

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.2.034.082.636.083.312

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
тваринництва та водних біоресурсів

_____ Кононенко Р.В.

« ___ » _____ 2024р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин

_____ Рубан. С.Ю.

« ___ » _____ 2024р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Оцінка молочної продуктивності та відтворної здатності корів в умовах роботизованої ферми»

Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Док. с.-г. наук, професор

_____ Лихач А.В..

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. наук, старший викладач

_____ Хоменко М.О.

Виконав

_____ Буряченко В.В.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

генетики, розведення та біотехнології тварин

доктор с.-г. наук

Рубан. С.Ю.

«___» _____ 2024р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ БУРЯЧЕНКУ ВАЛЕНТИНУ ВЯЧЕСЛАВОВИЧУ**

Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Оцінка молочної продуктивності та відтворної здатності корів в умовах роботизованої ферми» затверджена наказом ректора НУБіП України від

Термін подання завершеної роботи на кафедру – «10» жовтня 2023 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи – зоотехнічні та виробничі звіти господарства, економічні звіти, форми племінного обліку

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- вивчити морфологічні показники та функціональні властивості вимені корів;

- визначити показники вільного відвідування доїльного робота коровами

- вивчити в порівняльному аспекті вплив різних способів доїння корів-первісток на їх молочну продуктивність;

- вивчити вплив доїльної установки «Паралель» і роботизованої системи Delaval надій та вміст жиру та білка в молоці;

- проаналізувати показники відтворної здатності корів;

- розрахувати економічну ефективність виробництва молока.

Перелік матеріалу отриманий за результатами досліджень подано у вигляді таблиць та схем з відповідними висновками.

Дата видачі завдання «12» лютого 2024р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Хоменко М.О.

Завдання прийняв до виконання _____ Буряченко В.В.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня Магістр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продуктивності тварин.

Системи автоматичного доїння (AMS) є однією з найбільш революційних технологій у молочному скотарстві, яка потенційно може зменшити потребу в робочій силі шляхом автоматизації всього процесу доїння. Автоматичні доїльні системи (AMS), або доїльні роботи, стають широко поширеними як технологія доїння, яка зменшує трудомісткість і збільшує надой молока. Проте кількість заощаджених робочих рук, зміни в надоях і якості молока при переході на AMS значно відрізняються.

Метою даної роботи було оцінити молочну продуктивність та відтворну здатність корів голштинської породи в умовах роботизованого доїння та провести аналіз впливу технологічних процесів доїння на досліджувані показники.

Об'єктом дослідження були корови голштинської породи, молоко, доїльна установка Паралель (Delaval), роботизована доїльна система Delaval (доїльні роботи VMS–2012)

Предметом дослідження були показники якості молока, надій, процес молоковиведення.

Дослідження проводились в умовах Товариства з додатковою відповідальністю Терезине. Господарство розміщене в смт Терезине на даній фермі доїння корів відбувається за допомогою доїльної установки Паралель (2x14). Також ТДВ має відокремлений підрозділ в с. с. Вільна Тарасівка встановлена роботизована система доїння у кожній секції корівника встановлено по два робота VMS – 2012 загальна кількість роботів 8.

Для кращого розуміння впливу роботизованої системи доїння на молочну продуктивність та відтворну здатність, порівняльний аналіз досліджуваних показників з тваринами доїння яких відбувалось за допомогою доїльної

установки Паралель. Групи тварин в залежності від ферми позначали, як Ф1 (роботизована система доїння) та Ф2 (доїльна установка Паралель).

На першому етапі було проаналізовано основні засади роботи системи добровільного доїння та привчання і роздій корів первісток за допомогою роботів. Під час дослідження морфологічних особливостей вим'я було встановлено, що за промірами дійок група Ф2 перевершує Ф1: по довжині передніх на 0,1 см, по довжині задніх на 0,13 см, діаметр передніх на 0,21 см, діаметр задніх на 0,13 см. У групі, що роздоювалась на роботами, 58,5% первісток мали чашоподібну форму вим'я та 35,3% мали ванноподібну форму, що у сумі становить 93,8%; 6,2% первісток у цій групі мали округлу форму вим'я. У групі Ф2 найбільш бажану форму вимені мали 79,7% корів, з округлою формою вим'я - 20,3%.

Аналіз по розподілу корів за надоєм свідчить, що у Ф1 найбільша кількість тварин 35,77 % з надоєм від 30,1 до 35 кг за добу, що перевищує Ф2 на 8,33%. Також у Ф1 відмічається і вищий відсоток корів, які мають надій 35,1-40 кг, різниця становить 14,62 %. У Ф2 найвища кількість корів від загального поголів'я мають надій 25,1-30 кг (36,9%).

Дослідження молочної продуктивності свідчить, що тварини Ф1 мали вищу продуктивність порівняно з тваринами Ф2. Так різниці між коровами першої лактації становить 7,9 %, другої лактації 3,3 % та третьої і вище відповідно 3,2 %. Різниця вмісту жиру в молоці незначна оскільки у двох група даний показник був в межах 4,37-4,40 %. Вміст білка в молоці також у корів Ф1 та Ф2 був аналогічний.

Порівняльна оцінка сервіс періоду свідчить, що у тварин першої лактації (Ф1) сервіс період нижчий на 8,9 днів порівняно з тваринами цієї ж лактації Ф2. У тварин другої лактації різниця становила 5,9 днів. У тварин четвертої лактації Ф2 навпаки цей показник був на 3,8 днів нижчий. Найвищий коефіцієнт відтворення був у Ф1 у тварин першої та другої лактації і становив відповідно 0,97 та 0,96 тоді як у корів Ф2 аналогічних лактацій 0,95.

Ключові слова: корови, роботи, паралель, молочна продуктивність

ABSTRACT

Qualification of work for the development of a graduate level Master for specialty 204 – Technology of production and processing of animal productivity.

Automatic finishing systems (AMS) are one of the most revolutionary technologies in dairy farming that have the potential to change labor requirements by automating the entire finishing process. Automatic milking systems (AMS), or additional robots, are becoming increasingly widespread as modern technology reduces labor and increases milk yield. The amount of labor required, changes in milk yield and milk content significantly increase when switching to AMS.

The purpose of this work was to evaluate the milk productivity and productivity of Holstein cows in the minds of a robotic dairy and to analyze the flow of technological processes into further research indicators.

The object of investigation was Holstein cows, milk, the Parallel milking unit (Delaval), the Delaval robotic milking system (VMS-2012 robots).

The investigations were carried out in the minds of the Partnership with additional support to Terezina. The management is located in the town of Terezin on this farm. Also, TDV may be used as a reinforcement in the village. With. In Vilna Tarasivka, a robotic system was installed in the skin section of the barn, two VMS robots were installed - 2012, with a total number of robots of 8. For a quicker understanding, the infusion of the robotic system will improve milk productivity and productivity Yes, a regular analysis of the follow-up indicators from the animals that have previously been obtained with the help of additional installations Parallel . The groups of animals kept on the farm were designated as F1 (robotized system) and F2 (additional Parallel installation).

At the first stage, the basic principles of the system of voluntary milking and training and separation of first-born cows with the help of robots were analyzed. During the study of the morphological features of the udder, it was established that the F2 group is superior to F1 in terms of udder measurements: the length of the front ones by 0.1 cm, the length of the rear by 0.13 cm, the diameter of the front by 0.21 cm, the diameter of the rear by 0.13 cm. In the labor-fed group, 58.5% of first-borns

had cup-shaped udders and 35.3% had tub-shaped udders, which in total is 93.8%; 6.2% of firstborns in this group had a rounded udder shape. In the F2 group, 79.7% of cows had the most desirable udder shape, 20.3% had a rounded udder shape.

Analysis of the distribution of cows by milk yield shows that F1 has the largest number of animals, 35.77%, with a milk yield of 30.1 to 35 kg per day, which exceeds F2 by 8.33%. Also, in F1, a higher percentage of cows weighing 35.1-40 kg is noted, the difference is 14.62%. In F2, the highest number of cows from the total herd has a weight of 25.1-30 kg (36.9%).

A study of milk productivity shows that F1 animals had higher productivity compared to F2 animals. Thus, the difference between cows of the first lactation is 7.9%, of the second lactation 3.3%, and of the third and above, respectively, 3.2%. Differences in the fat content of milk are insignificant, since in two groups this indicator was within 4.37-4.40%. The protein content in milk was also similar in F1 and F2 cows.

A comparative evaluation of the service period shows that the service period of animals of the first lactation (F1) is lower by 8.9 days compared to animals of the same lactation F2. In animals of the second lactation, the difference was 5.9 days. In F2 animals of the fourth lactation, on the contrary, this indicator was 3.8 days lower. The highest coefficient of reproduction was in F1 in animals of the first and second lactation and was 0.97 and 0.96, respectively, while in F2 cows of similar lactations it was 0.95.

