0±0,89	420,4±1,75***	427,5±2,17***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,90±0,006***	0,87±0,004	0,85±0,005

Примітки: **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ відносно першої лактації.

Слід відмітити, що у тварин контрольної групи зберігається аналогічна закономірність. У корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення найбільші значення сервіс- та міжотельного періодів

встановлено в третю лактацію, тобто з віком у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока знижується відтворювальна здатність, про що свідчать значення коефіцієнтів відтворювальної здатності ($KB3=0,84-0,85$).

Таблиця 3.38

Характеристика відтворювальної здатності корів голштинської породи з різним періодом циклу відтворення (контрольна група), $\bar{X} \pm S_x$

Ознака	Лактація		
	I	II	III
Група корів з тривалістю МОП <375,6 (n=74)			
Тривалість лактації, діб	310,2±1,01	361,5±1,09***	373,1±1,24***
Тривалість сервіс-періоду, діб	97,2±1,14	142,1±1,32***	152,3±1,53***
Тривалість сухостійного періоду, діб	54,6±0,48	57,0±0,61**	58,1±0,47***
Тривалість МОП, діб	364,8±1,07	418,5±1,13***	431,2±1,36***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	1,00±0,009***	0,87±0,006	0,85±0,004
Група корів з тривалістю МОП 375,7-397,3 (n=156)			
Тривалість лактації, діб	329,7±0,58	358,9±0,88***	372,5±0,86***
Тривалість сервіс-періоду, діб	118,7±0,56	140,3±1,1***	150,1±0,97***
Тривалість сухостійного періоду, діб	55,8±0,32	57,1±0,52*	57,9±0,31***
Тривалість МОП, діб	385,5±0,49	416,0±1,00***	430,3±0,92***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,95±0,008***	0,88±0,007	0,85±0,008
Група корів з тривалістю МОП >397,4 (n=70)			
Тривалість лактації, діб	349,7±1,02	362,5±1,17***	374,2±1,32***
Тривалість сервіс-періоду, діб	140,2±1,01	144,7±1,69*	152,0±1,43***
Тривалість сухостійного періоду, діб	57,6±0,50	57,9±0,79	58,2±0,47
Тривалість МОП, діб	407,3±0,92	420,4±1,48***	432,4±1,36***
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,90±0,010***	0,87±0,006	0,84±0,005

Примітка: *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ відносно першої лактації..

Таким чином, порівняльним аналізом показників відтворювальної здатності корів дослідної та контрольної груп з різним рівнем циклу відтворення значних відмінностей не виявлено. За різних умов вентилування корівників створюються комфортні умови утримання тварин, що відповідає їх

біологічним потребам та сприяє прояву господарськи корисних ознак.

3.5.4. Відтворювальні якості корів голштинської породи при використанні сексованої сперми

Відтворювальна здатність корів є однією із найбільших проблем сучасного молочного скотарства. Ефективність галузі істотним чином залежить від інтенсивності відтворення стада великої рогатої худоби. Оскільки відчутно впливає як на валове виробництво молока, так і на темпи генетичного удосконалення селекційних ознак, які мають економічне значення та формують рентабельність галузі. За останнє десятиліття відбулася революція в скотарстві, а саме комерційне використання сексованої сперми для штучного осіменіння самок. Це дало змогу збільшити кількість маточного поголів'я, покращити його якість, здоров'я і відтворні якості, що прискорило генетичний прогрес в молочному скотарстві.

Осіменіння сексованою спермою телиць і корів дасть змогу швидко поновити і наростити високопродуктивне поголів'я та допоможе реалізувати частину нетелей і тим самим створити додаткову вартість та поліпшити ефективність й рентабельність молочного скотарства.

У результаті аналізу використання сексованої сперми для осіменіння маточного поголів'я великої рогатої худоби встановили, що підвищується легкість отелення тварин (табл. 3.39).

Так, з досліджуваного поголів'я, яке було запліднено сексованою спермою без допомоги розтелилося 85,0 %, а звичайною – 81,0 %. Крім того, отелення проходили без ускладнень і погіршення стану здоров'я корови, з високою продуктивністю і безпроблемним подальшим заплідненням. У разі народження теличок від сексованої сперми менше реєструють випадків із важкими отеленнями (3,0 %) і мертвнонародженими (3,0 %), а також відсутні випадки кесерового розтину в тварин. Від запліднення самок звичайною спермою таких випадків було більше і становило – 9,0 % важких отелень, 9,0 % мертвнонароджені телята і 1,0 % кесарів розтин.

Таблиця 3.39

**Характеристики відтворювальної здатності корів голштинської породи
при використанні звичайної сперми та сексованої**

Показник	Сексована сперма		Звичайна сперма	
	голів	%	голів	%
Отримано теличок	279	93	151	50
Отримано бугайців	21	7	149	50
Аборти	0	0	1	0
Мертвонародженні	10	3	15	9
Бал отелення:				
1 – без допомоги	254	85	243	81
2 – незначна допомога	34	11	27	9
3 – за участю ветеринарного спеціаліста	10	3	28	9
4 – кесарів розтин	0	0	3	1

Новонароджені телички мають менші, порівняно з бугайцями, розміри й масу (середня жива маса теличок – 39,0 кг, бугайців – 46,0 кг).

Щодо вигоди, то варто помножити кількість мертвонароджених телят на ціну одного теляти, якби воно народилося живим. Крім того, господарство може втратити й матір теляти. А ті телиці, які виживають після важкого отелення, мають ускладнення на початку лактації та відносно низьку продуктивність і більше проблем зі здоров'ям та заплідненням. Важкі отелення подовжують тривалість сервіс-періоду в середньому до 20 днів.

Більша кількість теличок, отриманих від запліднення сексованою спермою, дає змогу відмовитися від закупки ремонтних тварин, що мінімізує ризики занесення інфекційних захворювань ззовні. При цьому фермер має повне уявлення про генетику своїх тварин, а також про те, які технології вирощування, утримання та годівлі найбільш прийнятні для них.

Таким чином, використання сексованої сперми для відтворення стада дає широкі можливості під час вибракування тварин і виводити зі стада таких, які

не відповідають вимогам продуктивності, відтворенню, здоров'ю тощо. Вибракуваних корів можна замінити високопродуктивними первістками і кращої якості. Є можливість реалізовувати частину ремонтних тварин в інші господарства та отримати надприбутки.

За короткий період можна поліпшити генетичний профіль тварин, оскільки є можливість осіменіння кращих тварин бугаями-плідниками високої племінної цінності.

Та слід зауважити, що для сексування сперми відбирають найкращих бугаїв, за допомогою яких можна швидко наростити високопродуктивне здорове поголів'я, що дозволить у короткі строки підвищити рентабельність виробництво молока.

Результати досліджень, що викладено у даному підрозділі, опубліковані у наукових працях [29, 31, 104].

3.6. Оцінка адаптаційної здатності корів до інтенсивної технології виробництва молока

Впровадження механізації, автоматизації та комп'ютеризації технологічних процесів у молочному скотарстві зумовлює зміну елементів технології утримання та використання великої рогатої худоби і внаслідок цього може виникнути нестабільність поведінкових реакцій та біологічних ритмів тварин.

На високо механізованих молочних комплексах за жорстких умов інтенсивної технології виробництва виникає питання щодо адаптаційних можливостей високопродуктивних корів з врахуванням їх фізіологічних особливостей в період лактації. Тому, слід досліджувати їх адаптаційну здатність до високотехнологічних умов виробництва молока щоб запобігти зниження рівня продуктивності, погіршення відтворювальної здатності, стану здоров'я, а звідси й зменшення тривалості господарського використання.

Оцінювання пристосованості корів голштинської породи різного рівня продуктивності до відповідності технологічного середовища їх біологічним потребам проведено за індексом адаптації упродовж трьох лактацій (табл. 3.40).

Таблиця 3.40

**Індекс адаптації корів, розподілених за рівнем надою
в першу лактацію, $\bar{X} \pm S_x$**

Група корів за надоєм	n	Лактація		
		I	II	III
Дослідна група				
<8423	68	-1,68±0,174	-3,79±0,119***	-3,51±0,129***
8424-9642	158	-1,61±0,116	-3,53±0,097***	-3,55±0,085***
>9643	74	-1,47±0,129	-3,55±0,138***	-3,51±0,095***
Контрольна група				
<7943	71	-2,01±0,176	-3,89±0,115***	-4,22±0,112***
7944-9097	157	-1,81±0,129	-3,80±0,077***	-4,19±0,079***
>9098	72	-1,70±0,147	-3,65±0,119***	-4,22±0,120***

Примітка: *** – $p < 0,001$ відносно першої лактації.

Встановлено від'ємні значення індексу адаптації для тварин кожного рівня продуктивності як дослідної, так і контрольної груп. Від'ємний знак індексу адаптації характеризує у певній мірі порушення балансу між середовищем і організмом тварин. Разом з тим, його значення було меншим за першу лактацію у порівнянні з другою і третьою лактаціями, що вказує на вищу пристосованість корів-первісток до існуючого середовища в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу.

Більшими від'ємними значеннями індексу адаптації характеризувалися корови різного рівня продуктивності в третю лактацію контрольної групи, що вказує на деяку невідповідність технологічного середовища у корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією.

Таким чином, на пристосованість корів, що утримувалися в корівниках з регульованим мікрокліматом (дослідна група) і з природним вентиляванням (контрольна група) більше впливає номер лактації, ніж рівень їх продуктивності.

Досліджуючи пристосованість корів, які були розподілені в групи за тривалістю циклу відтворення встановили, що у тварин з тривалістю МОП 373,3 дні й менше (дослід) та 375,6 дні й менше (контроль) значення індексу адаптації наближається до нульового показника (табл. 3.41). Це в свою чергу вказує на підтримання певного гармонійного співвідношення особин стада і технологічного середовища. Проте така ситуація виявлена лише в першу лактацію для тварин дослідної та контрольної груп, які характеризувалися тривалістю циклу відтворення не більше, ніж 373,4 і 375,6 доби відповідно.

Таблиця 3.41

**Індекс адаптації корів, розподілених за тривалістю
циклу відтворення, $\bar{X} \pm S_x$**

Група корів за тривалістю МОП	n	Лактація		
		I	II	III
Дослідна група				
<373,4	72	0,18±0,080	-3,49±0,140***	-3,60±0,120***
373,5-395,3	151	-1,57±0,042	-3,62±0,097***	-3,55±0,078***
>395,4	77	-3,32±0,079	-3,62±0,121*	-3,43±0,124
Контрольна група				
<375,6	74	0,002±0,098	-3,87±0,095***	-4,20±0,114***
375,7-397,3	156	-1,80±0,045	-3,65±0,081***	-4,17±0,080***
>397,4	70	-3,78±0,093	-4,02±0,130	-4,29±0,111***

Примітки: *– p<0,05; ***– p<0,001 відносно першої лактації.

Також порівняльним аналізом встановлено, що корови з подовженою тривалістю міжотельного періоду вже в першу лактацію відрізнялися вищими від'ємними показниками індексу адаптації. Тобто, для них характерним була

деяка неузгодженість з технологічним середовищем.

Зважаючи на вищезазначені особливості адаптивного стану корів різного рівня продуктивності та тривалості циклу відтворення дослідної та контрольної груп, визначили їх пристосованість за поєднаними ознаками (табл. 3.42).

Таблиця 3.42

Індекс адаптації корів, розподілених в групи за поєднаними ознаками, $\bar{X} \pm S_x$

Група корів за поєднаними ознаками	n	Лактація		
		I	II	III
Дослідна група				
1-1	78	-0,3±0,10	-3,5±0,14	-3,7±0,11
1-2	63	-2,1±0,09	-3,4±0,14	-3,5±0,12
2-1	55	-0,5±0,11	-3,8±0,16	-3,4±0,12
2-2	104	-2,8±0,09	-3,7±0,11	-3,5±0,11
Контрольна група				
1-1	69	-0,3±0,12	-3,8±0,11	-4,1±0,12
1-2	62	-2,1±0,07	-3,7±0,12	-4,2±0,12
2-1	58	-0,8±0,09	-3,7±0,12	-4,4±0,11
2-2	111	-3,2±0,10	-3,9±0,10	-4,1±0,09

Встановлено, що оптимальною пристосованістю до умов існуючого середовища характеризуються тварини групи 1-1, в яких поєднуються плюс-відхилення від середнього рівня по «А» і КВЗ, оскільки у них найменше від'ємне значення індексу адаптації за першу лактацію. В наступні другу і третю лактації від'ємне значення індексу адаптації збільшується в усіх групах корів за поєднаними ознаками.

Для оцінки пристосованості тварин голштинської породи до технологічного середовища за різних умов утримання використали показник

адаптивного стану корів («*H*») та індекс адаптації. Порівняльним аналізом встановлено, що за величиною «*H*» корови дослідної та контрольної груп характеризувалися оптимальним показником адаптивності (табл. 3.43). Разом з тим, дослідна група у порівнянні з контрольною відрізнялася меншим від'ємним показником індексу адаптації, що свідчило про наближення до відповідності взаємодії тварин з існуючим середовищем. Хоча від'ємний знак індексу адаптації корів дослідної групи ще вказує на деяке порушення балансу між середовищем і організмом тварин.

Таблиця 3.43

**Характеристика пристосованості корів до інтенсивної технології
виробництва молока за різних умов їх утримання**

Показник	Група тварин		± дослідна група до контрольної
	дослідна	контрольна	
n	300	300	-
Величина « <i>H</i> »	0,94	0,95	-0,01
Адаптивний стан корів	оптимальний	оптимальний	-
Індекс адаптації	-1,6±0,08	-1,9±0,13	+0,3

Отже, такий стан адаптації тварин дослідної групи можна пояснити впровадженням в експлуатацію крос-корівника з регульованим мікрокліматом і створенням максимальної відповідності технологічного середовища біологічним потребам високопродуктивних корів голштинської породи.

3.7. Поведінкова реакція корів голштинської породи на комфортність технологічного середовища

За умов цілорічно стійлового утримання корів виробничі процеси інтенсивної технології відбуваються в корівнику, а тому особливого значення набуває комфортність навколишнього середовища. Оскільки високий генетичний потенціал голштинської породи реалізується лише за максимально

сприятливих паратипових факторів, то їх відповідність можна характеризувати через особливості поведінки тварин. Тому, було оцінено основні етологічні прояви корів дослідної та контрольної груп, які утримувалися в корівниках з різними системами вентиляції.

Встановлено, що упродовж доби основними життєвими проявами тварин були: споживання загально змішаного раціону або води, переміщення по секції, відпочинок стоячи або лежачи, процес жуйки. Проте, порівняльним аналізом виявлено відмінності за тривалістю окремих елементів поведінки корів дослідної та контрольної груп (табл. 3.44).

Таблиця 3.44

**Характеристика основних поведінкових реакцій у корів
за різних умов утримання, $\bar{X} \pm S_x$**

Елемент поведінки	Група тварин			
	дослідна		контрольна	
	тривалість, хвилин	% від доби	тривалість, хвилин	% від доби
Їдять	340,6±11,12	23,65	319,8±9,01	22,21
Лежать	305,2±12,40	21,02	311,4±11,71	21,63
Лежать жують жуйку	345,3±17,62	24,71	304,3±11,90	21,13
Стоять	219,6±7,23	15,78	255,1±9,22**	17,72
Стоять жують жуйку	155,6±12,13	10,42	149,7±7,99	10,4
Ходять	28,3±3,01	2,13	49,9±2,60***	3,47
П'ють воду	36,9±4,12	2,29	40,3±4,11	2,8
Облизують одна одну	5,9±1,62	0,32	8,5±1,32	0,59
Їдять кормові добавки	2,6±0,69**	0,27	1,0±0,47	0,07
Всього	1440	100	1440	100

Спостереженнями встановлено, що особливістю поведінки тварин дослідної групи було більш тривале споживання загально змішаного раціону, а

також процес жуйки в лежачому стані. Ці елементи поведінки пов'язані з найбільш важливими життєвими проявами молочної худоби, оскільки від кількості спожитого корму залежить надходження поживних речовин в організм тварин, а звідси і рівень продуктивності.

Упродовж доби корови дослідної групи споживали добову норму загально змішаного раціону за 5,7 години, а контрольної – за 5,3 години. В свою чергу процес жуйки, який відбувався в лежачому стані забезпечував максимальне використання поживних речовин і енергії для синтезу молока. Загальна тривалість пережовування корму в тварин дослідної групи тривала 8,3 години, а в ровесниць контрольної групи – 7,5 годин. Подовження тривалості споживання корму та його пережовування коровами дослідної групи вказує на відповідність технологічного середовища біологічним потребам тварин.

Як зазначають Т. J. Devries та ін. [172], R. J. Grant і J. L. Albright [186] виробники прагнуть посилити споживання сухої речовини для виробництва молока, на яке впливає поведінка годування та такі фактори, як навколишнє середовище і управління. При цьому, вказують на забезпечення одночасного доступу до кормового столу в межах 0,6 м для кожної тварини.