Key words: cows, robots, parallel, milk productivity

ЗМІСТ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП | 8 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 10 |
| 1.1 Характеристика голштинської породи корів | 10 |
| 1.2 Роботизовані системи доїння корів | 13 |
| 1.3 Роботизоване доїння як основний фактор збільшення молочної продуктивності та покращення складу молока корів | 16 |
| 1.4 Частота доїння корів та її вплив на молочну продуктивність тварин | 19 |
| 1.5 Вплив роботизованого доїння на захворюваність маститом | 20 |
| 1.6 Відтворна здатність тварин | 24 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 26 |
| 2.1 Характеристика умов дослідження | 26 |
| 2.2 Загальна методика дослідження | 31 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 33 |
| 3.1 Основні засади роботи системи добровільного доїння та привчання і роздій корів первісток за допомогою роботизованої системи | 33 |
| 3.2 Вивчення екстер'єрних особливостей вим'я первісток | 36 |
| 3.3 Дослідження швидкості молоковіддачі у дослідних корів | 39 |
| 3.4 Аналіз вільного відвідування коровами роботизованої доїльної станції | 42 |
| 3.5 Оцінка молочної продуктивності корів | 44 |
| 3.6 Аналіз відтворної здатності дослідних тварин | 48 |
| 3.7 Економічна ефективність виробництва молока | 50 |
| РОЗДІЛ 4. УЗАГАЛЬНЕННЯ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 52 |
| ВИСНОВКИ | 55 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 56 |
| ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА | 57 |

ВСТУП

На сучасному етапі виробництво молока в молочному скотарстві перш за все залежить від ефективності впровадження технологічної системи автоматизованого виробництва. Ефективність впровадження автоматизованої системи безпосередньо залежить від кваліфікованого виконання технологічних операцій, що обслуговуються персоналом, від типу конструкцій, параметрів і режимів роботи доїльної установки, її систем, від одночасного і якісного виконання працівниками контрольних і обслуговуючих операцій для доїльного робота [1, 10].

Роботизоване доїння отримало широке визнання, зокрема в Західній Європі, як спосіб скоротити людську працю на молочних фермах, збільшити продуктивність корів та спростити роботу працівникам. Зростання популярності цієї технологія очевидна в її швидких темпах впровадження. У 2009 р. розрахункова кількість роботизованих ферм у всьому світі була 8000 [39].

Через 6 років кількість зросла більш ніж утричі до 25 000 молочних ферм у всьому світі. Відсоток стад, які використовують цю технологію, найвищий у скандинавських країнах та Нідерландах.

В Україні вперше роботизована система доїння (Delaval) була встановлена у 2012 році в господарстві ТВД Терезине. На сьогодні в нашій країні вже є декілька ферм в яких встановленні роботизовані системи доїння різних виробників – Delaval, Lely і Gea [8,9].

Метою даної роботи було оцінити молочну продуктивність та відтворну здатність корів голштинської породи в умов роботизованого доїння та провести аналіз впливу технологічних процесів (роботизована система Delaval а доїльна установка Паралель) на досліджувані показники.

Відповідно до поставленої мети нами були вирішені наступні завдання:

- визначити параметри роботи системи добровільного доїння корів;
- вивчити морфологічні показники та функціональні властивості вимені корів;

- визначити показники вільного відвідування доїльного робота коровами;
- вивчити в порівняльному аспекті вплив різних способів доїння (доїльної установою «Паралель» і роботизованої системи Delaval) корів на їх молочну продуктивність;
- вивчити вплив типу доїльних установок корів на прояв маститу;
- розрахувати економічну ефективність виробництва молока.

Об'єктом дослідження були корови голштинської породи, молоко, доїльна установка Паралель (Delaval), роботизована доїльна система Delaval (доїльні роботи VMS–2012)

Предметом дослідження були показники якості молока, надій, процес молоковиведення.

Методи дослідження: зоотехнічні, фізико-хімічні, фізіологічні та економічні.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика голштинської породи корів

Найважливішим напрямком у технології виробництва молока та підвищення його якості є застосування ресурсозберігаючих, наукомістких технологій, заснованих на сучасних наукових досягненнях, нові технологічні рішення, що забезпечують високу продуктивність та конкурентоспроможність виробництва. В останні роки у галузі молочного скотарства активно впроваджуються індустріальні технології, здійснюється завезення високопродуктивного стада голштинської породи [6, 22].

Ця порода відрізняється від інших порід високим генетичним потенціалом молочної продуктивності та гарною пристосованістю до промислової технології утримання. Вона високо цінується як високопродуктивна, найбільш економічна та технологічна в умовах промислової технології виробництва молока [18].

Високий темп зростання чисельності голштинської худоби, її продуктивності у багатьох розвинених країнах підтверджує це [19]. В даний час в умовах інтенсифікації сектора агропромислового комплексу досить гостро стоїть проблема дозрівання продуктивних корів, що мають високу продуктивність, резистентність та стресостійкість, а також характеризуються достатньою адаптаційною пластичністю до різноманітних кліматичних умов та технологій виробництва молока. Фундаментальне значення у вирішенні цієї проблеми належить модернізації вітчизняних порід, покращення їх господарсько-біологічних ознак за рахунок використання генофонду найкращих порід молочної худоби. Загальновизнаною, як покращуюча молочна порода є саме голштинська порода великої рогатої худоби [43].

Батьківщиною голштинів, як і інших родинних груп чорно-рябої худоби, є Голландія. Відомо, що вперше у Північну Америку чорно рябу фризьку худобу було завезено першими голландськими переселенцями ще 1621 року. Невеликі партії цих тварин завозилися наприкінці XVIII – на початку XIX століття, але найбільша кількість – понад 100 тис. голів – імпортовано у період 1875–1885

років. Пізніше імпорту було припинено через низку інфекційних захворювань, які виникли на Європейському континенті. Розведена в США худоба цієї популяції в 1861 році отримала назву голштино-фризька. 15 березня 1871 року було організовано Товариство селекціонерів з розведення голштино-фризької худоби. До 1872 року худобу вже розводили в 12 штатах, цього ж року була випущена перша племінна книга голштино-фризької породи великої рогатої худоби. У результаті в США і Канаді сформувався значний масив чорно рябої голштинської худоби, яка відрізнялась від вихідної голландської породи за продуктивністю, живою масою, екстер'єром, формою та розмірами вимені. З 1983 року в США та Канаді голштино-фризьку породу прийнято називати голштинською [18, 22, 23].

Голштинська порода має великий технологічний потенціалом щодо подальшого підвищення продуктивності. Середня молочна продуктивність корів у США та Канаді досягає 6500-7000 кг. молока, жива маса 600-700 кг, бугаїв-плідників – 1000-1100 кг. Голштинська худоба відрізняється міцними кінцівками та придатністю до машинного доїння на сучасних доїльних установках будь-якого типу. Вона характеризується великою довжиною тулуба і значною висотою холці, добре адаптуються до різних кліматичних зон, здатна до високої продуктивності при дворазовому доїнні та безприв'язному утриманні. Жива маса телиць у 16-18 міс. при першому осіменінні досягає 370-400 кг. Вим'я у голштинських корів чашоподібне та ванноподібне. За добу при дворазовому доїнні від корів одержують по 30-35 кг молока та більше. Максимальна швидкість доїння від 3,21 до 3,51 кг хвилину [43].

Висота в холці у дорослих корів у середньому 144см, дворічок -143, бугаїв - 158-160см. Глибина грудей до 86 см, ширина до 65см; задня частина тулуба довга, пряма та широка (ширина заду в маклоках складає 63см). Висота в холці у телиць до 15-місячного віку досягає в середньому 123см, до 18 місяців становить приблизно 126см. Конституція міцна, хороша фізіологічна пристосовність, висока життєздатність, відмінні технологічні якості та довічна

продуктивність корів забезпечують успішне розведення худоби цієї породи в різних частинах земної кулі [23, 19,43].

Молочна продуктивність корів – головна господарська та селекційна ознака корів при відборі великої рогатої худоби для подальшого розведення та використання. Один із факторів, який визначає молочну продуктивність та якість молока корів – їх породна та лінійна приналежність. У нашій країні в умовах безприв'язного та прив'язного утримання збалансованого годування надої голштинських корів у племінних стадах досягають від 8000 до 10000 і більше кг, масова частка жиру в молоці становить у середньому 3,5-3,6% [19, 43]. Голштинській худобі належать рекорди з надоєю та виходу молочного жиру за лактацію. У Сполучених Штатах Америки, а саме в Каліфорнії у 1985 році коровою № 289 встановлено світовий рекорд довічної продуктивності. Вона прожила 19,5 років, за 5535 днів усіх лактацій надоєно 211212 кг молока, при виході молочного жиру – 6543 кг, а середньодобовий удій за всі роки її використання становив 38 кг молока. 1983 року в штаті Індіана за 365 днів лактації від корови Бічер Арлінда Елен надоїли 25247 кг молока, жирністю 2,8%, із загальною кількістю жиру за лактацію 714 кг [6]. У 2010 р. у штаті Вісконсін було отримано світовий рекорд – від корови № 1326 за 365 днів третьої лактації було надоєно 32804 кг молока з масовою часткою жиру 3,86 та 3,12 % білка [18].

За вмістом масової частки жиру в молоці голштинська порода поступається деяким молочним і комбінованим породам, проте серед них є тварини та родинні групи, що відрізняються високою жирномолочністю.

На думку багатьох дослідників та практиків голштинська порода має високий генетичний потенціал молочної продуктивності. Він досягнутий шляхом цілеспрямованого відбору за мінімальною кількістю ознак. В основному відбір йшов за величиною надоєю, з урахуванням загального виходу молочного жиру [22, 23].

Голштинська порода худоби характеризується задовільною відтворювальною здатністю, що обумовлено фізіологічними особливостями

високопродуктивних тварин. З підвищенням рівня продуктивності більше 7000 кг молока спостерігається збільшення міжжотельного періоду. Слід зазначити, що голштини вимогливі до якості годівлі та умов утримання та свої найкращі якості можуть проявити лише в оптимальних умовах [19].

За промислової технології виробництва молока у 6-8% корів відзначені важкі отели, у 15–20% – затримання послідів, у 60–70% – ендометрити. Результативність запліднення становить 40-50%, тривалість сервіс-періоду - 140-150 діб. Всі ці порушення не дозволяють одержати 100 телят від 100 корів.

Якість сперми бугаїв-плідників надає суттєвий вплив на заплідненість корів. Так, у літній період активність сперми становить 83,6 %, а концентрація 0,98, у зимовий період відповідно 82,6 % та 0,89, тобто значно нижче. Запліднюваність корів при першому заплідненні в добрих умовах літнього періоду становить в середньому 64,0%, взимку – 62,6% [19, 43, 22].

1.2. Роботизовані системи доїння корів

Зусилля щодо збільшення та покращення надоїв молока це завдання, яке зосереджене в основному в руках фермерів. Молочні фермери мають на вершині шкали пріоритетів, серед інших ключових пунктів, орієнтацію на зниження витрат. За даними Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2018), виробнича собівартість молочного скотарства має важливе значення і вимагає поглиблених досліджень для з метою зменшення до максимуму [8, 44].

Ефективним способом зменшення витрат в сільськогосподарській діяльності є механізація операцій. Ймовірно, однією з найбільш значущих і відносно недавніх технологій, яка може створити фундаментальні зміни та вплинути на системи ферм і молочної промисловості в цілому, є системи автоматичного доїння (AMS). Хоча перші комерційні системи з'явилися в 1992 р. вони були прийняті зі зростаючою швидкістю в багатьох країнах [46, 13]. Ця форма скорочення собівартості може дозволити істотно заощадити.

Питання, на яке потрібно відповісти, полягає в тому, наскільки роботизація доїння може допомогти покращити та збільшити виробництво молока. Прикладами можуть бути:

а) витрати на виробництво знижуються в міру збільшення молочної продуктивності ;

б) санітарно-гігієнічні якості молока покращуються за кількістю соматичних клітин, які зменшуються за рахунок більшої частоти доїння [40, 9].

Мотиви для встановлення AMS можуть бути різними. Дослідники відзначають 5 основних мотивів для фермерів інвестувати в AMS, а не в звичайну систему доїння: менше праці, підвищена гнучкість, можливість доїти корів більше двох разів на день. Однак, як і з будь-якими іншими інвестиціями, дуже важливо оптимізувати ефективність машини, щоб завчасно окупити витрати на систему. AMS працює 24 години на добу, 7 днів на тиждень, що дозволяє використовувати час, доступний для доїння, для спостереження за стадом і вдосконалення всіх факторів, необхідних для підвищення прибутковості ферми. AMS робить управління стадом гнучким, надаючи свободу організувати день без необхідності фіксованих годин доїння [13, 15, 25].

Теоретично максимальна віддача від інвестицій у AMS досягається, коли корови адаптують свій власний розпорядок дня та рух навколо системи, що призводить до повного використання AMS з невеликим або без втручання людини. Тому технологічні властивості дійних корів є важливими функціональними ознаками і визначають адаптацію дійних тварин до AMS [44].

Основною характеристикою AMS є те, що завдання, пов'язані з доїнням, автоматизовані.

Доїльні роботи поділяються на дві групи:

- один доїльний бокс із однією рукою робота;
- система, що складається з кількох доїльних боксів, змонтованих один з одним та обслуговуються однією рукою робота.

Робот складається із шести основних модулів:

- 1) доїльний верстат;
- 2) система виявлення вим'я;
- 3) маніпулятор для приєднання доїльних стаканів;
- 4) система очищення вим'я;
- 5) система управління (включаючи сенсори та програмне забезпечення);
- 6) доїльна машина (включаючи системне очищення).

Лідерами виробництва доїльних роботів є відомі високотехнологічні фірми DeLaval (Швеція), Westfalia Landtechnik (Німеччина), SAC (США). Роботизована доїльна система є складною пневмогідролічною системою, оснащеною лазерним сканером, сенсорними датчиками, ультразвуковим пристроєм, оптичною системою, системою контролю якості молока та ін. Як тільки лазерний сканер виявить, що корова увійшла у доїльний станок, провадиться її ідентифікація. Потім робот-маніпулятор направляє доїльні стакани до вим'я корови. Переддоїльна стимуляція (масаж вим'я) виконується цівками теплої води, що надходить з доїльних стаканів протягом 15-20 секунд. Автоматизована система у процесі доїння вимірює кількість видоєного молока та випускає корову з боксу тільки після того, як буде виявлено, що молоко з вимені повністю видоїлося [33, 11, 28].

Система пов'язана з комп'ютером, де реєструються відомості про кожну корову (швидкість молоковіддачі, кількість видоєного молока, стан здоров'я та ін.). Під час доїння до годівниці подається порція концентрованих кормів. У процесі доїння також вимірюється електропровідність молока та наявність у ньому соматичних клітин (якщо корова хвора, молоко автоматично спрямовується в резервну ємність). Система автоматичного доїння діє 24 години на добу, з яких 21 година витрачається на сам процес доїння, а 3:00 необхідно для двох миючих циклів і позапланового простою при очищенні лазерного сенсора або шлангів [33, 8, 11, 13].

Зараз також розробляються інші технології для управління різними аспектами на фермі. Наукова група молочних продуктів при Університеті

Сіднея спільно з Австралійським центром польової робототехніки випробували використання автономного наземного транспортного засобу для пасіння корів. Початкові випробування були успішними, і на додаток до економії праці цей пристрій передбачається як платформа, яка може рухатись по фермі, збираючи інформацію від тварин (наприклад, кульгавість або корови на обігрів) і рослин (наявність або якість пасовищ) [44, 28, 33,46].

На рівні ферми проблема зазвичай пов'язана з інтеграцією технологій і проблемами, пов'язаними з різним програмним забезпеченням, яке не під'єднується одне до одного, що змушує фермерів вводити ті самі дані кілька разів у різні програми. Повинна бути сильна цінна пропозиція щодо потенційної можливості об'єднати дані з різних джерел, що перевіряється в такому проекті, як Dairy Brain Університету Вісконсін-Медісон у США [28, 44].

1.3. Роботизоване доїння як основний фактор збільшення молочної продуктивності та покращення складу молока корів

В молочному скотарстві засіб виробництва молока є складний біологічний об'єкт – корова. Процес виробництва молока називається лактацією.

Лактація – (від лат. lacto – кормлю молоком) – це процес утворення та виведення молока з молочних залоз. Якщо молоко не виводиться, то молокоутворення у самки припиняється.

Молоко спочатку повинно утворитися, щоб виділятися через молочну залозу. Крім того, прогестерон і пролактин є гормонами, які сприяють розвитку альвеол. У 6 місяців внутрішньоутробного віку у теляти з'являються молочні залози, що складаються з маленької дійки з м'язовим отвором, дійкової цистерни, залозистої цистерни та примітивної системи проток [4].

Невеликий ріст секреторної тканини відбувається від народження до статевого дозрівання, більша частина якого зумовлена відкладенням жирової тканини. Яєчники посилюють вироблення естрогену і прогестерону. Також збільшується вироблення гормонів росту та кортикостероїдів надниркових залоз. Всі ці гормональні компоненти відповідають за розростання каналцевої

системи вим'я. З кожним повторюваним циклом тички після статевого дозрівання відбувається подальший розвиток молочних залоз. Естроген, що виробляється під час кожного естрального циклу, головним чином відповідає за ріст проток, а прогестерон — за розвиток секреторної тканини [20].

Однак цей розвиток у період статевого дозрівання є частковим. Для повного розвитку молочної залози корова повинна бути тільною. Потім секрецію молока можна виявити в кінці вагітності завдяки збільшенню пролактину.

В утворенні молока бере участь весь організм корови, але найбільша роль цьому процесі належить вимені. Його функціональні та морфологічні особливості багато в чому визначають рівень продуктивності корови та основні показники молоковіддачі. Добре розвинене вим'я багато в чому визначає рівень продуктивності корови, її пристосованість до технології, резистентності та прояву відтворювальних функцій. Тому відбір корів за морфологічними та функціональними ознаками вимені сприяє підвищенню молочної продуктивності та придатності до промислової технології. [12]

До морфологічних ознак вим'я корів, що характеризує його технологічні якості та придатність до машинного доїння, відносять такі: форма, величина, розташування дійок та їх розмір. Оцінка вим'я корів є одним із найважливіших заходів технологічного відбору та проводиться з метою виявлення придатних до машинного доїння тварин. [11]

Молочна продуктивність корів зумовлена багатьма чинниками, що впливають на надій корови. Ці чинники можуть бути як спадкового, так і неспадкового характеру. До них відносяться породи великої рогатої худоби, умови годівлі та утримання, вік та інші [1, 4].