Визначено, що загальна тривалість відпочинку лежачи за безприв'язного утримання більша у корів дослідної групи, ніж контрольної й становила, відповідно, 650,5 та 615,7 хвилини. Комфортність технологічного середовища, в якому знаходилися тварини дослідної групи забезпечувала оптимальний час відпочинку лежачи, тоді як ровесниці контрольної групи характеризувалися меншим показником.

Повідомляється, що в умовах безприв'язного утримання корови лежать в середньому 624-682 хвилини на добу [153]. За боксового утримання, коли тварини перебувають більш відокремлено одна від одної, час лежання корів збільшується на 30-90 хвилин [101].

Особливістю поведінки корів дослідної групи було те, що майже всі вони напередодні доїння стояли і ніби чекали переміщення до доїльного залу.

Така поведінка пояснюється виробленим умовним рефлексом і готовністю до видоювання, а також зумовлена накопиченням молока у молочній залозі. Для ровесниць контрольної групи така поведінка не була характерною, оскільки до доїння готовими були лише 70 % тварин.

Спостереженнями встановлено, що упродовж доби на відпочинок корови дослідної групи витрачають 71,2 % часу, а контрольної – 70,8 %. Під час відпочинку найбільш бажаними елементами поведінки тварин є стан, коли вони лежать або лежать і жують жуйку. Оскільки, саме в цей час відбувається інтенсивне молокоутворення. Пік відпочинку корів, лежачи у боксах, спостерігається одразу після споживання корму, а саме через 1,5-2,0 години після доїння (рис. 3.1 і 3.2).

Максимальна тривалість відпочинку лежачи у корів дослідної групи спостерігалася вночі, а саме в період з 22.00 до 3.00 годин. Причому в такому стані перебувало 60-80 % поголів'я. Щодо контрольної групи, то в цей час відпочивало лише 50-60 % тварин. Крім того, цей відпочинок був менш тривалим і вже з 00.00 до 01.00 години 75-80 % поголів'я перебувало в стані відпочинку стоячи. Це в свою чергу пов'язано з таким життєвим проявом, як споживання загально змішаного раціону. Тварини контрольної групи в період з 01.00 до 02.00 активні – їдять або п'ють воду. Після цього вони відпочивають – лежачи або стоячи.

Досліджуючи кормову поведінку піддослідних корів голштинської породи встановили, що найбільша її активність проявляється після доїння. Тобто, тварини максимально споживають загально змішаний раціон, що пояснюється не лише відчуттям голоду, а й роздаванням нової порції свіжого корму. Також інтенсивне споживання моносуміші спостерігалася рано вранці, коли на кормових столах залишалося не значна кількість корму і тварини відчувають потребу в його споживанні.

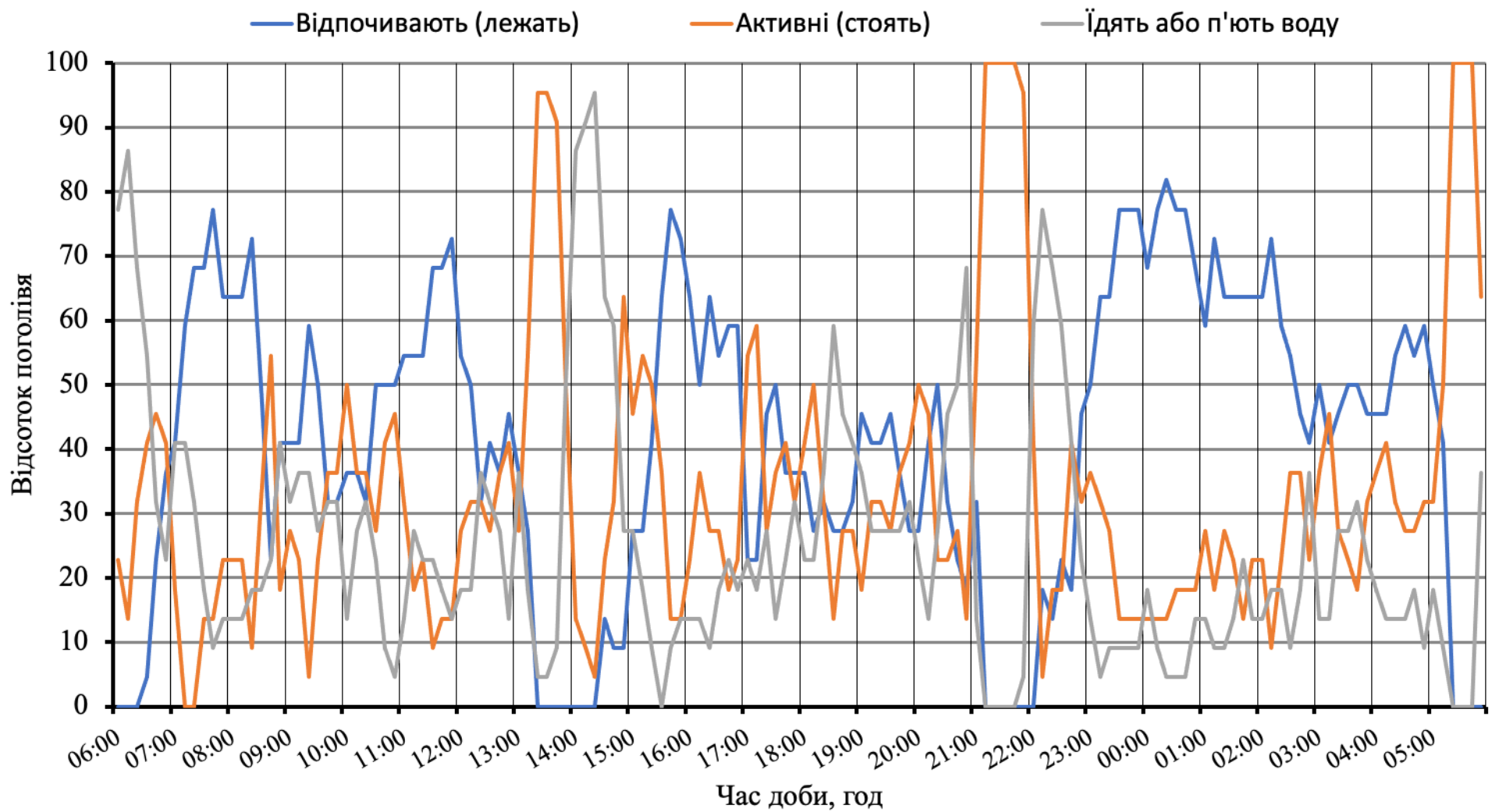


Рис. 3.1. Добова поведінка корів дослідної групи

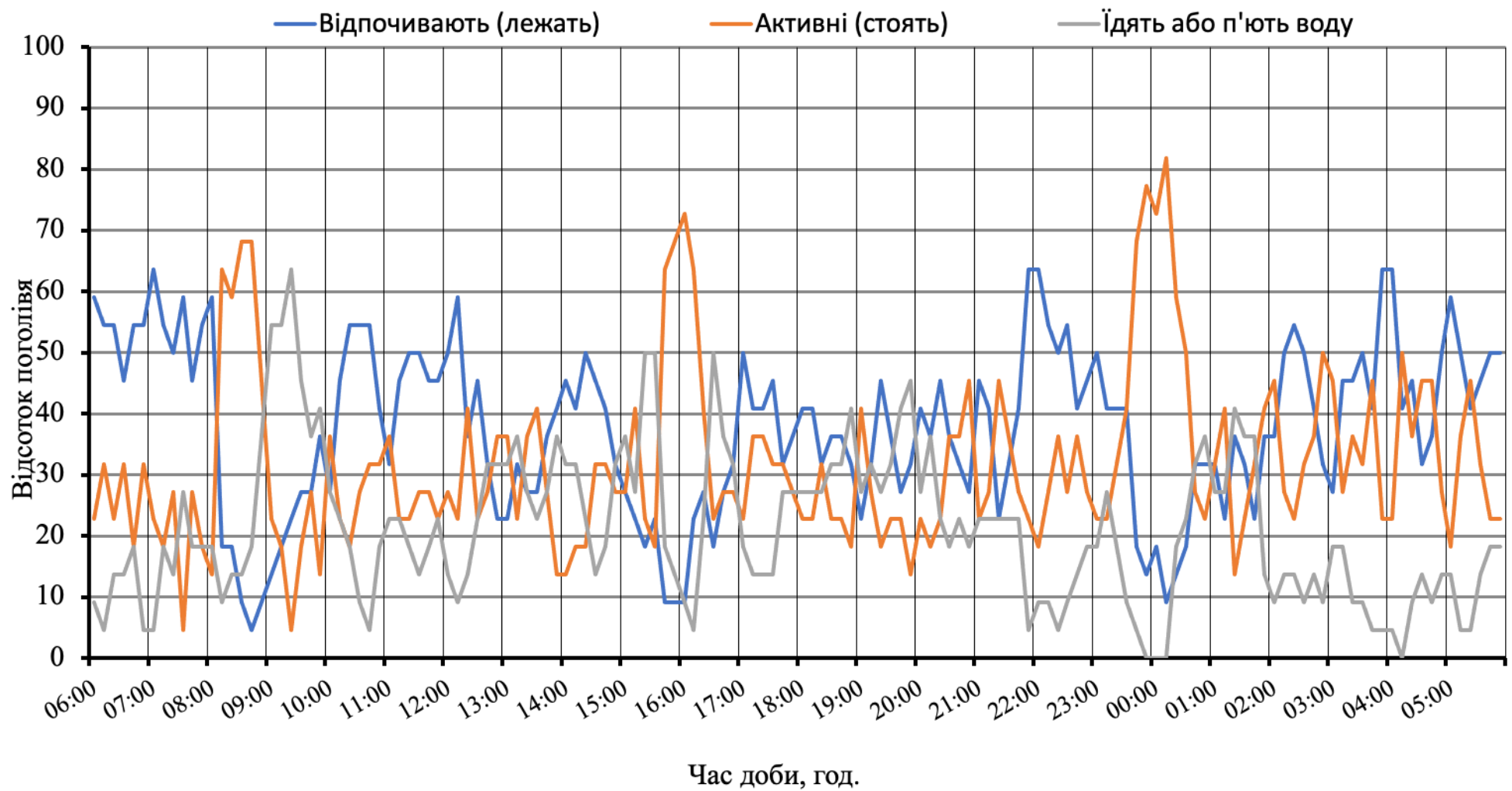


Рис. 3.2. Добова поведінка корів контрольної групи

Зазначається, що велика рогата худоба, як правило, споживає більшу частину щоденного прийому корму протягом денного часу, при цьому пікова активність його споживання відбувається відразу після доїння. Поширеною є практика роздавання свіжого корму в той час, коли корови перебувають у доїльній залі. Наявність свіжого корму, коли корів повертаються з доїння, стимулює їх до поїдання більшої кількості корму, що закономірно зумовлювало підвищення молочної продуктивності [220].

Результатами хронометражних досліджень за поведінкою корів голштинської породи встановлено, що максимальна активність споживання тваринами однотипної повноцінної кормової суміші з кормових столів відбувається після кожного повернення їх з доїльної зали. Після ранкового доїння кількість корів, які їдять кормосуміш, становила 64,12 %, по закінченню обіднього доїння – 92,94 % і вечірнього доїння – 57,71 % [153].

Таким чином, встановлено особливості поведінки тварин дослідної та контрольної груп, які проявилися в різній тривалості найбільш важливих життєвих проявів і певним чином були зумовлені різною комфортністю технологічного середовища.

У цьому контексті досліджено життєві прояви високо-, середньо- і низькопродуктивних корів дослідної та контрольної груп (табл. 3.45, рис. 3.3-3.8). Порівняльним аналізом встановлено, що тварини, розподілені в групи за рівнем продуктивності, відрізнялися тривалістю окремих життєвих проявів. Дана закономірність характерна для дослідної та контрольної груп, проте виявлено відмінності між ними. Це пояснюється комфортністю умов утримання корів дослідної групи в крос-корівнику, оскільки вони відрізняються подовженою тривалістю важливих поведінкових реакцій, зокрема споживання корму, відпочинок лежачи або лежачи та жуучи жуйку,

Встановлено, що упродовж доби корови групи «<8423» більше часу витрачали на споживання загально змішаного раціону, відпочинку лежачи та лежачи, пережовуючи корм, різниця у порівнянні з групою «<7943», відповідно, становила 14, 2 хв (4,5 %); 8,9 хв (2,8 %); 23,9 хв (8,6 %).

Таблиця 3.45

**Характеристика поведінки корів-первісток, розподілених
за рівнем надою в першу лактацію, $\bar{X} \pm S_x$**

Елемент поведінки	Дослідна група		Контрольна група	
	хвилин	%	хвилин	%
1	2	3	4	5
	Група корів <8423 (n=68)		Група корів <7943 (n=71)	
Їдять	327,0±1,49***	22,71	312,8±1,18	21,72
Лежать	322,0±1,42***	22,36	313,1±1,37	21,74
Лежать жують жуйку	322,5±2,42***	22,40	298,6±1,38	20,75
Стоять	229,4±0,86 ¹	15,93	262,9±1,08*** ¹	18,26
Стоять жують жуйку	158,4±1,35***	11,00	150,1±0,95	10,42
Ходять	34,7±0,41 ¹	2,41	53,2±0,31*** ¹	3,69
П'ють воду	37,5±0,52	2,60	39,8±0,50**	2,76
Облизують одна одну	6,0±0,21	0,42	8,5±0,15***	0,59
Їдять кормові добавки	2,5±0,09***	0,17	1,0±0,06	0,07
Всього	1440	100	1440	100
	Група корів 8424-9642 (n=158)		Група корів 7944-9097 (n=157)	
Їдять	340,1±0,88***	23,62	319,7±0,68	22,20
Лежать	306,0±1,00	21,25	311,2±0,97***	21,61
Лежать жують жуйку	345,0±1,38***	23,95	304,2±0,94	21,12
Стоять	219,7±0,60	15,26	255,4±0,76***	17,74
Стоять жують жуйку	155,4±0,97***	10,79	149,6±0,64	10,39
Ходять	28,6±0,22	1,99	50,0±0,20***	3,47
П'ють воду	36,7±0,32	2,55	40,4±0,34***	2,81
Облизують одна одну	5,9±0,14	0,41	8,5±0,11***	0,59
Їдять кормові добавки	2,6±0,06***	0,18	1,0±0,04	0,07
Всього	1440	100	1440	100
	Група корів >9643 (n=74)		Група корів >9098 (n=72)	
Їдять	355,2±1,18*** ¹	24,67	331,2±1,11 ¹	23,00
Лежать	289,1±1,49	20,08	313,2±1,37***	21,75
Лежать жують жуйку	360,3±1,85*** ¹	25,01	319,2±1,46 ¹	22,17
Стоять	210,6±0,79	14,63	243,1±1,06***	16,88
Стоять жують жуйку	154,7±1,48***	10,74	147,6±1,02	10,25

Продовж. табл. 3.45

1	2	3	4	5
Ходять	24,6±0,36	1,71	40,6±0,32***	2,82
П'ють воду	36,8±0,47	2,56	35,6±0,46	2,47
Облизують одна одну	6,1±0,19	0,42	8,5±0,13***	0,59
Їдять кормові добавки	2,6±0,09***	0,18	1,0±0,06	0,07
Всього	1440	100	1440	100

Примітки: *– $p < 0,05$; ***– $p < 0,001$ у порівнянні з контрольною групою; ¹– $p < 0,001$ у порівнянні з високопродуктивними групами.

Середньопродуктивні корови дослідної групи на 20,4 хв (6,4 %) довше споживали повнораціонну моносуміш і на 40,8 хв (13,4 %) більше відпочивали лежачи пережовуючи корм, ніж ровесниці контрольної групи. За цими, найбільш бажаними для дійних корів, життєвими проявами перевагу мали високопродуктивні тварини дослідної групи у порівнянні з ровесницями контрольної групи. Різниця становила 24,0 хв (7,2 %) і 41,1 хв (12,9 %) відповідно.

На відмінну від тварин дослідної групи, корови контрольної групи більше часу стояли і майже вдвічі більше ходили. Різниці за часом, коли тварини ходили становлять 33,5 хв (14,6 %); 35,7 хв (16,2 %); 32,5 хв (15,4 %) у розрізі досліджуваних груп, розподілених за рівнем продуктивності. Така поведінка корів контрольної групи пояснюється особливостями технологічного середовища, створеного в приміщенні павільйонного типу.

Проте, середньо- і високопродуктивні корови-первістки контрольної групи відрізнялися подовженою тривалістю відпочинку лежачи, що більше, відповідно, на 5,2 хв (1,7 %) і 24,1 хв (8,3 %) у порівнянні з ровесницями дослідної групи аналогічного рівня продуктивності.

У результаті проведених Т. П. Шкурко [153] хронометражних спостережень встановлено, що високопродуктивні корови повинні якомога довше лежати, а достатня кількість боксів з урахуванням 10 % резервних забезпечує тваринам більш спокійну і незалежну обстановку від інших особин технологічної групи.

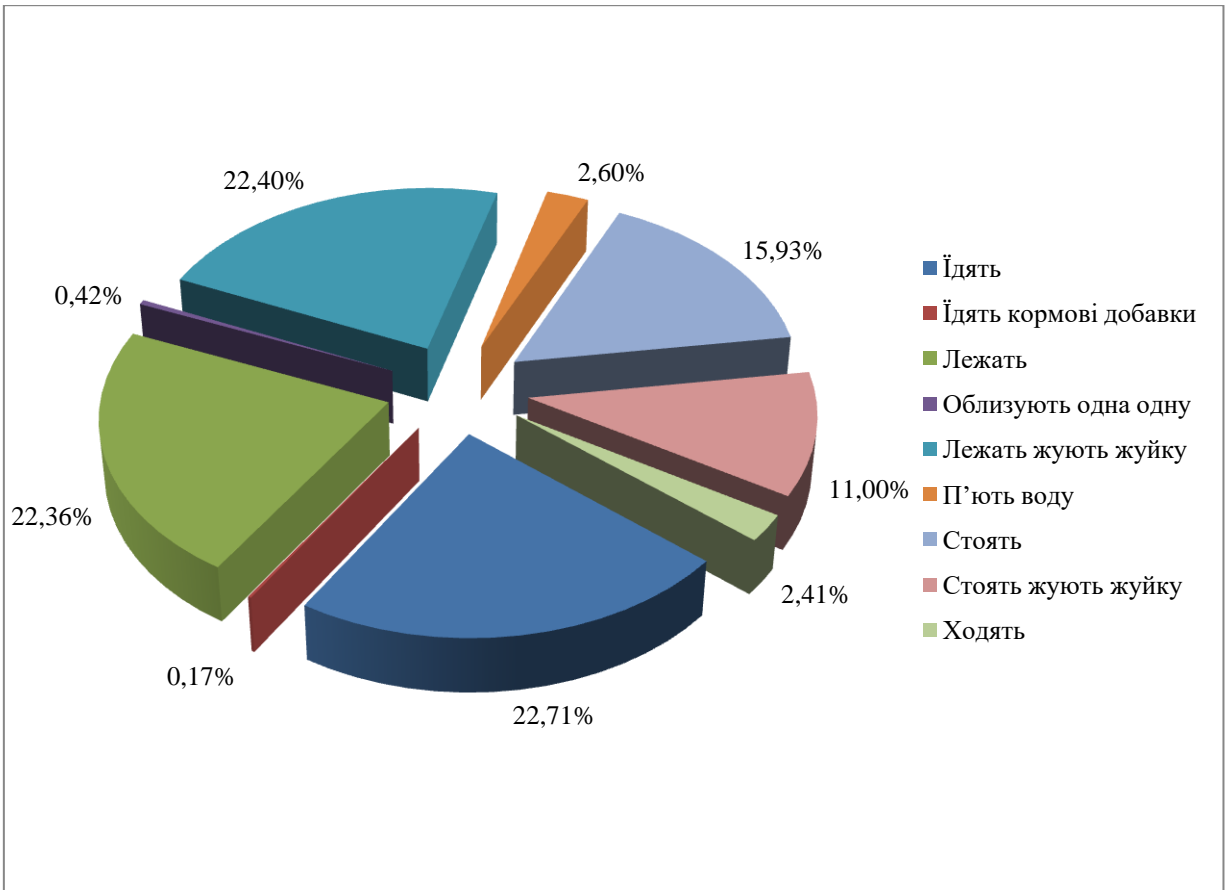


Рис. 3.3. Діаграма поведінки корів дослідної групи з рівнем продуктивності «$\llcorner 8423 \llcorner$» (n=68) протягом доби

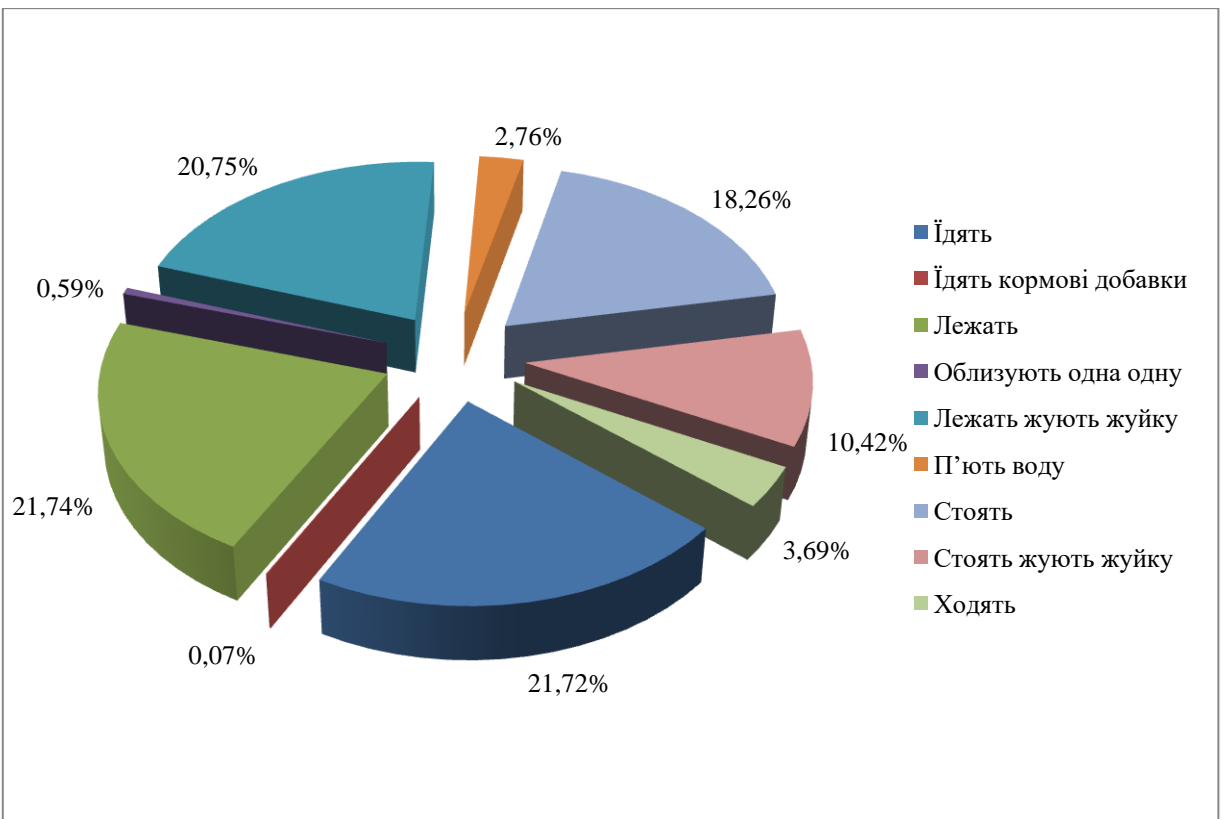


Рис. 3.4. Діаграма поведінки корів контрольної групи з рівнем продуктивності «$\llcorner 7943 \llcorner$» (n=71) протягом доби

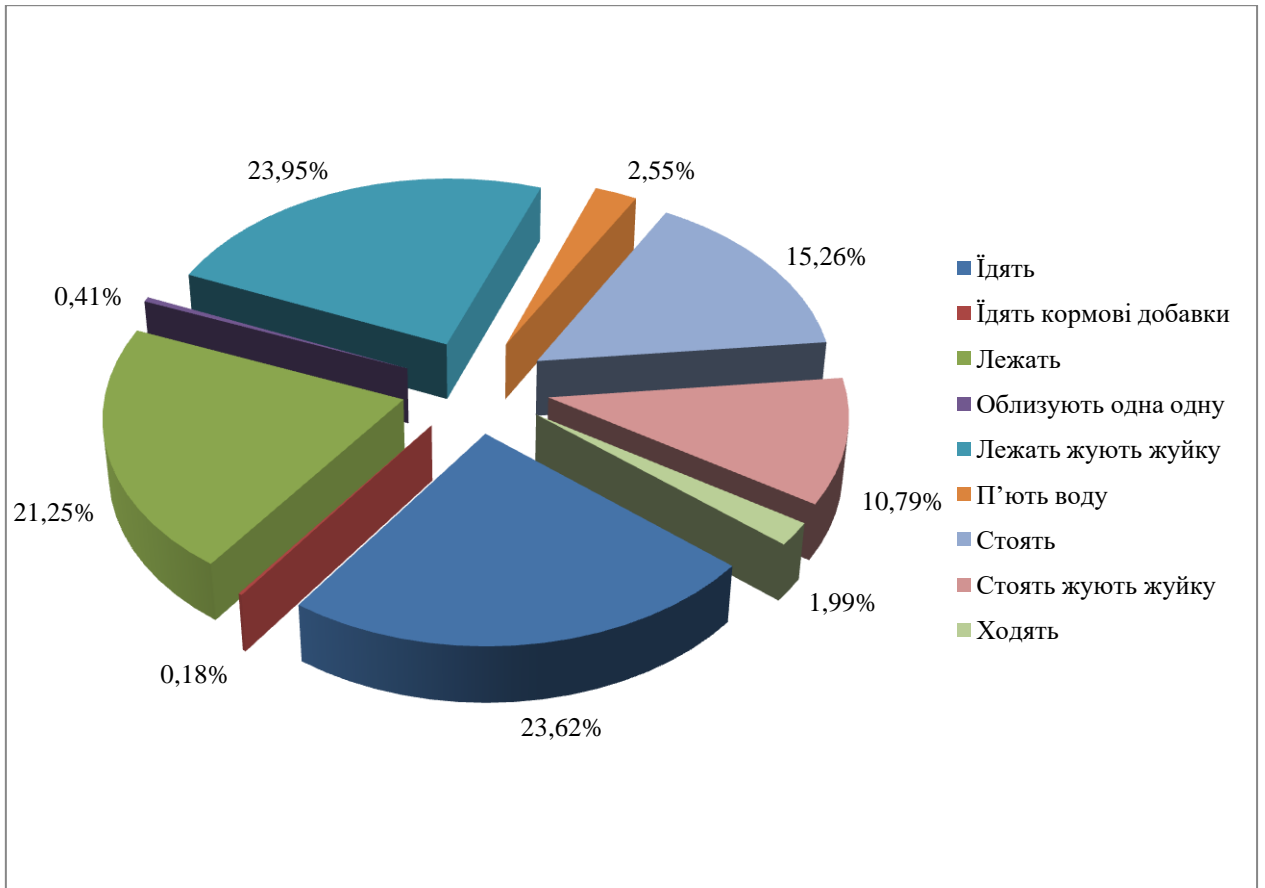


Рис. 3.5. Діаграма поведінки корів дослідної групи з рівнем продуктивності «8424-9642» (n=158) протягом доби

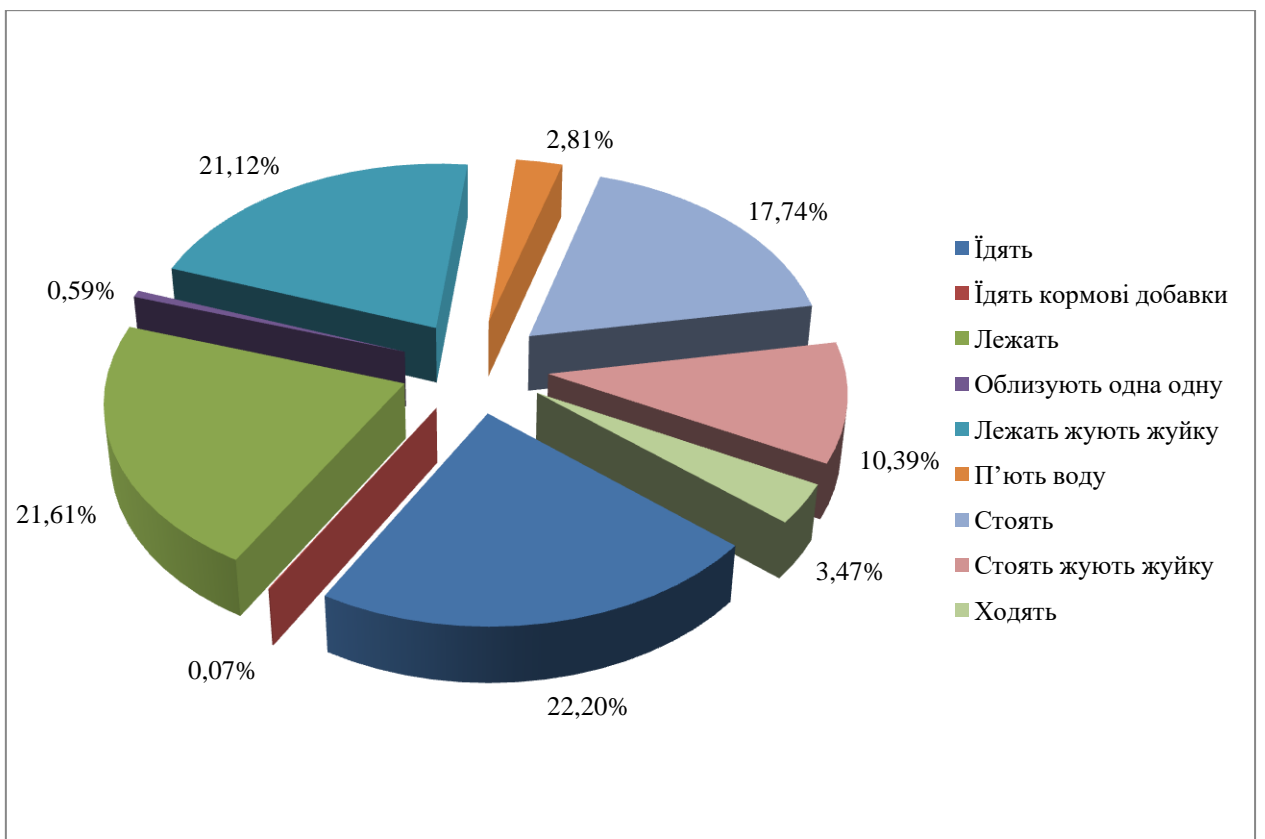


Рис. 3.6. Діаграма поведінки корів контрольної групи з рівнем продуктивності «7944-9097» (n=157) протягом доби

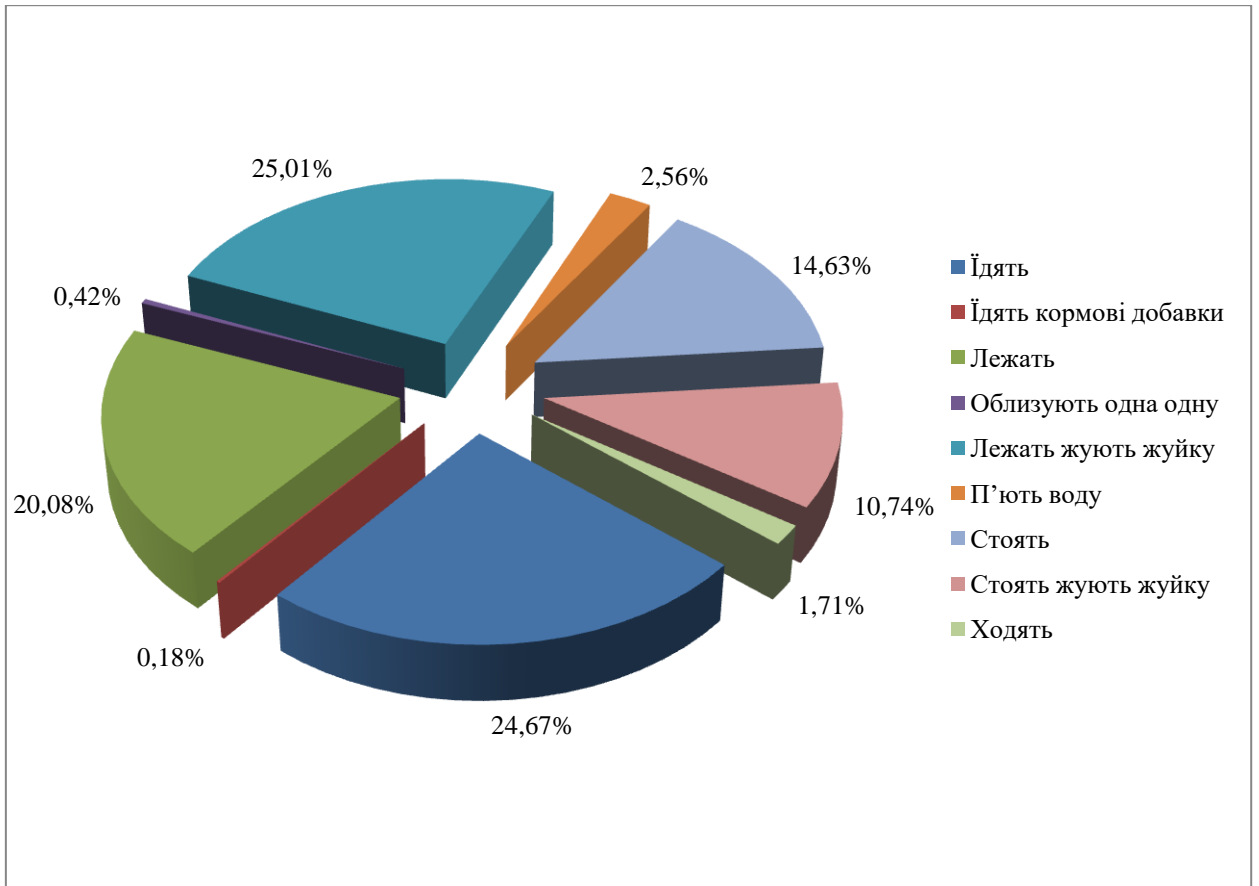


Рис. 3.7. Діаграма поведінки корів дослідної групи з рівнем продуктивності « $\langle \rangle 9643$ » (n=74) протягом доби