Виведення молока з вим'я корови під час доїння – досить складний процес. У ньому беруть участь нервова система, мускулатура та залози внутрішньої секреції. Щоб настала їхня взаємодія, корову потрібно підготувати до доїння: підмити і промасажувати вим'я. Тому необхідно враховувати цю фізіологію молоковиведення, щоб машинне доїння (як і автоматизоване) не впливало на організм корови. [4]

Рефлекс молоковіддачі триває не довго, не закінчується незалежно від того, видоєна корова чи ні. Цю особливість необхідно враховувати при машинному доїнні, тобто закінчувати доїти корову до закінчення рефлексу молоковіддачі, коли молоко активно надходить у молочні цистерни. Відомо, що в процесі доїння спочатку спорожняється цистерна, потім її протоки і в останню чергу альвеоли, де міститься жирне молоко. [51]

Гормон окситоцин виділяється при подразненні вим'я. Такий ефект викликає звук включеного доїльного апарату, поява доярки і механічне подразнення дійок при доїнні. Різкий шум, переляк, болючі відчуття або поява нової доярки можуть загальмувати рефлекс виділення молока. [23, 44]

При машинному доїнні у корів формуються умовні рефлекси молоковіддачі і виробляється стійкий стереотип поведінки, зумовлений часом і місцем доїння, послідовністю підготовчих операцій, початком роботи насоса, тому машинне доїння має викликати готовність корови до активного виділення молока. [46]

Дуже велике значення для отримання високої якості молока має правильне виконання технологічного процесу доїння, яке залежить від багатьох факторів. Основні з них це: простота конструкції доїльної установки, безшумність її роботи, надійність і простота її обслуговування, автоматизоване відключення доїльних стаканів при повному видоюванні корови, можливість регулювання частоти пульсації та розмірів гуми залежно від фізіологічного стану корови, ефективна стимуляція молоковіддачі та повне видоювання корови без ручного додоювання. [39, 15]

В роботах застосовуються технічні пристрої, що виконують без участі операторів такі операції, як локалізація (розпізнавання) та миття дійок, масаж вим'я та надягання доїльних стаканів.

Ефективне видоювання молока - один із важливих моментів, пов'язаних з технікою та операціями доїння. Важливо додоювати тварину повністю, тому що останні порції молока мають найвищий вміст жиру і білка, тому, чим краще видоїти корову, тим більше молочного жиру і білка від неї буде отримано [40].

1.4. Частота доїння корів та її вплив на молочну продуктивність тварин

Ефект викиду молока або рефлексу «зниження» короткочасний, гальмується болем або страхом. Принаймні 10% виділеного молока буде залишатися у вим'ї у вигляді залишків молока. Видалення молока досягається, коли зовнішні сили, такі як смоктання або доїння, відкривають протоку на кінці дійки [28].

Інтервали доїння впливають на кількість залишкового молока, що залишається між доїннями. Рівні інтервали в 12 годин дають найвищий надій за лактацію, але ефект нерівних інтервалів до 16 і 8 годин і може бути зведений до мінімуму, якщо найвищий надій отримують вранці [26].

Як правило, молочна продуктивність в стаді зростатиме зі збільшенням частоти доїння. У середньому надої молока становитимуть від 10% до 15%, найбільший ріст спостерігається серед первісток. Хімічний склад молока (жир і тверді нежирні речовини) не зміниться. Останні комерційні дані з розвинутих молочних регіонів також показують, що в середньому до 10% збільшення надоїв необхідно для покриття додаткових витрат на триразове доїння. Повна перевага збільшення частоти досягається при доїнні три рази на день протягом лактації замість повернення до двох разів на день, коли надої починають падати [27].

Частота доїння понад 2 разів на день може збільшити надої молока на 10,4–21%, а більша частота доїння на ранніх термінах лактації може збільшити стабільність надоїв. У корів, яких доїли 3 рази день, відсоток молочного жиру значно знизився порівняно з коровами, яких доїли 2 рази на день. Трьох разове доїння асоціюється з невеликим підвищенням жиру та білка і підвищенням технічної ефективності на фермі. Збільшення частоти доїння також продемонструвало зменшення SCC і тенденцію до зниження SCC протягом всієї лактації [31, 37].

Збільшення виробництва молока вимагає значних витрат енергії; отже, збільшення частоти доїння повинно підтримуватися раціоном. На жаль, час, необхідний для додаткового доїння при більшій частоті доїння, може значно

скоротити час, доступний для інших видів діяльності, таких як годівля, жування та поведінка лежачи. Така поведінка має вирішальне значення для підтримки енергетичного балансу, ефективного травлення, здоров'я та добробуту корів, а також для того, щоб корова могла задовольнити свої виробничі потреби [30, 46]. Більший час, витрачений на доїння, асоціюється з меншим часом годування, але було проведено мало досліджень для прямого вивчення впливу частоти доїння на моделі поведінки при годівлі та як молочні корови змінюють свої моделі поведінки, щоб компенсувати обмеження, накладені такою практикою управління. Деякі дослідники вивчали вплив 1 разового або 2 разового доїння на поведінку молочної худоби. Вони відзначили, що, незважаючи на те, що доїння 2 рази проти 1 рази день змінило розподіл поведінки пасіння та лежання протягом дня, корови змогли скоригувати свої моделі поведінки, щоб підтримувати однакову тривалість пасіння та відпочинку [31, 35]. Однак невідомо, чи молочна худоба, яку доїли частіше ніж 2 рази на день, а її утримували та годували в закритому приміщенні, могла б подібним чином скоригувати свою поведінку, щоб компенсувати додатковий час, необхідний для доїння [35].

1.5. Вплив роботизованого доїння на захворюваність маститом

Однією з причин виникнення маститів є недотримання правил машинного доїння, що призводить до захворювання 35...50% корів субклінічною формою і 10...15% корів - клінічною формою маститу. Втрати молочної продуктивності при клінічному маститі становлять 33-40%, а при субклінічному 12-20%. Дедалі ширше використання машинного доїння, супроводжується помітним почастишанням випадків захворювання корів маститами [37].

Мастит - це запалення молочної залози, як складна, реакція, що виникає у відповідь на дію негативних і хвороботворних факторів, характеризується патологічними змінами, як у секреті молочної залози, так і в тканинах вим'я [42]. Негативні та хвороботворні фактори бувають різними: переохолодження, травми та забиття, бактерій та мікроби, порушення правил доїння та

неправильної експлуатації доїльного обладнання. Також існують чинники, які менш істотно, але все ж таки впливають на захворюваність корів на мастити: мікроклімат корівника, конструкція боксів, вік, стадія лактації, порушення норм годівлі, гігієна доїння та непридатність деяких корів до машинного доїння [1].

Запальний процес, в молочній залозі, призводить до пошкодження і руйнування клітин, що виробляють молоко, внаслідок чого порушується його секреція. Після того як тварина перехворіла маститом молочна продуктивність у наступній лактації повністю не відновлюється майже у половини корів. [12]

У період тільності велика кількість крові надходить у матку, а після отелення відбувається її відтік із статевих органів до молочної залози разом з продуктами розкладання лохій. Це і є однією з причин запального процесу у корів-первісток. Тому, в основі попередження маститів лежить, перш за все, знання його причин. [16]

При маститі стрімко зростає концентрація соматичних клітин, які призводять до наступних змін: колір молока набуває слабо-синього або слабо-жовтого відтінку, консистенція стає водянистою або пластівцеподібною, виникає неприємний запах, а смак стає гірким. При високій кількості соматичних клітин відбуваються й інші зміни: знижується на 30-50% кількість жиру та лактози, знижується кислотність та щільність молока, але підвищується вміст білка. [42]

Нормальна молочна залоза захищена від можливості проникнення та розвитку в ній мікробів кількома біологічними та анатомічними бар'єрами. Тому, попередньою умовою виникнення маститу, є не тільки потрапляння збудника в молочну залозу, але і його здатність вижити там, а надалі і розмножуватися в достатніх кількостях, щоб викликати захворювання. [16]

У сучасних умовах молочного скотарства однією з головних причин захворювання є неправильна експлуатація доїльних машин, що призводить до подразнення молочної залози.

W. Neescher та J. Hamann встановили взаємозв'язок зміни вакууму (зміни швидкості повітряного потоку у вакуумі, ступеня вакууму, скручування шлангів та ін) з частотою виникнення нових випадків маститу [42].

Також, особливе значення має якість гуми в доїльному стакані. Її знос відбувається через негативний вплив на неї води, молочного жиру, миючих засобів, сонячного світла, перепадів температури [37]. Через ці фактори гума втрачає свою еластичність, в ній з'являються мікротріщини, які сильно травмують дійку. Корова під час доїння відчуває болючі відчуття, через це гальмується процес молоковіддачі, а значить, збільшується час доїння. У відповідь на болючі відчуття, в стресових ситуаціях, відбувається гальмування дії окситоцину іншими гормонами, що виділяються організмом тварини. При використанні зношеної гуми втрачається до 5% надою. В результаті відбувається не повне видоювання корови, що призводить до втрати до 12% жирності молока (альвеолярне молоко є жирним). До цього слід також додати завдання шкоди здоров'ю тварини.[16] Тому, щоб зберегти продуктивність корів на високому рівні, співробітники "ДеЛаваль" рекомендують проводити заміну гуми через 2500 сеансів доїння або кожні 6 місяців.

Внаслідок машинного доїння дійка набухає на 30...40% і повертається у нормальний стан лише протягом півгодини. Тоді як при ссанні корови телям та при доїнні вручну дійка зменшується приблизно на 10%. Сильно розбухлі дійки довго повертаються в нормальний стан. Саме в цей час бактеріям найлегше потрапити в дійковий канал, а через нього – всередину у вим'я. [25]

Неповне видоювання молока знижує резистентність молочної залози та призводить до захворювання на мастит. G. Reinhold, F. Schulz (1978), зазначили, що збільшення тривалості холостого доїння корів підвищує ризик виникнення маститу на 20%, тому що відбувається пошкодження тканин молочної залози. [37]

В даний час діагностика субклінічних маститів заснована на зміні числа соматичних клітин у молоці, які, по суті, є клітинами самої тварини: епітеліальні, макрофаги та нейтрофіли (лейкоцити). Звичайно, присутність у

молоці певної кількості соматичних клітин є цілком природною [37]. Якщо вим'я корови не здорове, то в молоці виявляються в основному дві перші групи клітин. При захворюванні на мастит різко зростає кількість лейкоцитів. З цього можна дійти висновку, що концентрація соматичних клітин безпосередньо залежить від стану молочної залози. За європейським стандартом допускається 250 тис. соматичних клітин на 1 см³ [42].