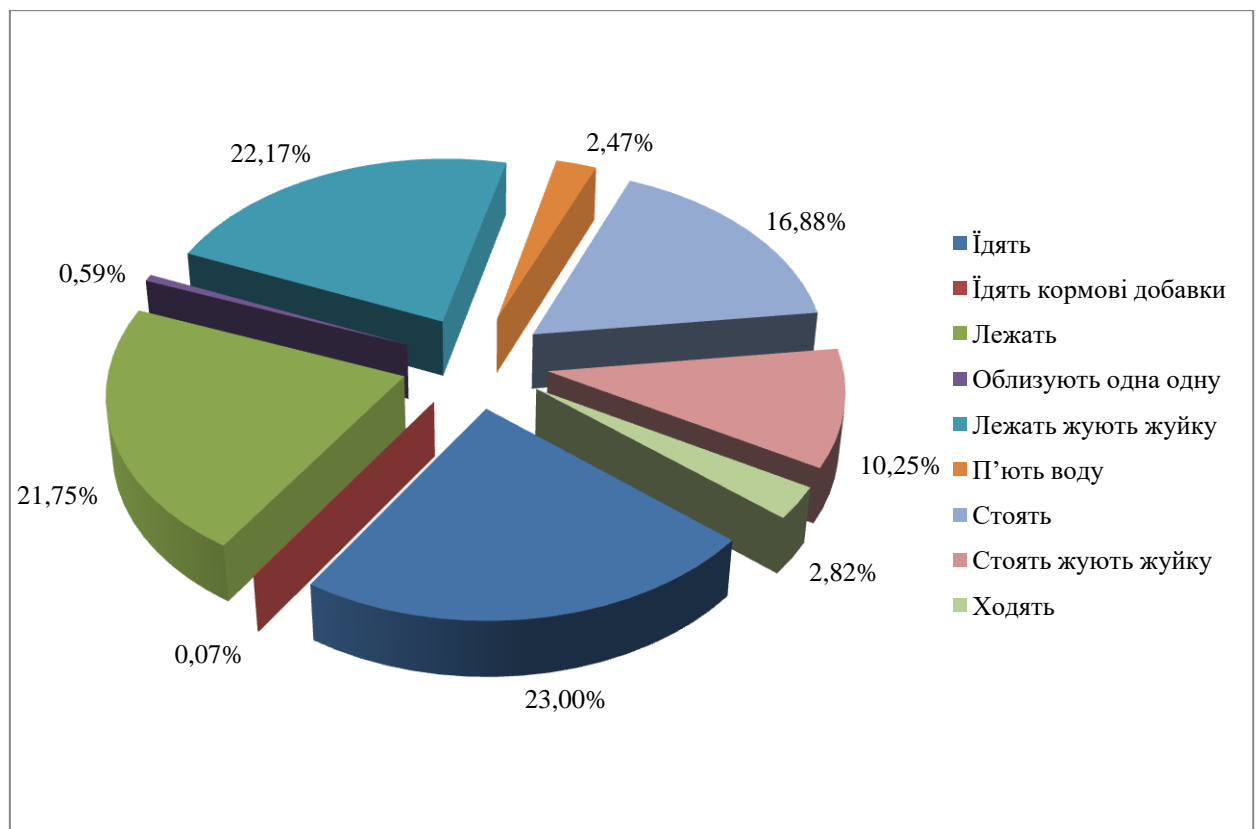


Рис. 3.8. Діаграма поведінки корів контрольної групи з рівнем продуктивності « $\langle \rangle 9098$ » (n=72) протягом доби

Порівняльним аналізом також встановлено, що у високопродуктивних корів дослідної та контрольної груп, закономірно більша тривалість таких важливих життєвих проявів, як споживання корму та відпочинок лежачи і жуючи жуйку. У них кормова поведінка триває довше, відповідно, на 28,2 хв (8,6 %) і 18,4 хв (5,9 %), ніж у ровесниць з нижчим рівнем надою (групи: «<8423» і «<7943»). Високопродуктивні корови (групи «>9643» і «>9098») лежали і жували жуйку, відповідно, на 37,8 хв (11,7 %) і 20,6 хв (6,9 %) довше, ніж тварини з меншою величиною надою.

Іншою важливою особливістю корів з рівнем продуктивності «>9643» (дослідна група) і «>9098» (контрольна група) було те, що вони менше часу стояли і ходили, ніж тварини з надоєм 8423 кг і менше (дослідна група) та 7943 кг і менше (контрольна група). Різниця становила 18,8 хв; 19,8 хв і 10,1 хв; 12,6 хв відповідно. Тобто, у них не значна кількість часу витрачається на такі поведінкові реакції, які певним чином не пов'язані з молочною продуктивністю.

Таким чином, етологічними дослідженнями визначено закономірну реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу. Для тварин дослідної групи характерним було подовження тривалості споживання корму і відпочинку лежачи жуючи жуйку. Високопродуктивні корови дослідної та контрольної груп відрізнялися подовженою тривалістю таких важливих життєвих проявів, як споживання корму та відпочинок лежачи і жуючи жуйку.

3.8. Економічна оцінка ефективності утримання корів голштинської породи в крос-корівнику

Ефективність галузі молочного скотарства і прибутковість виробництва молока обумовлені розведенням високопродуктивної спеціалізованої молочної породи великої рогатої худоби і створенням такого технологічного

середовища, яке задовольняє біологічні потреби тварин й максимально сприяє прояву їх генетичного потенціалу. Це передбачає впровадження системи машин, технологічного обладнання і автоматичних пристроїв для механізації та автоматизації виробничих процесів у тваринницьких приміщеннях, побудованих за каркасною технологією або легко збірних корівниках павільйонного типу, для яких характерним є природна вентиляція.

Зважаючи на природно-кліматичні особливості південного регіону і вплив високих плюсових температур на продуктивність молочної худоби досліджено комфортність технологічного середовища в крос-корівнику з регульованим, в автоматичному режимі, мікрокліматом. Встановлено, що утримання корів голштинської породи в крос-корівнику, годівля повнораціонними моносумішами з кормового столу з фронтом годівлі 0,8 м/голову, доїння їх на автоматизованій конвеєрно-кільцевій установці типу «Карусель» сприяло щоденному одержанню в I, II і III лактації додатково від кожної корови, відповідно, на 2,0 кг, 1,7 кг і 4,2 кг або за лактацію на 532 кг, 663 кг і 1438 кг молока більше, ніж від тварин контрольної групи.

Економічна ефективність результатів дослідження з оцінювання впливу складових інтенсивної технології на продуктивні, технологічні, адаптаційні та етологічні властивості корів голштинської породи за умов їх утримання в корівниках різного типу, що виявилось в одержанні додаткової продукції та прибутку. Оскільки відбувається збільшення надою з першої по третю лактацію у корів, то зростає й прибуток від реалізації молока (табл. 3.46).

За вказаної ціни реалізації та собівартості молока прибуток від продажу 1 кг молока становив 6,00 грн, а від однієї корови за першу лактацію – 3192,00 грн, другу – 3978,00 грн і третю – 8626,00 грн

Впровадження інновацій сприяли удосконаленню комфортності технологічного середовища відповідно біологічним потребам високопродуктивних корів голштинської породи, що зумовило підвищення їх рівня молочної продуктивності.

Таблиця 3.46

Ефективність виробництва молока за різних умов утримання корів

Показник	Група тварин		± дослідна група до контрольної
	дослідна	контрольна	
Одержано молока від однієї корови за: I лактацію, кг	9033	8501	532
добу, кг	27,4	25,4	2,0
II лактацію, кг	11038	10375	663
добу, кг	30,5	28,8	1,7
III лактацію, кг	12901	11463	1438
добу, кг	34,9	30,7	4,2
Собівартість 1 кг молока, грн	12,00	12,00	0,00
Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн	18,00	18,00	0,00
Прибуток від продажу 1 кг молока, грн	6,00	6,00	0,00
Прибуток від продажу молока від однієї корови за рік, грн, в т. ч. за:			
I лактацію	54198,00	51006,00	3192,00
II лактацію	66228,00	62250,00	3978,00
III лактацію	77406,00	68778,00	8626,00

1. Прибуток від додатково одержаної продукції завдяки збільшенню виходу продукції ($D_{e.c.}$), грн:

за першу лактацію – $D_{e.c.} = (335,1 - 318,8) \times 0,3 \times 1 \times 18,00 \times 0,70 = 61,61$ грн

за другу лактацію – $D_{e.c.} = (420,5 - 397,4) \times 0,3 \times 1 \times 18,00 \times 0,70 = 87,32$ грн

за третю лактацію – $D_{e.c.} = (503,1 - 451,6) \times 0,3 \times 1 \times 18,00 \times 0,70 = 194,67$ грн

2. Доход (виручка) від додатково одержаної продукції за рахунок зниження витрат кормів на одержання продукції ($D_{e.c.2}$), грн:

за I лактацію

$$D_{e.c.2} = (0,93 - 0,88) \times 0,25 \times 9033 / 0,88 \times 1 \times 0,3 \times 18,00 \times 0,70 = 485,01 \text{ грн}$$

за II лактацію

$$D_{e.c.2} = (0,93 - 0,88) \times 0,25 \times 11038 / 0,88 \times 1 \times 0,3 \times 18,00 \times 0,70 = 592,66 \text{ грн}$$

за III лактацію

$$D_{e.c.2} = (0,93 - 0,88) \times 0,25 \times 12901 / 0,88 \times 1 \times 0,3 \times 18,00 \times 0,70 = 692,70 \text{ грн}$$

3. Загальна сума доходу (виручки) від використання інновацій у тваринництві завдяки збільшенню виходу продукції, зниженню витрат кормів на її одержання ($D_{e.c.}$), грн:

$$\text{за першу лактацію} - D_{e.c.} = D_{e.c.} + D_{e.c.2} = 61,61 \text{ грн} + 485,01 \text{ грн} = 546,62 \text{ грн}$$

$$\text{за другу лактацію} - D_{e.c.} = D_{e.c.} + D_{e.c.2} = 87,32 \text{ грн} + 592,66 \text{ грн} = 679,98 \text{ грн}$$

$$\text{за третю лактацію} - D_{e.c.} = D_{e.c.} + D_{e.c.2} = 194,67 \text{ грн} + 692,70 \text{ грн} = 887,37 \text{ грн}$$

Таким чином, прибуток від реалізації додатково одержаного молока від однієї корови становив: за першу лактацію 3192,00 грн, другу – 3978,00 грн і третю – 8626,00 грн; від впровадження інновацій та зниження витрат кормів від кожної корови за першу, другу і третю лактації одержали прибутку 546,62 грн, 679,98 грн і 887,37 грн відповідно. У результаті використання корівника з регульованим мікрокліматом підвищилася продуктивність молочної худоби і прибуток від реалізації додатково одержаного молока від однієї корови за три досліджувані лактації становив 15796,00 грн; а від впровадження інновацій та зниження витрат кормів одержали прибутку 2113,97 грн в розрахунку на одну корову за три роки.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розвиток молочного скотарства є одним із факторів продовольчої безпеки держави. Виробниками високоякісного молока екстра та вищого гатунку є сільськогосподарські підприємства, які виробляють основну масу молока, незважаючи на постійне зменшення поголів'я, завдяки високопродуктивним коровам [67].

Основними виробниками в Україні мають стати великі господарства. Саме вони здатні впливати на цінову політику, ефективно продовжувати процес удосконалення популяції молочної худоби, впроваджувати енергоощадні технології рентабельного виробництва молока [1, 40, 83].

Впровадження ресурсоощадних технологій виробництва молока ґрунтується на застосуванні нових технологічних рішень, зумовлених умовами прив'язного і безприв'язного утримання та різних схем розміщення боксів у корівнику, особливостями годівлі тварин кормосумішами з кормових столів, окремими операціями доїння корів на доїльних установках різних типів [53].

Інноваційні технологічні рішення мають бути спрямовані на технічне переоснащення, реконструкцію та модернізацію сільськогосподарського виробництва, відновлення тваринницьких ферм і комплексів, оснащення їх засобами механізації та автоматизації, формуванням високопродуктивних стад [126, 131]. Це в свою чергу сприятиме рівномірному одержанню молока протягом року з ефективним використанням всіх засобів для його виробництва [50], забезпечить раціональну організацію праці тваринників [17], поліпшить її умови [24] та продуктивність [19].

Характерним для промислової технології є потоковість виробництва, спеціалізація окремих приміщень або секцій за виробничими групами тварин, однорідних за фізіологічним станом, дотримання технологічних норм утримання тварин і можливість застосування принципу «все вільне – все

зайняте», ритмічність всіх технологічних процесів, повноцінність годівлі, високий рівень зоотехнічної та племінної роботи, своєчасна профілактика і лікування тварин, чітка організація праці, спеціалізація працівників на окремих технологічних операціях [62].

В основу промислової технології виробництва повинен бути покладений принцип уніфікації, тобто створення аналогічних умов для всіх виробничих груп стада [6]. Головне достоїнство уніфікованих технологій утримання різних вікових груп худоби полягає в тому, що при переведенні з однієї групи в іншу при досягненні визначеного віку і господарсько корисних ознак тварини потрапляють у звичну для них обстановку, що цілком виключає у них виникнення стресового стану, а отже і зниження її продуктивності [68]. На думку Ю. Д. Рубана [130] найбільш повно таким вимогам у молочному скотарстві відповідає безприв'язно-боксове утримання худоби. Вітчизняний та зарубіжний досвід ефективного ведення тваринництва свідчить, що реалізація спадкових якостей сільськогосподарських тварин повинна узгоджуватись з їх біологічними особливостями та вимогами [51]. Особливістю інтенсивної технології є максимальне застосування гнучкої автоматизованої системи управління технологічними процесами на базі персональних комп'ютерів і локальної інформаційно-вимірювальної мережі [62].

В умовах інтенсивної експлуатації високопродуктивні корови голштинської породи проявляють досить індивідуальну реакцію в реалізації продуктивної функції та можливості до відтворення. Ось тому окремі тварини проявляють генетичний потенціал високого рівня продуктивності із задовільними відтворними якостями. Натомість інші тварини можуть проявляти лише високу лактаційну функцію, у той час як здатність до запліднення суттєво знижується [127].

Встановлено, що піддослідні корови голштинської породи в умовах безприв'язного боксового утримання і регульованим мікрокліматом в корівнику характеризувалися високим рівнем продуктивності, але найвищий надій за 305 діб і за всю лактацію був у повновікових тварин (10662 і 12901 кг

молока відповідно). Проте з підвищенням величини надою за другу і третю лактації у корів подовжується тривалість сервіс- та міжотельного періодів. Їх показники були більшими, відповідно, на 32,8 доби ($p < 0,001$) і 35,1 доби ($p < 0,001$) порівняно з первістками та на 39,6 доби ($p < 0,001$) і 44,5 доби ($p < 0,001$) у порівнянні з коровами другої лактації. Первістки характеризували кращим показником коефіцієнта відтворювальної здатності ($KB3=0,95$), ніж корови за другу лактацію та повновікові [104].

Про зниження відтворювальної здатності з віком у корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока свідчать коефіцієнти відтворювальної здатності як дослідної, так і контрольної груп. Найменші його значення встановлено у корів третьої лактації для дослідної групи $KB3=0,85$ і контрольної – $KB3=0,84\dots0,85$ [29, 31].