Робот-маніпулятор дозволяє визначити у корови проблеми зі здоров'ям - зокрема, клінічний мастит ще на ранній стадії. І роботизована система самостійно здатна вибракувати непридатне для продажу молоко [15].

Система роботизованого доїння виявляє такі проблеми декількома способами. Один із головних показників нормального стану здоров'я – це добровільність підходів до робота. Якщо у корови спостерігається збільшення інтервалів між доїннями, ймовірно, у неї натерті копита, запалена частка вим'я або тварина просто не хоче доїтися. Крім того, комп'ютер запам'ятовує обсяг надою і може сигналізувати оператору про те, що певна тварина перестала давати прогнозовану кількість молока. Цей факт може говорити про проблеми зі здоров'ям [44].

Робот сам здійснює вимірювання електропровідності молока для кожної частки вим'я. Наявність значних змін електропровідності допомагає виявити нові інфекції. Існує чимало так званих сигналів помилкової тривоги, тому покладатися лише дані про електропровідності не можна [28].

Найкращим інструментом виявлення аномалій молока та наявності маститу можна вважати новий датчик визначення кольору молока. Судячи з даних європейських досліджень, цей пристрій чудово визначає якість молока, виявляючи жовті або рідкі виділення, що говорять про наявність маститу. Такі корови ідентифікуються комп'ютером, а отримане від них молоко направляється в окрему ємність для зберігання неякісного молока або просто утилізується. Система запрограмована на ретельне промивання всіх поверхонь, що контактують з молоком хворої корови. [44]

1.6. Відтворна здатність тварин

Відтворення стада – це процес підтримки чисельності стада на одному рівні (просте відтворення) або збільшення його чисельності (розширене відтворення). Збільшення поголів'я худоби у господарстві визначається плодючістю корів та строками їх використання. Відтворення великого рогатої худоби є одним з основних факторів, що регулюють рівень виробництва продуктів тваринництва. Комплексний підхід у вирішенні цього питання дозволяє враховувати фактори, що впливають на відтворювальну функцію, та підтримувати її на оптимальному рівні [2, 17]. Для отримання максимальної продуктивності необхідно постійно підтримувати високий рівень відтворення стада, забезпечувати своєчасне плідне запліднення корів для щорічного отримання приплоду. Від стану відтворення стада залежить економіка тваринництва, рівень селекційно-племінної роботи, тривалість використання тварин. Генетика та годування тварин зробили крок вперед настільки далеко, що, дотримуючись застарілих рекомендацій щодо термінів запліднення, можна не тільки недоотримати молоко, але й взагалі його втратити через порушення відтворювальних функцій у ожирілих телиць [8]. При заплідненні телиць і племінної роботи на думку багатьох вчених, у кожній конкретній ситуації треба орієнтуватися на фізіологічний розвиток тваринної та економічної доцільності. Короткий період вирощування корови більше вигідний як з економічної, так і з генетичної погляду [3].

На думку вчених США, окупність витрат на вирощування корів настає через 1,0-1,5 лактації за першого отелу в 24 місяці, а при отелі в 30 місяців – через 2 лактації це виявляється у зниженні витрат (Економія робочої сили, прискорення обороту коштів, зменшення кількості кормів, необхідних для годівлі від народження до отелення), швидкої зміни поколінь у стаді, зменшенні кількості ремонтного молодняка, підвищення довголіття корів та їх продуктивності за лактацію та за все життя [3, 21, 32].

Основні орієнтири для визначення оптимального віку запліднення телиць – жива маса (оскільки вона корелує з майбутньої молочної продуктивністю

корови), рівень молочної продуктивності, продуктивне довголіття, ефективність відтворення та сезонні ціни на молоко. Вважається оптимальним перше запліднення у віці 16-18 міс., при масі тіла не менше 380 кг, жива маса до першого отелення (у віці 27-30 міс.) для чорно рябої породи – 500-525 кг, для червоних порід – 475-500 кг, для симентальської, швіцької та – 550-575 кг. У зв'язку з інтенсифікацією виробництва в умовах ринкової економіки ці рекомендації не відповідають генетичному потенціалу великої рогатої худоби [8, 14, 34].

Не менш важливий етап відтворювального циклу, є сервіс-період, оптимальною тривалістю якого у корів вважається 60-90 днів. Іншим важливим показником є міжотельний період, оптимальний термін якого складає 12-13 місяців (365-395 днів). За даними вчених, які вивчали це питання, подовження міжотельного періоду призводить до втрат молока на кожний додатковий день безпліддя [7, 8].

Моніторинг відтворювального процесу стад великої рогатої худоби з урахуванням зазначених вище показників є традиційним, проте не відповідає сучасним потребам в інтенсифікації селекційного процесу. Серед комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності тваринницької галузі, на сьогодні важлива роль відводиться методам молекулярної генетики, в основі яких лежить аналіз спадкової інформації, що дозволяє зберігати та накопичувати в породах бажані генотипи, стійко передають свій спадковий потенціал із покоління до покоління. Це сприяє отриманню особливо цінного селекційного матеріалу, що є основою при вдосконаленні бажаних господарсько корисних ознак існуючих порід великої рогатої худоби [14, 17, 21].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика умов дослідження

ТДВ Терезине розміщене у Білоцерківському районі, Київської області. Господарство було створене 23.12.1991 р. ТДВ «Терезине» має відокремлений підрозділ «Вільна Тарасівка» ферма розміщена у с. Вільна Тарасівка та ще одну ферму у смт. Терезине. ТДВ Терезине це перше в Україні господарство де була встановлена у 2013 році роботизована система доїння корів. Потужність комплексу в с. Вільна Тарасівка становить 520 дійних корів. Комплекс устатковано 8 станціями добровільного доїння Delaval, середнє навантаження на кожного робота становить 60–65 корів на добу. На фермі в смт. Терезине доїння корів здійснюють за допомогою доїльного обладнання Паралель (2x14) фірми Delaval.

У 2023 році був побудований новітній свинокомплекс «Еліта» та власне молочне переробне підприємство біля господарства, щоб було зручно постачати молоко. Загальна земельна площа господарства становить (табл 1) 3 458,2 га.

Таблиця 1

Земельні угіддя та їх структура

| Вид угідь* | Роки | | | | | |
|-------------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | 2021 | | 2022 | | 2023 | |
| | площа, га | % | площа, га | % | площа, га | % |
| Загальна земельна площа | 2 360,8 | 100 | 2 363,8 | 100 | 3 458,2 | 100 |
| з них: | | | | | | |
| Рілля | 2 318,6 | 97,8 | 2 321,6 | 98,2 | 3 415,7 | 98,7 |
| Сінокоси | 32,2 | 1,3 | 32,2 | 1,4 | 32,2 | 0,93 |
| Пасовищ | 10,0 | 0,42 | 10,0 | 0,42 | 10,3 | 0,29 |

Аналіз таблиці свідчить, що у 2023 році площа землі зросла на 1094,4, що може бути пов'язане з заснуванням свинокомплексу.

Продукція рослинництва, яку отримує господарство (табл. 2) з повністю використовується для потреб тваринництва. У ТДВ «Терезине» є власний комбікормовий завод, потужність якого становить близько 6 т/год. Окрім того у 2014 році запрацював завод грануляції продуктивністю 5 т/год

Урожайність сільськогосподарських культур

| Культура, ц | Роки | | |
|--------------------|-------|------|-------|
| | 2021 | 2022 | 2023 |
| Пшениця озима | 91,2 | 31,3 | 76,9 |
| Ячмінь озимий | 51,1 | 28,0 | 76,2 |
| Ячмінь ярий | 59,1 | 28,0 | 87,7 |
| Кукурудза на зерно | 111,8 | 40,5 | 137,0 |
| Квасоля | 21,9 | - | 21,7 |
| Соя | 41,8 | 23,4 | 55,1 |
| Соняшник | 43,4 | 15,0 | 47,1 |
| Пшениця яра | - | 31,4 | - |

Усі вирощувані культури використовуються для годівлі тварин

У таблиці 3 наведенні показники продуктивності великої рогатої худоби

Таблиця 3

Показники продуктивності великої рогатої худоби

| Показники | 2021 рік | 2022 рік | 2023 рік |
|-------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Загальна кількість великої рогатої худоби | 3258 | 3746 | 3910 |
| з них корів | 1160 | 1160 | 1298 |
| Нетелів | 200 | 200 | 264 |
| Телиць старше 1 року | 528 | 556 | 606 |
| Середньорічний надій на 1 гол, ц | 118,8 | 118,9 | 136,1 |
| Річне виробництво молока, ц | 137763 | 137968 | 157863 |

З 2021 року загальна кількість тварин збільшилося на 514 голів, але дійних корів залишилося незмінним, тому що доїльний робот може прийняти лиш певну кількість корів. Тоді як нетелів збільшилося на 64 голови, що пов'язано з ремонтом молочного стада. І відповідно середньорічний надій на 1 голову збільшився на 17,3 ц.