Високопродуктивні тварини голштинської породи найбільш повно реалізують свій продуктивний потенціал у третю лактацію, після чого рівень надоїв зменшується, хоча і перевищує показник першої лактації. А це вказує на те, що первісткам необхідно створювати відповідні умови експлуатації, а повновіковим тваринам – утримання і годівлі, які будуть забезпечувати як швидку адаптацію до інтенсивної технології, так і більш повну реалізацію продуктивного потенціалу [125].

Аналогічні результати щодо прояву молочної продуктивності коровами голштинської породи встановлені у нашому дослідженні. Так, у корів дослідної групи величина надою збільшилася в другу лактацію на 39,6 % (група «<<8423»»), 22,7 % (група «8424-9642») і 9,2 % (група «>9643») порівняно з першою лактацією, а в третю лактацію таке підвищення становило, відповідно 19,2 %, 16,4 % і 16,0 % порівняно з другою лактацією. У корів контрольної групи збільшення надою в другу лактацію майже подібне з дослідною групою і становило 38,4 % (група «<<7943»»), 22,8 % (група «7944-9097») і 9,0 % (група «>9098»), а в третю лактацію дещо менше – 13,1 % (група «<<7943»»), 9,8 % (група «7944-9097») і 9,4 % (група «>9098»). Хоча тварини дослідної та контрольної груп відрізнялися за рівнем розвитку

продуктивних ознак, що зумовлено різними умовами технологічного середовища, проте характерним для них є збільшення рівня надою з першої по третю лактацію [30].

За умов безприв'язно-боксового утримання корови адаптовані до доїння у доїльному залі на установці типу «Тандем» і управління стадом здійснюється за рахунок автоматизованої системи з відповідними засобами автоматизації та програмним, інформаційним і організаційним забезпеченням [20].

На промисловому комплексі з виробництва молока корів видоювали на доїльній установці типу «Паралель». Відпочинок тварин організовувався в боксах, де у якості підстилки розміщували сухий пісок. Влітку, за підвищеної температури в зоні утримання розпилювали воду вентиляторами. Годівля тварин проводилася повнораціонними кормосумішами консервованих кормів з кормового столу безвигульних корівників. Така технологія забезпечила високий рівень надою у корів голштинської породи, який з першої по п'яту лактації коливався в межах від 10712,1 до 11844,4 кг молока [36].

Впроваджена у господарстві інтенсивна технологія виробництва забезпечує комфортність експлуатації молочної худоби і реалізацію генетичного потенціалу голштинської породи. Порівняльним аналізом встановлено, що піддослідні корови характеризувалися високим рівнем продуктивності, який з першої по третю лактації становив 9033...12901 кг молока [104].

Одним з важливих питань у молочному скотарстві є збільшення валового виробництва молока, яке вирішується шляхом підвищення продуктивності великої рогатої худоби та впровадженням об'ємно-планувальних і технологічних рішень, спрямованих на створення комфортного технологічного середовища для тварин. Оскільки, лише за умов, що максимально відповідають біологічним потребам реалізується високий генетичний потенціал спеціалізованих молочних порід.

У результаті дослідження доведено перспективність та доцільність впровадження на промислових комплексах з виробництва молока приміщень з

крос-вентиляцією і регульованим мікрокліматом для утримання молочної худоби, що сприятиме створенню комфортного середовища, підтриманню добробуту тварин, прояву високої продуктивності та збільшенню валового виробництва молока. Результати показали підвищення рівня молочної продуктивності у корів голштинської породи, що утримувалися в крос-корівнику за повноцінної годівлі загально змішаним раціоном [30].

Дослідженням визначено збільшення величини надою в першу половину I лактації на 3,5 % та в піковий день лактації на 3,1 % у корів, які утримувалися в крос-корівнику з регульованим мікрокліматом і споживали повнораціонну моносуміш, що містила в розрахунку на одну голову 28,2 кг сухої речовини [103]. Ці результати узгоджуються з дослідженнями С. Г. Піщан, К. А. Силиченко [119], які показали, що годівля великої рогатої худоби за попередньо розрахованим раціоном, до складу якого були включені харчові добавки, що містили вітаміни, мінеральні речовини, комбікорми у цілому задовольняла їхнім енергетичним потребам. Високоенергетична поживність кормосуміші в раціоні годівлі дійних та новотільних швіцьких корів осінньо-зимового отелення сприяла прояву надоїв за перші 100 днів I-III лактацій на рівні 3539,6-3570,0 кг молока.

Вчені зазначають, що на життєдіяльність і продуктивність молочної худоби впливає багато факторів, але серед них найбільш значимими є середовище, генетика і біологічні потреби тварин. О. Kramarenko, S. Kramarenko [198], досліджуючи вплив різних факторів на молочну продуктивність великої рогатої худоби, встановили зміну рівня прояву ознак залежно від віку тварин, що вказує на їх генетичну зумовленість. Результати також свідчать про те, що вік запліднення телиць впливає на стабільність лактації у корів-первісток [57]. Це підтверджують Н. Atashi та ін. [166], які встановили вищий підйомом кривої лактації та її подальше швидке зниження після досягнення піку продуктивності у тварин, що вперше отелилися в старшому віці. Дослідження показало, що телиці запліднені в ранньому віці після їх отелення характеризувалися нижчою, але більш стабільною

лактаційною кривою. А. S. Kramarenko та ін. [212], також дотримуються думки, що продуктивність молочної худоби залежить від низки різноманітних чинників, зокрема генотипових і паратипових, але разом з тим годівля залишається найбільш вагомим серед них, оскільки обумовлює успіх ведення будь-якої тваринницької галузі, про що доводить комплексна оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока.

У дослідженні А. Китаєвої та ін. [50] для годівлі корів використовували монокорм згідно розробленого раціону, до складу якого входили кукурудзяний силос, люцерновий сінаж, люцернове сіно, меляса, комбікорм (кукурудза, пшениця, пивна дробина, соняшниковий шрот, соєва макуха), сіль, крейда, премікс для дійних корів, бікарбонат натрію, монокальцій фосфат. Для кращого поїдання монокорму до міксера додавали воду в кількості 7,0 л/голову. За повноцінної годівлі тварини голштинської породи проявляють високий рівень продуктивності. Середньодобовий надій по групі корів у перші 100 днів лактації становив 32,1 кг, що вище планового надою на 7,0 %, а в нашому дослідженні – понад 35 кг [103].

З повідомлення D. Mundan та ін. [176] відомо, що надій на одну добу в корів голштинської породи коливався в межах 26,2-27,4 кг, і ці показники були меншими від наших результатів дослідження добового надою корів дослідної групи на 23,7-27,0 % і контрольної групи на 26,2-23,2 % [103].

М. Gaworski, P. Kic [184] зосередилися на оцінці технологій виробництва на молочних фермах з точки зору комфортності та добробуту тварин, що забезпечується вільним доступом до корму, зменшенням конкуренції між тваринами в зоні відпочинку. В неізолюваних корівниках високої ємності з природною вентиляцією комфортність утримання молочної худоби досягається завдяки руху повітря під дією вентиляторів, зрошення поверхні тіла корови, туману високого тиску (випаровування) для охолодження повітря в навколишньому середовищі це й мінімізує дію сонячного випромінювання.

D. Sreekumar, V. Sejian [221] акцентують увагу на важливості комфорту корови, що включає навколишнє середовище, зокрема температуру вентиляції,

безперервний доступ до корму та питної води, добре організованого відпочинку з достатнім простором лігва. В обох роботах наголошувалося на створенні комфортних умов та підтримання добробуту тварин завдяки дотримання оптимального мікроклімату, уникненню теплового стресу, і найголовніше, це не лише вільний та постійний доступ до корму, а його свіжість та доступність. Це також пов'язано з тим, що для утримання молочної худоби слід використовувати високооб'ємні приміщення [197].

За даними К. D. M. Frigeri та ін. [180] корівники для утримання молочної худоби повинні контролюватися за тепловим станом для зменшення шкідливих наслідків теплового стресу та підвищення виробництва молока, підвищення якості молока, забезпечення здоров'я стада та підвищення комфорту корів.

Етологічними дослідженнями визначено закономірну реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу. Для тварин дослідної групи характерним було подовження тривалості споживання корму і відпочинку лежачи жуючи жуйку. Високопродуктивні корови дослідної та контрольної груп відрізнялися подовженою тривалістю таких важливих життєвих проявів, як споживання корму та відпочинок лежачи і жуючи жуйку.

Таким чином, технологія утримання молочної худоби в крос-корівнику максимально відповідає біологічним потребам дійних корів, мінімізує тепловий стрес і сприяє реалізації генетичного потенціалу високої продуктивності голштинської породи за умов інтенсивного використання тварин. Завдяки введенню в експлуатацію корівника з регульованим мікрокліматом підвищилася продуктивність молочної худоби і прибуток від реалізації додатково одержаного молока від однієї корови за три досліджувані лактації становив 15796,00 грн; а від впровадження інновацій та зниження витрат кормів одержали прибутку 2113,97 грн в розрахунку на одну корову за три роки.

ВИСНОВКИ

1. Впровадження в експлуатацію крос-корівника і створення комфортних умов технологічного середовища, зокрема підтримання влітку оптимального мікроклімату, годівля молочної худоби загально змішаним раціоном з кормових столів, ефективне використання сучасних машин і обладнання, суворе дотримання елементів інтенсивної технології, сприяли прояву високої продуктивності тварин голштинської породи.

2. Встановлено, що за різних умов комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику з регульованим мікрокліматом і в корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією тварини дослідної та контрольної груп відрізнялися за рівнем молочної продуктивності в досліджувані лактації. Середній надій з першої по третю лактації у корів дослідної групи коливався в межах від 9033 кг до 12901 кг молока, а контрольної – від 8501 кг до 11463 кг молока.

3. Визначенням напруженості лактації в першу її половину в корів, які розподілені в групи за рівнем надою встановлено, що високопродуктивні корови (група «>9643») дослідної групи характеризувалися більш тривалим періодом до настання піку лактації, який становив 121,9 доби. Аналогічної тенденції за періодом до настання піку лактації в контрольній групі не виявлено. Тварини не залежно від рівня надою за першу лактацію досягали піку лактації в середньому на 113,4-114,2 добу.

4. Доведено, що за подібного кормового фону, але різної комфортності утримання, зокрема в крос-корівнику з штучно регульованим мікрокліматом проявляються індивідуальні генетичні задатки корів голштинської породи до високої продуктивності. У корівнику павільйонного типу з природною вентиляцією такої здатності до розвитку продуктивних ознак у тварин не встановлено. Середній надій за 100 діб лактації у корів дослідної групи був на 103,3 кг ($p < 0,001$) вищим, ніж в тварин контрольної групи.

5. Порівняльною оцінкою напруженості лактації в першу її половину в групах розподілу за рівнем надою, тривалістю циклу відтворення і поєднаними

ознаками визначили комфортність утримання в крос-корівнику і доцільність годівлі корів голштинської породи загально змішаним раціоном з кормових столів. В дослідній групі у тварин із скороченою, середньою та подовженою тривалістю міжотельного періоду надій за 100 діб був на 94,0 кг ($p < 0,001$); 115,6 кг ($p < 0,001$) і 93,4 кг ($p < 0,001$) вищим, ніж в ровесниць подібного розподілу контрольної групи.

6. Результатами дослідження доведено комфортність доїння корів на автоматизованій конвеєрно-кільцевій установці типу «Карусель» на 80 худобомісць. Встановлено, що найвищими показниками разового надою характеризуються тварини із ванноподібною формою вим'я, а тому корови з такою формою вим'я є найбільш технологічно пристосованими для доїння на доїльних установках різного типу, зокрема «Карусель».

7. За інтенсивної технології виробництва молока у корів голштинської породи з віком спостерігається зниження відтворювальної здатності. Найбільші показники сервіс- та міжотельного періодів визначено у корів із скороченою, середньою і подовженою тривалістю циклу відтворення в третю лактацію. Про це також свідчать значення коефіцієнтів відтворювальної здатності в третю лактацію (дослідна група – $KB3=0,85$ і контрольна група – $KB3=0,84\dots0,85$).

8. Встановлено, що корови з подовженим міжотельним періодом (група «>395,4») не переважають за величиною надою, кількістю молочного жиру та кількістю молочного білка тварин із скороченою тривалістю МОП (група «<373,4»). Подовження тривалості циклу відтворення понад 395 діб не сприяє збільшенню молочної продуктивності, а лише вказує на порушення відтворювальної здатності тварин.

9. Визначені коефіцієнти кореляції між ознаками відтворювальної здатності, молочної продуктивності у корів з різним рівнем надою, різною тривалістю циклу відтворення дослідної та контрольної груп характеризують закономірності їх прояву за комфортного технологічного середовища.

10. Використання сексованої сперми для відтворення стада великої рогатої худоби підвищує запліднюваність самок, отелення проходять без ускладнення і патологій.

11. Встановлено, що на пристосованість корів, що утримувалися в корівниках з регульованим мікрокліматом (дослідна група) і з природним вентиляванням (контрольна група) впливає номер лактації. Більшими від'ємними значеннями індексу адаптації характеризувалися корови різного рівня продуктивності в третю лактацію контрольної групи.

12. Етологічними дослідженнями встановлено закономірну реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу. Для тварин дослідної групи характерним було подовження тривалості споживання корму і відпочинку лежачи жуучи жуйку. Високопродуктивні корови дослідної та контрольної груп відрізнялися подовженою тривалістю споживання корму та відпочинку лежачи жуучи жуйку.

13. Визначено, що в результаті використання корівника з регульованим мікрокліматом збільшилася продуктивність молочної худоби і прибуток від реалізації додатково одержаного молока від однієї корови за три досліджувані лактації становив 15796,00 грн; а від впровадження інновацій та зниження витрат кормів одержали прибутку 2113,97 грн в розрахунку на одну корову за три роки.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За інтенсивної технології виробництва молока надавати перевагу тваринницьким приміщенням з штучно регульованим мікрокліматом за допомогою потужної примусової системи вентиляції, безприв'язно боксовим утриманням корів, згодовуванням повнораціонної моносуміші з кормових столів і доїнням корів у доїльному залі на установці типу «Карусель».

2. Для відтворення стада великої рогатої худоби голштинської породи використовувати сексовану сперму, що дозволить поліпшити продуктивні та відтворювальні якості маточного поголів'я завдяки вибракуванню тварин, які не відповідають вимогам відбору і заміни їх високопродуктивними первітками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адмін Є., Борщ О. Перехід на енергозберігаючі технології виробництва молока та реконструкція молочних ферм. *Тваринництво України*. 2002. № 11. С. 5-8.
2. Адмін Є., Король А. Технологічні аспекти організації годівлі корів кормосумішами з кормових столів в умовах безприв'язного утримання. *Тваринництво України*. 2005. № 11. С. 8-13.
3. Антощенко В. В. Сучасний стан молочного скотарства в Україні. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Т. 5. № 2. С. 25-32. Doi: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-2-83>.
4. Батир Р. Ю. Кратність доїння та етологія корів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць*. 2014. Вип. 29, Ч. 1. С. 53-58.
5. Бащенко М. Сотніченко Ю. Передові технології в молочному скотарстві. *Тваринництво України*. 2011. № 1-2. С. 2-5.
6. Березівський П. С., Брик Г. В. Економічна ефективність виробництва сільськогосподарської продукції в аграрних формуваннях : монографія. Л. : Ліга-Прес, 2013. 233 с.
7. Бірта Г. О. Вплив генотипових і фенотипових чинників на продуктивність молочної худоби. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2013. № 1. С. 57.
8. Бомко В. С., Козачок С. О. Ефективність використання повнораціонної кормосуміші в годівлі дійних корів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 1997. Вип. 3. Ч. 1. С.207-210.
9. Борщ О. В. Добові ритми кормової поведінки корів залежно від їхнього віку та продуктивності. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : зб. наук. праць*. 2000. Вип. 12. С. 11-14.

10. Борщ О. В. Етологічне обґрунтування оптимальної площі вигульно-кормових майданчиків. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 1999. Вип. 9. С. 190-193.
11. Борщ О. Відтворні ознаки корів різного походження і віку. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2021. Issue 100. P. 141-146. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.100.24>.
12. Борщ О. О., Борщ О. В. Вплив високих температур на теплостійкість, клінічні та енергетичні показники корів за різних варіантів безприв'язного утримання. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 4 (96). С. 141-149.
13. Борщ О., Рубан С. Відмінності різних варіантів безприв'язно-боксового утримання дійних корів. *Тваринництво України*. 2015. № 8. С. 8-12.
14. Брюхачова І. Д. Частота відвідування коровами доїльного робота за системи «добровільного» доїння залежно від віку у лактаціях та надоїв. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2016. Вип. 5(29). С. 140-143.
15. Бузун І. А. Поточкові технології виробництва молока. К. : Урожай, 1989. 192 с.
16. Бурлака В., Водяницький Г., Тимків В. Оцінка технічного рівня кормороздавачів-змішувачів світових виробників. *Тваринництво України*. 2016. № 3. С. 8-12.
17. Буюклі-Таран Т. П. Пошук шляхів підвищення якості молочної продукції в Україні. *Економічні інновації*. 2020. Том. 22. Вип. 1(74). С. 29-36.
18. Буюклу Г. І., Іовенко Л. М., Тараненко С. В. Параметри стада за інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Вип. 4(63).Т. 3. Ч. 1. С. 3-8.
19. Васильченко О. М. Економічна ефективність виробництва молока в сільськогосподарських підприємствах. *Економічний аналіз : зб. наук. праць*. 2018. Том 28. №2. С. 110-118.