У ТДВ Терезине в двох фермах безприв'язно боксове утримання тварин. У корівнику корови можуть абсолютно вільно переміщатися, відпочивати, підходити до кормового столу. Тут корови перебувають у досить комфортних умовах, уникаючи багатьох стрес-факторів. Розмір боксів становить 1,25 х 2,5м. Кормовий стіл розміщений біля боксів його ширина становить 5 м, гнойовий прохід відповідно 4 м. На фермі 1 (в подальшому Ф1 с. Вільна Тарасівка) встановлена роботизовна система доїння Delaval (рис1). На другій фермі (в подальшому Ф2 смт. Терезине) тварин доять за допомогою доїльної установки Паралель Delaval.



Рис. 2.1. Один з роботів Delaval (Ф1)

Особлива увага у господарстві звертається на сухостійний період тварин, а також на період роздою первісток. У господарстві є комфортні приміщення (боксы для сухостійних корів та пологове відділення на 160 голів) для утримання тварин та гарна кормова база для годування тварин у відповідні періоди для збереження здоров'я та максимального прояву їхнього генетичного потенціалу.

Чистота на кормовому столі також гарантує більше споживання корму. Господарство повністю дотримується зоотехнічних умов. Корови потребують великої кількості води, особливо під час лактації, коли потреба у воді може збільшуватися. У кожному приміщенні розміщенні поїлки і тварини мають постійний доступ до свіжої чистої води.

В даний час, при інтенсивній технології виробництва молока на сучасних молочних комплексах, не завжди дотримується технологія годівлі та утримання тварин у різні періоди їх фізіологічного стану, що призводить до зниження продуктивності.

Таблиця 4

Раціон для різних вікових груп

| Групи тварин | Комбікор м | Крейда | Сіль | Сода | Силос | Сінаж | Солома | Солома | Сіно | Всього kg |
|-------------------|---------------|--------|------|------|-------|-------|--------|--------|------|-----------|
| Корови дійні | 9,00 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 28,00 | 8,00 | 0,50 | 1,00 | 0,3 | 47,15 |
| Корови сухостійні | 2,50 | | 0,05 | | 18,00 | | 4,30 | 1,00 | 0,4 | 26,25 |
| Нетелі | 1,80 | | | | 15,00 | | 3,50 | 1,00 | | 21,3 |
| Телиці 6-12 міс | 1,20 | 0,15 | | | 7,00 | 9,00 | 1,00 | 1,00 | | 19,35 |
| Телята 0-3 міс | 0,50 | | | | 0,50 | 0,30 | | 1,00 | 0,5 | 2,5 |
| Бички | 7,00 | | | | | | | 1,00 | | 8 |
| Корови відгодівля | 9,00 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 28,00 | 8,00 | 0,50 | 1,00 | | 46,35 |

Годівля великої рогатої худоби є важливим аспектом виробництва та управління, господарство вибирає лиш якісний корм і забезпечує тварин здебільшого кормами власного виробництва. Зразки кормів відправляються в лабораторію де визначають їх якість. Для отримання від корів продукції високої якості насамперед необхідний поживний та збалансований раціон (табл. 4) що містить кілька різновидів кормів.

Для кожного періоду (пасовищного та стійлового) складається особливий раціон, виходячи з потреб тварин у тих, чи інших кормах. Сьогодні раціони складає та корегує зоотехнік за допомогою сучасних технологій він це може робити дуже швидко.

Роздача кормів на кормовий стіл (рис. 2) здійснюється за допомогою міксера-кормороздавача, який у процесі роздачі кормів їх перемішує. Роздача корму відбувається двічі на добу: о 8.00 год. та 16.00 год.



Рис 2.2. Кормовий стіл

На Ф1 відразу після доїння корова, завдяки системі сортувальних воріт, може пройти на кормостанцію, де система визначає її індивідуальний номер на нашійнику і вона може отримати порцію гранульованого корму, залежно від величини надою.

2.2. Загальна методика дослідження

У період проведення досліджень було вивчено наступні показники: надій, вміст жиру та білка в молоці, морфологічні властивості вим'я, показники вільного відвідування доїльної станції, показники відтворної здатності корів.

Для вивчення молочної продуктивності корів, середньодобового надою, а також кількості соматичних клітин у молоці використовувалася система управління фермою DelPro. Також дані дня дослідження брали з системи управління стадом Орсек. Параметри роботи доїльного робота-маніпулятора вивчали за допомогою інструкції з експлуатації, а також практичного досвіду впровадження та експлуатації системи добровільного доїння VMS працівниками господарства.

За допомогою системи управління фермою DelPro, були вивчені показники вільного відвідування доїльної станції VMS: середня кількість доїнь за добу, тривалість доїння.

Морфологічні ознаки вим'я та дійок вивчалися окомірно, а також за допомогою мірного циркуля, мірної стрічки. Проміри, форму вим'я та дійок визначали за 1,0 – 1,5 години до доїння. Були взяті такі проміри: довжина, ширина, глибина передньої частини та обсяг вим'я, відстань між дійками їх розмір та діаметр, та відстань вим'я до землі.

Вік першого отелення розраховували шляхом віднімання дати народження корови від дати першого отелення. Міжотельний період визначали, як інтервал часу від дати першого отелення до дати другого отелення. Сервіс період розраховували, як інтервал часу від отелення до плідного осіменіння.

Коефіцієнт відтворювальної здатності (КВЗ) визначали за формулою:

$$\text{КВЗ} = \frac{365}{\text{МОП}}$$

де 365 – кількість днів у році

МОП – міжотельний період.

Індекс осіменіння визначали, як кількість осіменінь у розрахунку на одне плідне.

Основні результати опрацьовані методом варіаційної статистики (Н. А. Плохінський, 1970), із застосуванням електронно-обчислювальної техніки та з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel. При цьому обчислювалися наступні параметри продуктивних якостей: середня арифметична та її помилка ($M \pm m$).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Основні засади роботи системи добровільного доїння та

привчання і роздій корів первісток за допомогою роботизованої системи

Швидка, надійна та сучасна роботизована доїльна система має широку зону дії в межах доїльного боксу, що дозволяє системі доїти корів з високим, низьким та нормальним розташуванням вим'я. Сенсорний пульт керування забезпечує комплексне керування процесом доїння. Доступ до всієї інформації з моніторингу корів та черги тварин. Зручний пульт управління дозволяє керувати системою прямо зі станції доїння, а такі інтелектуальні функції, як пошук корів, дають можливість знаходити конкретних тварин у корівнику та переглядати необхідні дані про них [13, 25, 39].

Серед функцій сенсорного екрану можна назвати (рис. 3.1):

> Черга корів, що показує статус доїння кожної корови від «запізнілих» (видосєних понад 6,5 годин) до недавно видосєних.

> Пошук корів. Ця функція дозволяє визначити місцезнаходження корови в корівнику та дізнатися, як довго вона знаходиться в цьому місці. Також можна перевірити індивідуальні дані корови, такі як молочна продуктивність за добу або за лактацію, кількість соматичних клітин, часи доїння, тривалість доїння.

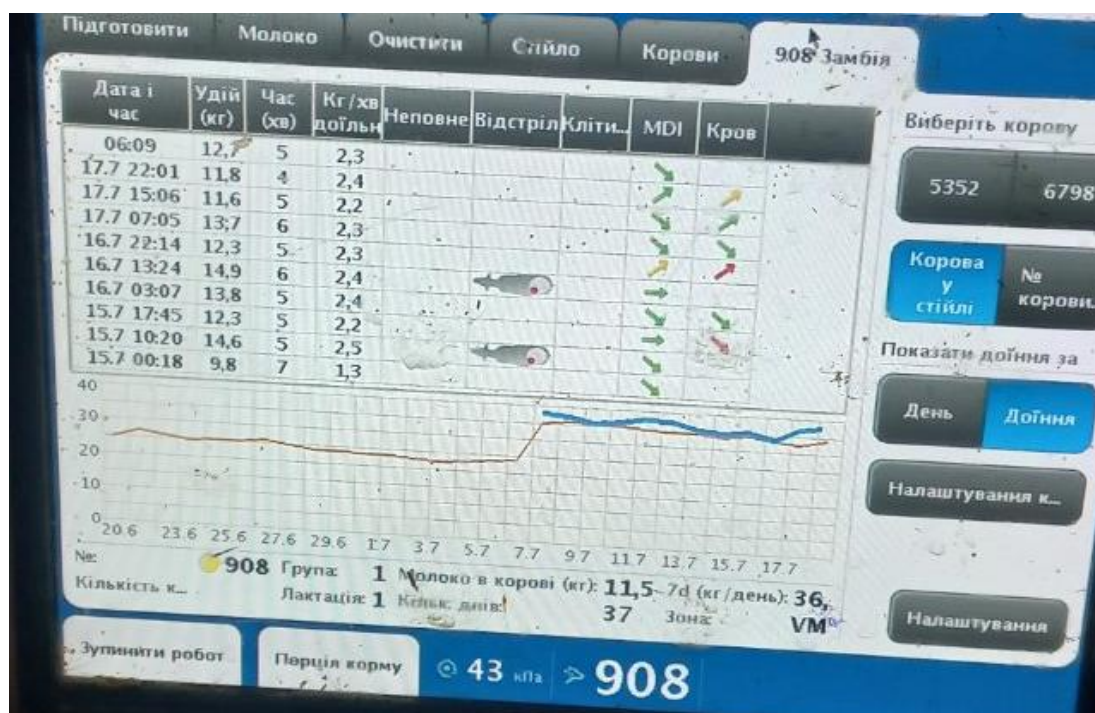


Рис. 3.1 Сенсорний екран доїльної станції

> Під час перегляду даних про окремі корови можна змінити деякі параметри доїння. На сенсорному екрані можна переглядати всі ці відомості, а також слідкувати за процесом доїння.

Чотири оптичні лічильники молока, відстежують надой молока, потоки молока, час, електропровідність, забезпечуючи справжнє доїння по чвертях. Встановлено вбудовану систему промивання конструкції. Процедуру промивання системи можна програмувати відповідно до особливостей конкретної ферми. Стакан для обробки дійок та доїльні стакани ополіскуються зсередини та зовні між доїнням, забезпечуючи оптимальну гігієну, що мінімізує ризик передачі бактерій. Вбудований гнійний лоток забезпечує автоматичне відведення виділень тварини від стійла та зони доїння. М'яко підводиться до корови без механічного тиску. Годівниця з нержавіючої сталі, що самоочищається, тому її легко утримувати у чистоті. Положення автоматично регулюється під кожну корову. Основні функціональні модулі змонтовані задалегідь, що забезпечує акуратну, швидку та надійну установку. Відкрита конструкція забезпечує вільний та безпечний доступ до корови та можливість підключати доїльні стакани вручну. Програмоване автоматичне очищення підлоги постійно забезпечує чистоту поверхні, на якій стоять корови, і заощаджує воду та час персоналу.

Завдяки компактному маніпулятору підключення доїльних стаканів відбувається швидко та легко незалежно від форми та висоти вим'я та дійок. Це зводить до мінімуму вибраковування корів у тривалій перспективі.

Маніпулятор виготовлений із посиленої нержавіючої сталі, що забезпечує його стійкість до жорстких зовнішніх умов. Він виконує підготовку дійок перед доїнням (у тому числі попереднє промивання), приєднує доїльні стакани, при необхідності прикріплює їх повторно, вирівнює молочні шланги та обробляє дійки після доїння.

Високопродуктивна система візуалізації дійок має оптичну камеру, об'єднану з двома лазерами, яка сприяє підвищенню швидкості та точності

локалізації дійок для більш швидкого та надійного приєднання доїльних стаканів.

Ця багатофункціональна "рука" розрахована на роботу в діапазоні рухів людської руки, тому вона легко справляється з високим, широким, низьким вим'ям та іншими варіаціями його форми, а також з дійками, з кутом нахилу до 45 °.

Перед початком доїння проводиться обробка дійок, щоб видалити забруднення та одночасно забезпечивши швидку віддачу молока.

Система оснащена лічильником молока з роздільним виміром по чвертях вим'ям, що забезпечує акуратне та точне видоювання. Дані про корову також включають кількість і потік молока для кожної чверті вим'ям, що дозволяє контролювати групу тварин, досягаючи оптимальної швидкості доїння.

Після закінчення доїння дійки обробляються спеціальним розчином. Шар миючого засобу захищає дійки від проникнення бактерій та забезпечує м'якість та еластичність шкіри.

Однак перехід до добровільного доїння все ж таки вимагає ретельної підготовки, оскільки доїння корів здійснюється без присутності людини кілька разів на день через нерегулярні проміжки часу. Кратність та тривалість доїння, а також прийом корму та відпочинку корів змінюється кардинальним чином. Стадна поведінка (при якому практично всі корови роблять одночасно те саме в умовах не роботизованої ферми) змінюється більш індивідуальним, що позитивно відбивається на продуктивності.

Після розтелу первісткам одягають транспондер та вносять її в базу даних щоб робот міг її розпізнавати, якщо тварина не має ускладнень то через 2-3 дні її переводять до 1 групи. Далі переганяють в групу роздій та заганяють в санітарну зону, щоб тварина адаптувалася.

Знайомство з обладнанням. Спочатку необхідно звикнути до присутності роботизованого доїльного обладнання. Для цього використовують фази адаптації, коли тварини можуть вільно ознайомитися з обладнанням без безпосереднього доїння.

Навчання в ручну. Під час цього етапу корови мають можливість дослідити доїльний робот, його звуки та рухи.

Психологічний комфорт. Створення спокійної атмосфери навколо доїльного робота знижує стрес у корів і полегшує адаптацію. Спеціаліст обов'язково присутній та слідкує за поведінкою тварин.

Правильний графік доїння. Визначення оптимальної частоти доїння та тривалості сеансів допомагає зменшити стрес і забезпечити належну адаптацію. Проміжок між доїнням становить 7 годин.

Здоров'я та догляд. Перш ніж почати привчання, важливо перевірити здоров'я корів, адже будь-які захворювання або проблеми можуть ускладнити процес адаптації.

Постійний моніторинг: Під час роздою регулюють та контролюють обсяг молока і стан вим'я. Це допомагає коригувати раціон і адаптувати систему доїння.

3.2. Вивчення екстер'єрних особливостей вим'я первісток

У селекційній роботі з молочним стадом суттєва увага має приділятися насамперед екстер'єрним особливостям. Оскільки зовнішній вигляд тварини та її внутрішні властивості тісно пов'язані з молочною продуктивністю. Правильна оцінка екстер'єрних особливостей молочної худоби дає можливість визначити продуктивний і селекційний потенціал окремих тварин [20].

Функціональні та морфологічні особливості вим'я багато в чому визначають рівень продуктивності корови та основні показники молоковіддачі. Добре розвинене вим'я багато в чому відображає рівень продуктивності корови, її пристосованість до технології, резистентності та прояву відтворювальної функції. Тому відбір корів за морфологічними та функціональними ознаками вим'я сприяє підвищенню молочної продуктивності та придатності тварини до промислової технології [10, 11].

На молочному комплексі, де проводились дослідження, велике увага приділяється розвитку тварин ще до отелення. Нетелів для подальшого утримання на механізованих (автоматизованих/роботизованих) майданчиках

відбирають за два три місяці до отелення. При цьому велика увага приділяється розвитку молочної залози. Відбір ведуть за формою та обсягом та рівномірністю розвитку вим'я і: формою, довжиною та діаметром дійок.

Правильний розвиток молочної залози забезпечить у подальшому високу молочну продуктивність, причому у першу, а й у наступні лактації.

Морфологічні ознаки вим'я та дійок вивчали окомірно, а також за допомогою циркуля та мірної стрічки. Були взяті наступні проміри: довжина, ширина, глибина передньої частини та об'єм вим'я, відстань між дійками їх розмір, діаметр і відстань вим'я до землі. Оцінка вим'я корів одна із найважливіших заходів відбору проводиться з метою виявлення придатних до машинного доїння тварин.

Об'єктом вивчення екстер'єрних особливостей послужили чистопородні корови-первістки голштинської породи: Група Ф 2 роздоювалася протягом двох місяців за допомогою автоматизованої доїльної установки типу «Паралель», а група Ф1 роздоювалася за допомогою доїльного робота VMS–2012.

Таблиця 5

Основні проміри вим'я у досліджуваних груп корів-первісток (n=30)

| Показники | Ф 1 | Ф2 |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Довжина вим'я, см | 41,5±0,5* | 42,5±0,4 |
| Ширина вим'я, см | 33,7±0,45** | 33,3±0,35 |
| Глибина передньої половини вим'я, см | 26,4±0,30* | 26,8±0,25 |
| Об'єм, л | 11,0±0,05 | 11,2±0,03 |
| Проміри дійками, см | | |
| довжина передніх | 6,2±0,3 | 6,1±0,2 |
| довжина задніх | 6,26±0,26 | 6,13±0,20 |
| діаметр передніх | 2,47±0,12 | 2,26±0,13 |
| діаметр задніх | 2,43±0,10 | 2,30±0,13 |
| Відстань вим'я до землі | 60,5±1,4 | 61,5± 1,4 |
| Відстань між дійками, см: | | |
| Передніми | 12,1±0,28 | 12,5±0,27 |
| Задніми | 6,8±0,6 | 6,8±0,6 |

*P<0,05;** P<0,01;

Оцінка корів за придатністю до машинного доїння, нині, проводиться за тривалістю доїння, і навіть швидкістю і повнотою молоковіддачі, рівномірності розвитку вим'я пов'язаних, певною мірою, з його формою.

За результатами досліджень виявлено (таблиця 5), що роздоювання первісток на роботизованій доїльній установці дозволяє розвивати чверті вим'я більш рівномірно, тому у роздоєних корів роботами, індекс вим'я становив 48% (в ідеалі 48-50%), а у первісток, яких роздоювали автоматизованою доїльною установкою типу «Паралель», індекс вим'я становив лише 46%.

По довжині та глибині передньої половини вим'я Ф2 достовірно перевищує Ф1 групу на 1 см та 0,4 см відповідно. Але поступається Ф1 групі по ширині вим'я на 0,4 см.

За промірами дійок група Ф1 перевершує Ф2: по довжині передніх на 0,1 см, по довжині задніх на 0,13 см, діаметр передніх на 0,21 см, діаметр задніх на 0,13 см.

Дослідження взаємозв'язків між формою вим'я та молочною продуктивністю необхідне для найбільш об'єктивної оцінки за формою вим'я корів, краще пристосованих до машинного доїння, як це представлено в таблиці 6.