20. Вишнівський О. І. Про організацію виробництва молока на племінній фермі ВАТ «Племзавод «Тростянець». *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2000. Вип. 12. С. 15-19.

21. Влізло В. В., Седіло Г. М. Мікроелементне забезпечення корів західного регіону України. *Тваринництво Степу України*. Т. 1, № 2. 2022. С. 90-94. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2/2022.90-94>.

22. Войтенко С. Л., Карунна Т. І., Шаферінський Б. С., Желізняк І. М. Вплив генотипових та паратипових факторів на реалізацію молочної продуктивності тварин. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 1-2(36-37). С. 21-26. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.3>.

23. Гавриленко М. С. Особливості годівлі та утримання корів-первісток. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : зб. наук. праць*. 2000. Вип. 12. С. 11-14.

24. Гайдуцький П. І. Структурні перекося та ризики кризи в АПК. *Економіка АПК*. 2014. №7. С. 38-46.

25. Галай О. Ю., Луценко М. М. Вплив технології підготовки корів до доїння на установках типу «Карусель» і «Паралель» на процес молоковіддачі. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. (100). С. 101-105. doi: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-15.

26. Гальчинська І. А., Коваль А. І., Дубін А. М. Повноцінна годівля та роздій корів до рекордної продуктивності. *Розведення і генетика тварин : міжвід. тематич. наук. зб.* 2005. Вип. 39. С. 64-71.

27. Главатчук В. А. Оптимізація годівлі корів шляхом використання мінерально-вітамінного преміксу «Ековет». *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2024. Вип. 3 (58). С. 19-29. DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2024.3.3>.

28. Годованець Л. Ю., Гузєв Ю. В. Відтворювальна здатність корів голштинської породи в умовах степу України. *Зб. наукових праць Вінницького*

національного аграрного університету. 2013. Вип. 1(71). С. 56-63.
<http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/6785.pdf>.

29. Голосний Б. С. Відтворювальні якості високопродуктивних корів голштинської породи за різних умов утримання. *Інноваційні аспекти та перспективи розвитку технології виробництва і переробки продукції тваринництва* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (24-25 жовтня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 67-70.
https://www.mnau.edu.ua/files/podii/2025/10/zbirnik_24_10_2025.pdf

30. Голосний Б. С. Особливості прояву продуктивних ознак у корів голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику. *Таврійський науковий вісник*. 2025. Вип. 145. Т. 1. С. 226-234. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.26>.

31. Голосний Б. С. Оцінка відтворювальної здатності корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2025. Вип. 3. С. 63-70.
<https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2025.3.6>

32. Гончар А. О., Гуцуляк Г. С. Проблеми експлуатації високопродуктивних корів на молочних промислових комплексах. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 78 ч. 2 (II). С. 52-56.

33. Гончар А. О., Піщан І. С., Литвищенко Л. О., Піщан С. Г. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності голштинських корів за подовженого лактаційного періоду. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. 7(2), 120-125. <https://doi: 10.32819/2019.71022>.

34. Гончар О. Ф., Сотніченко Ю. М. Селекційні аспекти формування відтворювальної здатності у корів молочних порід. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50. С. 200-207.

35. Гончар, О. Ф., Сотніченко Ю. М. Відтворна здатність корів у процесі зростання їх генетичного потенціалу за надосм. *Розведення і генетика тварин*. 2012. Вип. 46. С. 207-209.

36. Гуцуляк А. С. Тривалість лактаційного періоду та фізіологічна активність корів голштинської породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 1-2 (36-37). С. 54-57. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.1-2.8>.
37. Даншин В. О., Рубан С. Ю., Федота О. М., Мітіогло Л. М., Борщ О. О. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників молочних порід. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2016. Вип. 2. С. 110-116.
38. Димчук А.В. Показники відтворювальної здатності та їх вплив на надій корів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 25. С. 63-70.
39. Дібіров Р. М. Вплив основних кліматичних факторів на продуктивність молочних корів. *Вісник Сумського НАУ : наук. журнал : серія «Тваринництво»*. 2013. Вип. 1 (22). С. 32-35.
40. Дубін А. Укрупнення господарств – шлях до їх рентабельності. *Тваринництво України*. 2006. № 6. С. 2-4.
41. Економіка виробництва молока і молочної продукції в Україні : монографія / за ред. П. Т. Саблука і В. І. Бойка. К. : ННЦ «ІАЕ», 2005. 340 с.
42. Зайцев Є. М. Співвідносна мінливість селекційних ознак молочної худоби голштинської породи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 4 (92). С. 114-119.
43. Закон України № 249 «Про порядок проведення науковими установами експериментів та дослідів на тваринах» (березень, 2012. Отримано з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12#Текст>.
44. Ібатулін І. І., Кривенюк М. Я., Панасенко Ю. О. Порівняльна характеристика типів годівлі худоби молочного напрямку продуктивності. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. № 2. С. 24.
45. Іляшенко Г. Д. Теплостійкість та її зв'язок з молочною продуктивністю корів. *Розведення і генетика тварин*. 2010. Вип. 44. С. 79-83.

46. Інтенсивні технології у молочному скотарстві : монографія ; за ред. проф. Підпалої Т. В. / Т. В. Підпала та ін. Миколаїв : МНАУ, 2018. 250 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/5472>.

47. Кальчук, Л. А. Попадюк Т. С. Продуктивні та відтворні якості корів-первісток різного походження. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. 2014. Вип. 2 (2). С. 52-55.

48. Кандиба В. М., Ібатулін І. І., Костенко В. І. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби. Житомир : ПП «Рута», 2012. 860 с.

49. Капшук Н. О. Відтворна здатність голштинських різновікових корів в умовах промислового комплексу. *Періодичне наукове видання Дніпровського ДАЕУ*. 2020. Т. 8. № 2. С. 146-149.

50. Китаєва А., Різничук І., Ніколенко І. Ефективність годівлі та показники продуктивності, відтворювальної здатності дійних корів. *Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2024. Issue 110. P. 181-185. [Doi 10.37000/abbsl.2024.110.29](https://doi.org/10.37000/abbsl.2024.110.29).

51. Козир В. С. Методика визначення енерго-протеїнової збалансованості заготовлених кормів. *Тваринництво Степу України*. Т. 1, № 2. 2022. С. 82-89. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2/2022.82-89>.

52. Козирь В. Резерви збереження максимальної продуктивності молочних корів. *Тваринництво України*. 2005. № 4. С. 2-4.

53. Копішинська О. П., Калініченко А. В., Бобир Ю. В. Формування оптимальних управлінських моделей стратегічного розвитку галузі молочного скотарства. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки*. 2013. Вип. 1(6). Т. 3. С. 147-154.

54. Корж О. П. Етологія тварин: навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 236 с.

55. Косіор Л. Т., Борщ О. В., Пірова Л. В. Молочна продуктивність та показники молоковиведення корів різного віку української чорно-рябої молочної та голштинської порід. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць*. 2012. Вип. 7 (90). С. 105-107.

56. Костенко В., Брюхачова І., Садовий Я. Поведінка корів за системи добровільного доїння. *Тваринництво України*. 2015. № 5. С. 7-10.
57. Крамаренко О. С., Луговий С. І., Каратєєва О. І., Крамаренко С. С. Сучасні методи аналізу молочної продуктивності та відтворювальних якостей корів : монографія. Миколаїв : МНАУ, 2025. 199 с.
58. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с. URL <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6208>.
59. Кривенда О. М. До питання виробництва молока в Україні / О. М. Кривенда, І. О. Лоєвський, о. А. Пацеля, А. М. Дубін // *Аграрні вісті*. 2004. № 2. С. 4-5.
60. Крович Н. О., Севастьянова О. Г. Тривалість ембріонального періоду розвитку та молочна продуктивність корів. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2011. Вип. 58. С. 40-45.
61. Кругляк О. В. Інноваційні фактори та конкурентоспроможність галузі молочного скотарства. *Економіка АПК*. 2018. № 6. С. 76-86.
62. Кругляк О. В. Формування високопродуктивних молочних стад як чинник підвищення ефективності виробництва молока. *Економіка АПК*. 2018. № 3. С. 24.
63. Кудлай І. Відтворювальна здатність корів різних порід. *Тваринництво України*. 2010. № 6. С. 10-12.
64. Кудлай І. Організація годівлі високопродуктивних корів. *Тваринництво України*. 2010. № 6. С. 6-11.
65. Кузєбний С. В., Шарапа Г. С., Демчук С. Ю. Методичні аспекти оцінки відтворювальної здатності корів. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 201-209.
66. Кузів М. І. Морфологічні та функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2016. Вип. 5 (29). С. 63-66.

67. Кулакова М. Б. Виробництво молока в Україні: порівняльний аналіз. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 91-96.
68. Кучер Л. Ю. Шляхи підвищення виробництва молока на інноваційній основі. *Економіка АПК*. 2013. №3. С.70-75.
69. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / В. В. Влізло та ін. ; за ред. В. В. Влізла. Львів : СПОЛОМ, 2012. 764 с.
70. Легкодух В. А., Луценко М. М. Перспективи розвитку технології роботизованого доїння корів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 3. (99). С. 51-55. doi: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-8.
71. Лесь С., Костенко В. Безприв'язне утримання голштинських корів та їх продуктивність. *Тваринництво України*. 2014. № 11. С. 15-18.
72. Лесь С., Костенко В. Відтворення та молочна продуктивність голштинів при утриманні в боксах. *Тваринництво України*. 2014. № 8-9. С. 20-22.
73. Литвиненко Ю. С., Бунь Т. В. Відтворна здатність високопродуктивних корів голштинської породи в умовах Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. Вип. 1 (22). С. 122-125.
74. Литвищенко Л. О., Піщан І. С., Гончар А. О., Піщан С. Г. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності голштинських корів різного віку на промисловому комплексі з виробництва молока. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. Вип. 2. С. 360-369. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0048>.
75. Луценко М. М., Галай О. Ю. Ресурсозберігаючі технології виробництва молока з використанням легкозбірних приміщень та високопродуктивних доїльних установок. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького : серія «Сільськогосподарські науки»*. 2018. Т. 20. № 84. С. 166-170.
76. Луценко М. М., Зволейко Д. В. Дослідження процесу доїння корів у спеціалізованих доїльних залах. *Техніка і технології АПК*. 2013. № 5. С. 13-15.

77. Любинський О. І., Повозніков М. Г., Шуплик В. В. Селекційно-генетична оцінка технологічних ознак розвитку вим'я у корів прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрно-технічного університету : серія «Сільськогосподарські науки»*. 2011. Вип. 11 (51). С. 73-77.

78. Марикіна О. С. Особливості формування технологічних груп корів за умов безприв'язно-боксового утримання. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Вип. 4(63).Т. 3. Ч. 1. С. 48-51.

79. Марикіна О. С. Молочна продуктивність корів різних порід в умовах інтенсивної технології. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2012. Вип. 10 (20). С. 97-100.

80. Марикіна О. С. Потоково-цехова система виробництва молока та її удосконалення. *Вісник Подільського агротехнічного університету*. 2013. Вип. 21. С. 184-186.

81. Марикіна О. С. Оцінка технологічних якостей корів спеціалізованих молочних порід. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2014. Вип. 2/1 (24). С. 168-172.

82. Мельник Ю. Ф. Буркат В. П., Шаран П. І. Методичні аспекти ефективності селекції від інновацій у тваринництві. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 10. С. 47-51.

83. Месель-Веселяк В. Я. Аграрна реформа і організаційно-економічні трансформації в сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 4-18.

84. Методичні рекомендації щодо застосування кормових столів для годівлі корів / Є. І. Адмін та ін. ; під ред. Є. І. Адміна. Біла Церква, 2007. 32 с.

85. Новоструєва І. В. Молочна продуктивність та хімічний склад молока корів за різної кількості нерозщепленого в рубці протеїну раціону. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького*. 2010. Т. 12. № 2(44). С. 144-149.

86. Норми, орієнтовні раціони та практичні поради з годівлі великої рогатої худоби : посібник / Г. О. Богданов та ін.; за ред. І. І. Ібатуліна, В. І. Костенко. Житомир : ПП «Рута», 2013. 516 с.

87. Особливості формування і годівлі високопродуктивного стада корів : монографія / В. С. Бомко та ін. Біла Церква : БНАУ, 2019. 372 с.

88. Оцінка племінної цінності бугаїв-плідників молочних порід / В. О. Даншин та ін. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2016. Вип. 2. С.110-116.

89. Палій А. П. Дослідження технологічних прийомів підготовки високопродуктивних корів до доїння. *Науково-технічний бюлетень інституту тваринництва НААН*. 2019. № 121. С. 181-190. DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-181-190.

90. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока : монографія. Харків : «Міськдрук», 2016. 270 с.

91. Палій А. П. Привчання корів-первісток до машинного доїння в залах. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрно-технічного університету : серія «Сільськогосподарські науки»*. 2011. Вип. 11 (51). С. 98-101.

92. Пелехатий М. С., Ковальчук Т. І. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів українських новостворених молочних порід різних генотипів. *Вісник Державного агроєкологічного університету*. 2005. № 2. С. 184-191.

93. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М. Результати оцінки ліній у відкритій популяції великої рогатої худоби чорно-рябої породи північно-поліського регіону. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2009. № 1. С. 147-153.

94. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кобернюк В. В., Гунтік Т. О. Молочна продуктивність та перебіг лактації корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід в умовах безприв'язного утримання. *Аграрна наука та харчові технології : зб. наук. праць*. 2017. Вип. 2 (96). С. 199-205.

95. Пелехатий М. С., Шуляр А. П. Морфо-функціональні властивості вим'я корів новостворених молочних порід. *Зб. наук. праць Вінницького національного аграрно-технічного університету : серія «Сільськогосподарські науки»*. 2011. Вип. 11 (51). С. 108-115.

96. Перекрестова Г. В., Піщан І. С. Повнораціонна кормосуміш годівлі корів полігенетичного стада за промислової технології виробництва молока. *Аграрна наука та харчові технології : зб. наук. праць*. 2017. Вип. 2 (96). С. 73-82.

97. Петруша Є. З. Вплив згодування концкормів на продуктивність і поведінку корів під час доїння у доїльному залі. *Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: зб. наук. праць*. 2003. Т. 13. С. 25-27.

98. Петруша Є. З. Експериментальне обґрунтування параметрів утримання молочних корів. Харків : РВП «Оригінал», 1998. 192 с.

99. Піддубна, Л. М. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи провідних племзаводів північно-поліського регіону. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2014. Вип. 7. С. 55-58.

100. Підпала Т. В. Реалізація спадкового потенціалу голштинської породи за інтенсивної технології. *Тваринництво Степу України*. Т. 1, № 2. 2022. С. 16-25. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2/2022.16-25>.

101. Підпала Т. В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини : навчальний посібник. Миколаїв : Редакційно-видавничий відділ МДАУ, 2007. 369 с.

102. Підпала Т. В. Стріха Л. О., Ветушняк Т. Ю. Оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106 . С. 196-204.

103. Підпала Т. В., Голосний Б. С. Технологічне середовище і годівля дійних корів за умов утримання в крос-корівнику. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. Scientific Journal*. 2025. Vol. 29, № 4. P. 32-40.

104. Підпала Т. В., Голосний Б. С. Технологічне середовище і прояв господарських корисних ознак корів голштинської породи. *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 140. Т. 1. С. 472-480. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.58>.

105. Підпала Т. В., Марикіна О. С. Технологічне середовище і пристосованість корів. *Тваринництво України*. 2014. № 5. С. 10-12.

106. Підпала Т. В., Марикіна О. С., Марикіна К. С. Оцінка особливостей поведінки молочної худоби за умов інтенсивної технології. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2013. Вип. 7 (23). С. 71-73.

107. Підпала Т. В., Маташнюк Ю. С. Високопродуктивні корови голштинської породи в умовах інтенсивної технології. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 2. (102). С. 82-88. doi: 10.31521/2313-092X/2019-2(102)-12.

108. Підпала Т. В., Маташнюк Ю. С. Оцінка потоково-цехової системи виробництва молока. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2 (94). С. 136-143.

109. Підпала Т. В., Цвіхтава О. К., Ясевін С. Є. Відтворення великої рогатої худоби за безприв'язного утримання. *Тваринництво України*. 2011. № 7. С. 10-12.

110. Підпала Т. В., Ясевін С. Є. Етологічна оцінка придатності молочної худоби до інтенсивної технології. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2012. Вип.7 (90). С.70-74.

111. Підпала Т. В., Ясевін С. Є. Особливості інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Вип. 4(63).Т. 3. Ч. 1. С. 74-79.

112. Підпала Т. В., Ясевін С.Є. Інтенсивна технологія виробництва молока. *Тваринництво сьогодні*. 2021. № 7. С. 18-24.

113. Пікула О. А. Вплив умов утримання корів у сухостійний період на їх відтворювальну здатність. *Зб. наук. праць Вінницького національного*

аграрного університету : серія Сільськогосподарські науки. 2014. Вип. 1(83). Т. № 2. С. 172-177.

114. Піщан І. С. Висока активність реалізації рефлексу молоковіддачі у корів швіцької породи на доїльній установці типу «Паралель». *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 4 (87). С. 161-172.

115. Піщан С. Г. Вплив віку першого отелення на деякі показники продуктивних якостей швіцьких корів в умовах промислового комплексу. *Тваринництво Степу України*. Т. 1, № 2. 2022. С. 60-73. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2/2022.60-73>.

116. Піщан С. Г., Гончар А. О., Литвищенко Л. О., Капшук Н. О. Продуктивні та відтворювальні якості корів голштинської породи другої лактації за різного рівня удою на ранній стадії лактопоезу. *Науково-технічний бюлетень НААН України*. 2015. Вип. 114. С. 124-132.

117. Піщан С. Г., Литвищенко Л. О., Гуцуляк Г. С. Тривалість лактації та фізіологічна напруженість організму первісток голштинської породи. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 78, ч. 2(II). С. 170-176.

118. Піщан С. Г., Литвищенко Л. О., Піщан І. С. Тривалість сервіс-періоду та величина молочної продуктивності корів. *Зб. наук. праць : серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2011. Вип. 19. С. 123-127.

119. Піщан С. Г., Силиченко К. А. Характеристика молочної продуктивності та годівлі корів швіцької породи осінньо-зимового отелення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 120. С. 221-237. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.29>.

120. Поліщук Т. В. Взаємозв'язок окремих елементів поведінки та молочної продуктивності дійних корів. *Аграрна наука та харчові технології : зб. наук. праць*. 2017. Вип. 2 (96). С. 219-224.

121. Полупан Ю. П., Олешко В. П. Морфологічні особливості вим'я корів молочних порід та їх зв'язок з надоем. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2015. Вип. 2. С. 21-27.

122. Правила машинного доїння корів / А. І. Фененко та ін. : 2-ге видання. Гелеваха : Міністерство аграрної політики України, 2004. 3 с.

123. Приймич В. І., Мамчак І. В. Молочна продуктивність корів-первісток української чорно-рябої породи в умовах промислової технології. *Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького*. 2000. Т. 2. Ч. 3. С. 136-138.

124. Проблемні питання адаптації корів голштинської породи в умовах промислової технології виробництва молока / Р. В. Милостивий та ін. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 73. С. 28-32. doi:10.15421/nvlvet7306.

125. Продуктивні якості корів в інженерно-еколого-біологічній системі «людина – машина – тварина – середовище» / С. Г. Піщан та ін. Монографія «Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект». Дніпро, 2021. С. 559-602.

126. Радько В. І., Свиноус І. В. Поглиблення спеціалізації та концентрації, як чинник інтенсифікації виробництва молока. *Економіка та держава*. 2015. №12. С. 13-16.

127. Реалізація генетичного потенціалу високопродуктивних голштинських корів різного віку в умовах промислової технології виробництва молока / С. Г. Піщан та ін. Монографія «Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект». Дніпро, 2021. С. 518-559.

128. Різничук І. Годівля корів при інтенсивній технології виробництва молока. *Тваринництво України*. 2015. № 11. С. 30-35.

129. Рубан С. Ю., Василевський М. В. Організація нормованої годівлі в молочному скотарстві. К., 2015. 136 с.

130. Рубан Ю. Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини : підручник. Харків: Еспада, 2002. 572 с.

131. Саблук П. Т. Основні напрями розроблення стратегії розвитку агропромислового комплексу в Україні. *Економіка АПК*. 2004. № 12. С. 3-15.

132. Селекція молочної худоби і свиней : навчальний посібник / Т. В. Підпала та ін. Миколаїв : МНАУ, 2012. 297 с. URL <http://dspace.mnau.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/2577>.

133. Сірацький Й. З., Меркушин В. В., Федорович Є. І., Данилків Я. Н. Методи оцінки адаптаційної здатності тварин в кн. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві / В. П. Буркат та ін. ; за наук. ред. академіка УААН В. П. Бурката. К. : Аграрна наука, 2005. С. 75-77.

134. Сметана О. Ю. Аналіз відтворювальних характеристик голштинської худоби при імітації стабілізуючого відбору. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 2 (72). С. 151-157.

135. Ставецька Р. В., Бабенко О. І. Формування відтворювальної здатності у високопродуктивних стадах молочної худоби. Зб. наук. праць *Вінницького національного аграрного університету : серія Сільськогосподарські науки*. 2014. Вип. 1(83). Т. № 2. С. 199-205.

136. Сучасні технології виробництва молока (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізні проекти) / С. Ю. Рубан та ін. Харків : СТИЛЬ ИЗДАТ, 2017. 168 с.

137. Температура навколишнього середовища, як фактор впливу на продуктивність великої рогатої худоби / Ю. С. Кравченко та ін. *Науково-технічний бюлетень інституту тваринництва НААН*. 2019. № 121. С. 136-146. DOI 10.32900/2312-8402-2019-121-136-146.

138. Трончук І. С., Бердник І. Ю. Вплив концентрації обмінної енергії та поживних речовин у сухій речовині раціонів на продуктивність дійних корів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 2. С. 86-90.

139. Трончук І. С., Рак Т. М., Чижанська Н. В. Структура і поживність раціонів для дійних корів із річним надоєм молока від шести до дев'яти тисяч кілограмів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 107-111.

140. Тюпіна Н. В., Милостивий Р. В. Природна резистентність голштинської худоби за інтенсивної технології виробництва молока. *Зб. наук. праць : серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2011. Вип. 19. С. 179-180.

141. Федорович В. В. Бабік Н. П. Залежність молочної продуктивності корів айрширської породи від показників відтворювальної здатності. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. № 1(113). С. 79-84.

142. Федорович Є., Філь С., Боднар П. Відтворювальна здатність молочної худоби різних генерацій у високопродуктивних стадах. *Тваринництво України*. 2019. № 3-4. С. 12-17.

143. Федорович Є., Щербатий З., Боднар П. Вплив показників відтворювальної здатності на молочну продуктивність корів. *Тваринництво України*. 2014. № 2. С. 38-41.

144. Фичак В. М. Ефективна корова: комфорт тварин. *Пропозиція*. 2009. №11(173). С. 110-113.

145. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Бондарчук В. М., Самохіна Є. А. Адаптаційна здатність корів різного генетико-екологічного походження. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 7 (30). С. 121-125.

146. Хмельничий Л. М., Подоба Б. Є. Удосконалення стада з розведення української червоно-рябої молочної породи за показниками довічної продуктивності. *Вісник Сумського національного аграрного університету*, 2014. Вип. 2 (1). С. 91-97.

147. Цвігун А. Т., Іонов І. А., Цвігун О. А. Годівля основна складова технології виробництва продукції тваринництва. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2021. Вип. 34. С. 63-70. doi: <https://doi.org/10.37406/2706-9052/2021-1-8>.

148. Чернявська Т. О., Скляренко Ю. І. Вивчення зв'язку між показниками молочної продуктивності корів. *Вісник Сумського національного*

аграрного університету : серія «Тваринництво». 2017. Вип. 5/1 (31). С. 177-180.

149. Чехічін А. В. Ступінь впливу поведінки і забруднення поверхні тіла корів на стан вимені і молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету : серія «Тваринництво»*. 2006. Вип. 10. С. 131-135.

150. Шаповал Є. Особливості спорудження молочної ферми. *Тваринництво України*. 2018. № 2-3. С. 13-15.

151. Шарапа Г. С., Бойко О. В. Репродуктивна здатність і молочна продуктивність корів різних порід. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 219-224.

152. Шарапа, Г. С., Кузєбний С. В. Відтворна здатність і продуктивність корів нових молочних порід. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50. С. 225-229.

153. Шкурко Т. П. Продуктивне використання корів молочних порід : монографія. Дніпропетровськ : ІМА-Прес, 2009. 240 с.

154. Шляхи інтенсифікації молочного скотарства / М. В. Слюсар та ін. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : наук.-теор. зб.* 2020. Вип. 14. С. 224-227.

155. Юлевич О. І. Молочна продуктивність корів за використання у раціонах соняшникового та ріпакового шротів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. (100). С. 94-100. [doi: 10.31521/2313-092X/2018-4\(100\)-14](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2018-4(100)-14).

156. Юлевич О. І., Дехтяр Ю. Ф. Використання оптимізованих монорационів в годівлі корів. *Аграрна наука та харчові технології : зб. наук. праць*. 2017. Вип. 2 (96). С. 125-132.

157. Ясевін С. Є. Молочна ферма: управління інформацією. *Тваринництво сьогодні*. 2017. № 5. С. 24-25.

158. Ясевін С. Є. Промінь. *Тваринництво сьогодні*. 2022. № 2-6. С. 16-18.

159. Ясевін С. Є. Технологічні особливості доїння корів у доїльній залі на установці «Карусель». *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 76. С. 193-198.

160. Ясевін С. Є. Технологія годівлі корів за умов їх безприв'язно-боксового утримання. *Таврійський науковий вісник*. 2010. Вип. 71. С. 86-91.

161. Ясевін С. Є. Технологічні особливості доїння корів у доїльній залі на установці «Карусель». *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 76. С. 193-198.

162. Across-generation effects of maternal heat stress during late gestation, female fertility and longevity traits in dairy cows / С. Kipp et al. *Journal of Dairy Research*. 2021. 88(2) 147-153. doi: [10.1017/s0022029921000327](https://doi.org/10.1017/s0022029921000327).

163. A National Sire Fertility Index / Н. D. Norman et al. *Dairy cattle Reproduction Council Proceedings*. Omaha, NE. 2008. № 7-8. P. 45-52. <https://doi.org/10.13140/2.1.5035.6800>.

164. Are cows more likely to lie down the longer they stand? / В. J. Tolkamp et al. *Applied Animal Behaviour Science*. 2010. 124, 1-10.

165. Arendonk J. Better management monitor feed intake. *Veepro Magazine for cattle improvement*. 2002. V. 47. P. 10-12.

166. Association between age at first calving and lactation performance, lactation curve, calving interval, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows / Н. Atashi et al. *PLoS One*. 2021. 16(1). doi: [10.1371/journal.pone.0244825](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244825).

167. Bach A., Iglesias I., Devant M., Ràfols N. Performance and feeding behavior of primiparous cows loose housed alone or together with multiparous cows. *J. Dairy Science*. 2006. 89. P. 337-342.

168. Çilek S. Milk yield traits of Holstein cows raised at Polatli state farm in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2009. 8(1). P. 6-10.

169. Da Borso F., Chiumenti A., Sigura M., Pezzuolo A. Influence of automatic feeding systems on design and management of dairy farms. *J. Agriculture England*. 2017, 48, P. 48-52.

170. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility / M. D. Royal et al. *Animal Science*. 2000. V. 70. P. 487-502. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051845>.

171. DeVries T. J., von Keyserlingk M. A. G., Weary D. M. Effect of feeding space on the intercow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *J. Dairy Science*. 2004. 87. P. 1432-1438.

172. DeVries, T.J., von Keyserlingk, M.A.G. and Weary, D.M. Effect of feeding space on the intercow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *J. Dairy Science*. 2004. 87. P. 1432-1438.

173. Dimov D., Marinov. I. Comfort indicators in free stall housing of dairy cows. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2019. 67. P. 1099-1107.

174. Du X., Tejada H., Yang Z., Lu L. A general-equilibrium model of labor-saving technology adoption: Theory and evidences from robotic milking systems in Idaho. *Sustainability*. 2022. 14. 7683.

175. Duru S. Determination of starting level of heat on daily milk yield cows in Bursa city of Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2018. 65(2). P. 193-198.

176. Effect of Calving Season, Calving Year and Lactation Number on the Milk Yield Traits in Holstein Cows Raising in Şanlıurfa / D. Mundan et al. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. 2020. № 8(2). P. 313-317. [doi: 10.24925/turjaf.v8i2.313-317.3011](https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i2.313-317.3011)

177. Effect of heat stress on udder health of dairy cows / M. R. H. Rakib et al. *Journal Dairy Research*. 2020. 87(3). 315-321. [doi: 10.1017/S0022029920000886](https://doi.org/10.1017/S0022029920000886).

178. Effectiveness of selected pre-milking teat-cleaning regimes in reducing teat microbial load on commercial dairy farms / H. Gibson et al. *Letters in Applied Microbiology*. 2008. № 46. P. 295-300.

179. Effects of fat-protein supplementation of diets for cows in early lactation on milk yield and composition / D. Strusińska et al. *Czech Journal of Animal Science*. 2011. Vol. 51. №. 5. P. 196-204.

180. Effects of heat stress in dairy cows raised in the confined system: A scientometric review / K. D. M. Frigeri et al. *Animals*. 2023. 13, 350. <http://www.10.3390/ani13030350>.

181. Effects of heat stress on body temperature, milk production, and reproduction in dairy cows: A novel idea for monitoring and evaluation of heat stress - A review / J. Liu et al. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 2019. 32. 1332-1339. <http://www.10.5713/ajas.18.0743>.

182. European convention for protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. (1986). Retrieved from <https://rm.coe.int/168007a67b>.

183. Fournel S., Ouellet V., Charbonneau E. Practices for alleviating heat stress of dairy cows in humid continental climates: A literature review. *Animals*. 2017. 7, 37. <http://www.10.3390/ani7050037>.

184. Gaworski M., Kic P. Assessment of production technologies on dairy farms in terms of animal welfare. *Applied Sciences*. 2024. 14(14), 6086. <https://doi.org/10.3390/app14146086>.

185. Grant R. J., Albright J. L. Effect of Animal Grouping on Feeding Behavior and Intake of Dairy Cattle. *J. Dairy Science*. 2001. 84. P. 156-163.

186. Grant, R. J. and Albright, J. L. Effect of Animal Grouping on Feeding Behavior and Intake of Dairy Cattle. *J. Dairy Science*. 2001. 84 (E. Suppl.): E 156-E163.

187. Hansen L. B. Consequences of selection for milk yield from a geneticists viewpoint. *Dairy Science*. 2000. Vol. 83, N 5. P. 1145-1150.

188. Herbut P., Angrecka S. Relationship between THI level and dairy cows' behavior during the summer period. *Italian Journal of Animal Science*. 2018. 17. P. 226-233. <http://www.10.1080/1828051X.2017.1333892>.

189. Herbut P., Angrecka S., Godyń D. Effect of the duration of high air temperature on cow's milking performance in moderate climate conditions. *Annals of Animal Science*. 2018. 18. P. 195-207.

190. Herbut P., Angrecka S., Nawalany G. Influence of wind on air movement in a free-stall barn during the summer period. *Annals of Animal Science*. 2013. 13. P. 109-119.
191. Herbut P., Angrecka S., Nawalany G., Adamczyk K. Spatial and temporal distribution of temperature, relative humidity and air velocity in a parallel milking parlour during summer period. *Annals of Animal Science*. 2015. 15. P. 517-526.
192. Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators / A. P. Paliy et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (3). P. 66-70.
193. Influence of raised temperature in the barn on the behavior of milking cows / M. Zakharenko et al. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. 26(1). 55-58. doi: 10.31210/spi2023.26.01.09.
194. Invited review: Lying time and the welfare of dairy cows / C. B. Tucker et al. *Journal of Dairy Science*. 2021. 104(1). 20-46. doi: 10.3168/jds.2019-18074.
195. Kadzere C. T., Murphy M. R., Silankove N., Maltz E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*. 2002. Vol. 77. P. 59-91.
196. Karatieieva O., Posukhin V., Borusiewicz A. Sanitary and hygienic assessment of the welfare of Ukrainian Black-and-White cattle breed. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. Scientific Journal*. 2024. Vol. 28, № 3. P. 32-40. Doi: 10.56407/bs.agrarian/3.2024.32.
197. Kic P. Influence of external thermal conditions on temperature–humidity parameters of indoor air in a Czech dairy farm during the summer. *Animals*. 2022. 12. 1895.
198. Kramarenko O., Kramarenko S. Influence of Lactation Number, Year and Season of Calving on Milk Productivity of Cows. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science Scientific Journal*. 2022. Vol. 26, № 2. P. 43-52. Doi: 10.56407/2313-092X/2022-26(2)-5.

199. Krzyzewski J., Strzatkowska N., Reklewski Z. Influence of calving interval length in HF cows on milk yield, its composition and some reproduction traits. *Med. Weter.* 2003. Vol. 60. № 86. P. 76-79. <https://surl.li/srqttg>.
200. Lefevre C. M., Sharp J. A., Nicholas K. R. Evolution of lactation: Ancient origin and extreme adaptations of the lactation system. *Annual Review of Genomics and Human Genetics.* 2010. № 11. P. 219-238.
201. Lessard M., Gagnon N., Petit H. Immune response of postpartum dairy cows fed flaxseed. *Dairy Science.* 2003. № 86. P. 2647-2657. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73860-0](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73860-0).
202. Lutsenko M. M., Lastovs'ka I. O. Efficiency of different milking systems usage under conditions of resource-saving technologies of milk production. *Тваринництво Стену України.* Т. 1, № 2. 2022. P. 5-15. <https://doi.org/10.31867/2786-6750.1.2/2022.5-15>.
203. Lying patterns of high-producing healthy dairy cows after calving in commercial herds as affected by age, environmental conditions, and production / M. Steensels et al. *Applied Animal Behaviour Science.* 2012. 136. P. 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.12.008>.
204. Lying time and the welfare of dairy cows / C. B. Tucker et al. *J. Dairy Science.* 2019. 104. P. 20-46. <http://www.10.3168/jds.2019-18074>.
205. Modelling the effects of heat stress in animal performance and enteric methane emissions in lactating dairy cows / V. C. Souza et al. *J. Dairy Science.* 2023. 106. 4725-4737. <http://www.10.3168/jds.2022-22658>.
206. Mondaca M. R. Ventilation systems for adult dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* 2019. 35(1). P. 139-156. [doi: 10.1016/j.cvfa.2018.10](https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.10).
207. Naomi A. The Feeding Behavior of Dairy Cows: Considerations to Improve Cow Welfare and productivity. *Tri-State Dairy Nutrition Conference: Department of Animal Science The Ohio State University.* 2007. P. 29-42.
208. Özsvári, L. A. szarvasmarha állomány-egészségügy gazdasági kérdesei. *Gyakoriszarvasmarha-betegségek.* Budapest, 2013. P. 211-236.

209. Phillips C. J. C., Rind M. I. The effects on production and behavior of mixing uniparous and multiparous cows. *J. Dairy Science*. 2001. 84. 2424-2429.

210. Pirlo J., Miglior F., Speroni M. Effect of age at first calving on production traits and difference between milk yield returns and rearing coast in Italian Holsteins. *Dairy Science*. 2000. V. 85. № 3. P. 603-608. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)74919-8](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)74919-8).

211. Polsky L., von Keyserlingk M. A. G. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *J. Dairy Science*. 2017. 100. 8645-8657. <http://www.10.3168/jds.2017-12651>.

212. Principal Component Analysis of Body Weight Traits and Subsequent Milk Production in Red Steppe Breed Heifers / A. S. Kramarenko et al. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*. 2022. 76(2) : 307-313. [doi:10.2478/prolas-2022-0044](https://doi.org/10.2478/prolas-2022-0044).

213. Provolo G., Riva E. Daily and seasonal patterns of lying and standing behavior of dairy cows in a freestall barn. International Conference: «*Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems*». 2008. P 1-8.

214. Radon J., Bieda W., Lendelova J., Pogran S. Computational model of heat exchange between dairy cow and bedding. *Computers in Electronics and Agriculture*. 2014. 107, 29-37. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2014.06.006>.

215. Relationships between gastrointestinal permeability, heat stress, and milk production in lactating dairy cows / M. D. Ellet et al. *J. Dairy Science*. 2023. 107. 5190-5203. <http://www.10.3168/jds.2023-240432>.

216. Rhoads R. P., Baumgard L. H., Suagee J. K., Sanders S. R. Nutritional interventions to alleviate the negative consequences of heat stress. *Advances in Nutrition*. 2013. 4, 267-276. <https://doi.org/10.3945/an.112.003376>.

217. Ribeiro Filho H. M. Foraging behavior and ruminal fermentation of dairy cows grazing ryegrass pasture alone or with white clover. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 2012. Vol. 47. P. 458-465.

218. Schingoethe D. J. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. № 12. P. 10143-10150.

219. Shevchenko A., Petrenko O. Trends of dairy breeding development in Ukraine. *Galician Economic Journal*. 2020. 63(2). P. 109-117. doi: 10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.02.109.

220. Sorathiya L. M. Association of Good Dairy Farming Practices, Welfare and Performance: A Review. *Indian Journal of Animal Production and Management*, 2024. T. 40(3), 134-145. <https://doi.org/10.48165/ijapm.2024.40.3.1>

221. Sreekumar D., Sejian V. Cow comfort, behavior and welfare with specific reference to dairy cattle: A review. *German Journal Veterinary Research*. 2024. 4(3), 160-175. <https://doi.org/10.2051585/gjvr.2024.3.0107>.

222. Statistical analysis of the air cooling process in a cowshed / R. Bleizgys et al. *Agriculture*. 2023. 13(11), article number 2126. doi: 10.3390/agriculture13112126.

223. Strength of limbs and hoof horn from local Ukrainian cows and their crossbreeding with Brown Swiss and Montbeliarde breeds / O. O. Borshch et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. V. 11. (№ 3.) P. 174-177. https://doi.org/10.15421/2021_160.

224. Strength of limbs and hoof horn from local Ukrainian cows and their crossbreeding with Brown Swiss and Montbeliarde breeds / O. O. Borshch et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. V. 11. (№ 3.) P. 174-177. doi:10.15421/2021_160.

225. Supplementation of diets with limited methionine content with rumen-protected forms of methionine, choline, and betaine in early lactation Holstein cows / S. Davidson et al. *Journal of Dairy Science*. 2008. Vol. 89, Suppl 1. P. 142 p.

226. The comparison Of milk production and quality in cow from conventional and automatic systems / Tousova R. et al. *Journal of Central European Agriculture*. 2014. Vol. 15. N. 4. P. 115-123.

227. Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle / S. M. Pancarci et al. *Dairy Science*. 2002. V. 85. P. 122-131. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74060-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74060-5).

228. Uticaj nivoa prinosa mleka na plodnosti goveda / G. Trifunovic et al. *Biotehnologija u stocarstvu*. 2004. № 20 (5-6). P. 35-40.

229. Uzal S. S. Seasonal variation of the lying and standing behavior indexes of dairy cattle at different daily time periods in free-stall housing. *J. Animal Science*. 2013. 84. P. 708-71. <http://www.10.1111/asj.12062>.

230. Valdecabres A., Silva-del-Rno N. First-milking colostrum mineral concentrations and yields: Comparison to second milking and associations with serum mineral concentrations, parity, and yield in multiparous Jersey cows. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, Issue 3. P. 2315-2325. <https://doi.org/10.3168/jds2021-21069>.

231. Varner M. A., Majeskie J. L., Gatlichs S. C. Interpreting Reproductive Efficiency Indexes, Available online. 2012. <https://www.slideshare.net/slideshow/interpreting-reproductive-efficiency-indexes/1911987>.

232. Vasseur E. Animal behavior and well-being symposium: Optimizing outcome measures of welfare in dairy cattle assessment. *J. Animal Science*. 2017. 95. 1365-1371. <http://www.10.2527/jas2016.0880>.

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АКТ

впровадження результатів завершення наукових досліджень

- 1. Назва впровадженої розробки:** «Оцінка впливу складових інтенсивної технології на продуктивні, технологічні, адаптаційні та етологічні властивості корів голштинської породи».
 - 2. Розробник:** Миколаївський національний аграрний університет. Автор закінченої науково-дослідної роботи Голосний Богдан Сергійович, аспірант МНАУ.
 - 3. Назва господарства, де був впроваджений захід:** сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Промінь» Первомайського району, Миколаївської області.
 - 4. Рік і обсяг впровадження:** 2021-2025 рр., 600 корів голштинської породи.
 - 5. Методика впровадження:** на підставі проведених досліджень встановлена доцільність безприв'язного боксового утримання тварин голштинської породи у корівнику з штучно регульованим мікрокліматом за допомогою потужної примусової системи вентиляції, згодовування повнораціонної моносуміші з кормових столів 0,8 м/голову, доїння корів у доїльному залі на автоматизованій установці типу «Карусель».
- Визначено продуктивні та відтворювальні якості корів голштинської породи за першу, другу і третю лактації в середньому по всім тваринам і в групах, які були розподілені за рівнем надою, тривалістю циклу відтворення та проявом поєднаних ознак (молочність і коефіцієнт відтворювальної здатності) за даними першої лактації. Встановлено, що з підвищенням продуктивності у корів спостерігається зниження відтворювальної здатності.

Продовж. додат. А

Із збільшенням номера лактації подовжуються тривалість лактації, сервіс- та міжотельного періодів. Корови-первістки відрізнялися вищими показниками коефіцієнтів відтворювальної здатності, ніж корови за другу лактацію та повновікові. Оцінено адаптаційну здатність корів різного рівня продуктивності, тривалості міжотельного періоду і взаємного їх розвитку за інтенсивної технології виробництва молока. Визначено поведінкову реакцію корів різного рівня продуктивності на відповідність технологічного середовища їх біологічним потребам в конкретних умовах утримання в крос-корівнику та корівнику павільйонного типу. Визначено, що подовженою тривалістю таких важливих життєвих проявів, як споживання корму та відпочинок лежачи жуючи жуйку характеризувалися високопродуктивні корови дослідної та контрольної груп.

6. Ефективність впровадження розробки: введення в експлуатацію крос-корівника і створення комфортних умов технологічного середовища, зокрема підтримання влітку оптимального мікроклімату, годівля молочної худоби загально змішаним раціоном з кормових столів, ефективного використання сучасних машин і обладнання, суворе дотримання елементів інтенсивної технології, сприяли прояву високої молочної продуктивності тварин голштинської породи. Середній надій з першої по третю лактації у корів дослідної групи коливався в межах від 9033 кг до 12901 кг молока, а контрольної – від 8501 кг до 11463 кг молока. У результаті використання корівника з регульованим мікрокліматом підвищилася продуктивність молочної худоби і прибуток від реалізації додатково одержаного молока від однієї корови за три досліджувані лактації становив 15796,00 грн; а від впровадження інновацій та зниження витрат кормів одержали прибутку 2113,97 грн в розрахунку на одну корову за три роки.

7. Відповідальні за впровадження:

а) від навчального закладу

аспірант Голосний Б.С.

б) від господарства

голова правління сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Промінь» Ясевін С.Є.

Акт складено «07» 03 2026 р.

Представник від наукового закладу

Богдан ГОЛОСНИЙ

Головний бухгалтер

Володимир МАЛИШЕНКО

Представник від господарства

Сергій ЯСЕВІН



ДОДАТОК Б



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(МНАУ)



вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54008,
 тел. (0512) 70-93-31
 E-mail: rector@mnau.edu.ua, офіційний сайт: www.mnau.edu.ua
 код ЄДРПОУ 00497213



Від 04.03.2016 № 30-18/277

На № _____ від _____

ДОВІДКА

Видана аспіранту Миколаївського національного аграрного університету Міністерства освіти і науки України Голосному Богдану Сергійовичу про те, що ним на підставі виконання дисертації упродовж 2021-2026 років на тему «Оцінка впливу складових інтенсивної технології на продуктивні, технологічні, адаптаційні та етологічні властивості корів голштинської породи» під керівництвом професорки кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, докторки с.-г. наук, професорки Підпалої Т.В. підготовлено матеріали щодо прояву господарськи корисних ознак спеціалізованої молочної худоби голштинської породи за створеного комфортного технологічного середовища в корівнику з регульованим мікрокліматом, безприв'язного боксового утримання, однотипної годівлі повнораціонними моносумішами з кормових столів, доїнні корів у доїльній залі на великогабаритній автоматизованій установці «Карусель», зокрема продуктивні, технологічні та відтворювальні якості корів, адаптаційна здатність і поведінкова реакція тварин в умовах інтенсивної технології виробництва молока. Дані матеріали використовуються у початковому процесі під час викладання здобувачам вищої освіти дисципліни «Технологія виробництва молока і яловичини» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

В. о. ректора



В'ячеслав ШЕБАНІН

Виконавць:
 Трибрат Р.О.
 тел (050) 3942542

ДОДАТОК В

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Підпала Т. В., **Голосний Б. С.** Технологічне середовище і прояв господарськи корисних ознак корів голштинської породи. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2024. Вип. 140. Т. 1. С. 472-480. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.58>. (Здобувачем проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз і підготовку статті до друку).

2. **Голосний Б. С.** Оцінка відтворювальної здатності корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2025. Вип. 3. С. 63-70 <https://doi.org/10.32782/bsnau.lvst.2025.3.6>

3. Pidpala T., **Holosnyi B.** Technological environment and feeding of dairy cows under conditions of keeping in a cross-stall. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. Scientific Journal*. 2025. Vol. 29, № 4. P. 38-48. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/4.2025.38>. (Здобувачем проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз і підготовку статті до друку).

4. **Голосний Б. С.** Особливості прояву продуктивних ознак у корів голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику. *Таврійський науковий вісник*. 2025. Вип. 145. Т. 1. С. 226-234. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.26>.

Тези наукових доповідей:

5. **Голосний Б. С.** Відтворювальні якості високопродуктивних корів голштинської породи за різних умов утримання. *Інноваційні аспекти та перспективи розвитку технології виробництва і переробки продукції*

Продовж. додат. В

тваринництва : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (24-25 жовтня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 67-70.

https://www.mnau.edu.ua/files/podii/2025/10/zbirnik_24_10_2025.pdf

ДОДАТОК Д

Відомості про апробацію результатів дисертації

1. Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу Миколаївського національного аграрного університету «Розвиток українського села – основа аграрної реформи», 20 квітня 2023 р., Миколаїв (*очна форма – доповідь на секційному засіданні*).

2. Регіональний науково-практичний семінар «Сучасні аспекти технології виробництва і переробки продукції тваринництва та їх перспективи», секція «Техніко-технологічні та виробничі інновації у тваринництві», 27 квітня 2023 р., Миколаїв, МНАУ (*доповідь на секційному засіданні на тему «Відтворювальні якості корів голштинської породи при використанні сексованої сперми»*).

3. Всеукраїнському науково-практичному семінарі «Ветеринарно-санітарні аспекти технології», 19 травня 2023 р., Миколаїв, МНАУ (*доповідь на секційному засіданні на тему «Відтворювальні якості корів голштинської породи при використанні сексованої сперми»*).

4. Всеукраїнська науково-практична конференція «Горизонти розвитку сільськогосподарського виробництва та переробки в Україні» до дня пам'яті доктора с.-г. наук, професора, академіка Пелиха Віктора Григоровича, 21 березня 2024 р., Херсон (*доповідь на секційному засіданні на тему «Технологічні особливості доїння корів на автаматизованій установці «Карусель» і якість молока»*).

5. Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні аспекти технології виробництва і переробки продукції тваринництва та їх перспективи», 21-22 березня 2024, Миколаїв, МНАУ (*доповідь на секційному засіданні на тему «Технологічні особливості доїння корів на автаматизованій установці «Карусель»*).

6. Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу Миколаївського національного аграрного університету «Розвиток українського села – основа аграрної реформи», 18 квітня 2024 р., Миколаїв (доповідь на секційному засіданні на тему «Особливості технології доїння корів на автаматизованій установці «Карусель»).

7. Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу Миколаївського національного аграрного університету «Розвиток українського села – основа аграрної реформи», 16 квітня 2025 р., Миколаїв (доповідь на секційному засіданні на тему «Реалізація потенціалу продуктивності голштинської породи за умов підтримання добробуту тварин»).

8. Всеукраїнська науково-практична конференція «Генетичні і селекційні аспекти інтенсифікації виробництва і переробки продукції тваринництва», присвяченій 90-й річниці від дня народження видатного вченого-селекціонера, доктора с.-г. наук, члена-кореспондента НААН, професора Миколи Захаровича Басовського, 6 травня 2025 р., Біла Церква, БНАУ (доповідь на секційному засіданні на тему «Особливості прояву продуктивних і відтворювальних ознак коровами голштинської породи за умов утримання в крос-корівнику»).

9. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні аспекти та перспективи розвитку технології виробництва і переробки продукції тваринництва», 24-25 жовтня 2025 р., Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет (доповідь на секційному засіданні на тему «Відтворювальні якості високопродуктивних корів голштинської породи за різних умов утримання»).