Таблиця 6

Морфологічні властивості вим'я первісток

| Показники | Ф1 | Ф2 |
|----------------------|------|------|
| Форма вим'я, % | | |
| Ванноподібна | 35,3 | 26,5 |
| Чашоподібна | 58,5 | 53,2 |
| Округла | 6,2 | 20,3 |
| Форма дійок вим'я, % | | |
| Циліндрична | 41,0 | 36,6 |
| Конічна | 52,1 | 49,9 |
| Інша | 6,9 | 13,5 |

Найбільш бажаною формою вим'я для доїння роботами вважається ванноподібна та чашоподібна. Нами зазначено, що у групі, що роздоюються на

роботизованій доїльній станції, 58,5% первісток мали чашоподібну форму вим'я та 35,3% мали ванноподібну форму, що у сумі становить 93,8%; 6,2% первісток у цій групі мали округлу форму вим'я. У групі Ф2 найбільш бажану форму вим'я мали 79,7% корів, з округлою формою вим'я - 20,3%, що на 14,1% більше ніж у Ф1. За іншими показниками також група Ф2 незначно переважає групу Ф1.

Найбільш технологічною вважається циліндрична та злегка конічна форма дійок. У групі первісток, роздосєних на роботизованій доїльній установці, бажану форму дійок мають 92,1% первісток, у Ф2 - 86,5%, що на 6,6% менше, ніж у Ф1 групі.

Таким чином, можна відмітити, що роздоювання первісток доїльними роботами позитивно впливає на розвиток вим'я.

3.3. Дослідження швидкості молоковіддачі у дослідних корів

Швидкість молоковіддачі - спадкова ознака залежить від рівня молочної продуктивності, еластичності дійкового сфінктера та інших індивідуальних особливостей корів. Формування груп тварин для машинного доїння слід проводити з урахуванням тривалості їх видоювання, тобто враховувати швидкість молоковіддачі. Суть питання у тому, що швидкість молоковіддачі регулюється не селекційними, а генотиповими ознаками за умов довкілля. Тому високої швидкості доїння корів на молочних фермах легше досягти технологічними, а не селекційними засобами [20, 22].

У відповідь на адекватне подразнення молочної залози під час доїння з аденогіпофіза в кров тварини надходить значна кількість пролактину, який позитивно впливає на секрецію молока, стимулює синтез лактози та інших ферментів, пов'язаних з молоковіддачею. [28, 40]. Оцінка корів на придатність до машинного доїння проводиться за тривалістю доїння, інтенсивності і повноті молоковіддачі.[44] Методикою дослідження передбачено вивчення показників молоковіддачі корів-первісток за загальноприйнятими методиками.

Для більшої точності діагностики маститу голландські вчені розробили комп'ютерний аналіз трьох змінних величин - надою, температури та електропровідності молока.

DeLaval cell counter ICC— швидкий і простий інструмент для визначення кількості соматичних клітин в молоці. Система раннього попередження про мастит у системі управління стадом DelPro, встановлена у господарстві. Технологія дозволяє розпізнавати корів із підозрілим зниженням продуктивності, зумовленим захворюванням. Система точно обчислює для кожної чверті показники на основі електропровідності, інтервалі доїння, потоці молока та піках провідності [25]. Система повідомляє про потенційне захворювання на мастит не менше ніж за 3-4 дні, даючи час відреагувати до того, як здоров'я корови різко погіршиться.

Середня тривалість доїння первісток, що роздоюються роботизованою доїльною установкою, склала в перші 100 днів лактації 7,20 хв, що на 0,34 хв менше, ніж у їх аналогів у Ф2 групі (таблиця 7).

Таблиця 7

Молоковіддача досліджуваних первісток за перші 100 днів лактації (n=30)

| Група | Середньо-добовий надій | Середня тривалість доїння, хв | Інтенсивність молоковіддачі кг/хв | Середня тривалість між доїннями, год | Коеф. MDi |
|-------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Ф1 | 22,40±0,5 | 7,20±0,5 | 2,21±0,11 | 8,55±0,38 | 1,12 |
| Ф2 | 21,20±0,4 | 7,54±0,5 | 2,0±0,12 | 10,21±0,36 | 1,22 |

За інтенсивністю молоковіддачі первістки Ф1 групи (2,21 кг/хв.) перевищували аналогів групи Ф2 (2,0 кг/хв.) на 0,12 кг/хв. Тривалість між доїннями на добу у корів Ф1 групи була меншою (8,55 год.), ніж у корів Ф2 групи (10,21 год.) на 1,66 години. У Ф1 групі первісток показник MDi був нижче (1,12), ніж у Ф2 групі – 1,22. Виходячи з вищевикладеного, можна дійти висновку, що первістки групи Ф1 набагато менше були схильні до захворювання маститом проти первісток групи Ф2.

Захворюваності корів на мастит в Ф1 та Ф2

| Показники | Ф1 | Ф2 |
|----------------------------------|-----|-----|
| Кількість корів | 544 | 754 |
| % хворих тварин на мастит з них: | 1,8 | 2,7 |
| • З субклінічним маститом | 1.1 | 1,1 |
| • З клінічним маститом | 0.7 | 1,6 |

За результатами досліджень(табл. 8) у Ф1 1,8 тварин були хворими на мастит, що на 1 % менше показника Ф2. При доїнні роботом знижується ймовірність захворювання тварин за рахунок автоматизованих процесів підготовки, самого доїння і завершальних операцій. Коли доїння відбувається за участі людини досить часто порушуються правила підготовки тварин до доїння і в результаті чого підвищується ризик захворювання маститом.

Таблиця 9

Вивчення молоковіддачі первісток за 305 днів лактації (перша лактація) (n=30)

| Група | Середньо-добовий надій | Середня тривалість доїння, хв | Інтенсивність молоковіддачі кг/хв | Середня тривалість між доїннями, год | Коеф. MDi |
|-------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Ф1 | 27,92 ± 0,36 | 6,6 ± 0,43 | 3,46 ± 0,1 | 8,14 ± 0,41 | 1,08 |
| Ф2 | 24,13 ± 0,35 | 7,1 ± 0,32 | 3,21 ± 0,11 | 9,37 ± 0,25 | 1,09 |

За 305 днів лактації (таблиця 9), незважаючи на більш високий добовий надій (27,92 кг), первістки роздоєні доїльними роботами, перевершували первісток Ф2 групи за всіма вивченими показниками: за середньою тривалістю доїння - на 0,5 хв; за інтенсивністю молоковіддачі – на 0,25 кг/хв.; за середньою тривалістю між доїннями – на 1,43 хв., за коефіцієнтом MDi – на 0,01.

У таблиці 10 наведенні показники молоковиведення у корів з другої по четверту лактацію

Показники молоковидедення у корів з другої по четверту лактацію

| Номер лактації | Тривалість доїння | Разовий надій | Інтенсивність молоковивеення кг/хв |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------------------------|
| Ф1 | | | |
| II лактація | 5,2±0,02 | 14,2±0,85 | 2,73 |
| III лактація | 5,5±0,03 | 15,1±0,9 | 2,74 |
| IV-а і вище | 5,4±0,02 | 14,9±0,80 | 2,75 |
| Ф2 | | | |
| II лактація | 6,6±0,01 | 13,5±0,91 | 2,04 |
| III лактація | 7,1±0,04 | 14,8±0,79 | 2,08 |
| IV-а і вище | 6,8±0,05 | 14,1±0,85 | 2,07 |

Аналіз показників молоковидедення свідчить про те, що у корів, які доїлись за допомогою роботів тривалість доїння була в середньому 1,6 хвилин менше порівняно з тваринами які доїлись за допомогою доїльної установки паралель, також слід відмітити, що у групі Ф2 не враховували тривалість підготовчих операцій які здійснююся людиною. Тривалість доїння залежить від надою, як у Ф1 так і Ф2 чим вищий надій тим довша тривалість доїння. Аналіз інтенсивності молоковіддачі показав, що у тварин Ф1 цей показник був на рівні 2,73-2,75 кг/хв тоді як у Ф2 2,04-2,07 кг/хв.

3.4. Аналіз вільного відвідування коровами роботизованої доїльної станції

Відомо, що процес молоковидедення багато в чому визначається окситотичною активністю, задньої частки гіпофіза, яка проявляється протягом перших 5-6 хвилин від початку подразнення рецепторів дійок та вимені.

Створення стійких рефлексів молоковидедення – важливий чинник підвищення ефективності машинного доїння корів. [75]

Були проведені дослідження щодо кратності відвідування та продуктивності тварин (рис 3.2).



Рис 3.2. Кратність відвідування робота коровами первістками

28 корів (62%) добровільно відвідують доїльну установку 2 рази протягом доби. При цьому у 13-ти корів-первісток (29 %) кількість відвідувань дорівнювала 3. Лише 4 корови з усієї групи (9 %) заходили в доїльну установку всього 1 раз за 24 години. Також було вивчено відвідування коровами-первістками доїльного робота протягом 1 доби. Корови-первістки дослідної групи найбільш активно відвідували доїльні роботи з 8 до 12 години (43% від усього відвідування), увечері з 17 до 20 години (31%) та з 2 до 6 ранку (25% від загального відвідування). У решту годин у доїльні роботи приходить не значна кількість тварин. Підвищення відвідування коровами-первістками доїльного робота в ранкові та вечірні години пояснюється роздачею корму тваринам. Відбувається це 2 рази на добу: о 8:00 ранку та 16:00 годині вечора.

Доцільно було проаналізувати частоту відвідування доїльного робота тваринами різної лактації (табл. 11). Для цього було відібрано у кожену групу по 45 гол

Таблиця 11

Частота відвідування робота тваринами різної лактації

| Лактація | Кратність відвідування | Добовий надій | Середній надій за лактацію |
|-----------|------------------------|---------------|----------------------------|
| I | 2,3±0,08 | 26,5±1,9 | 9006±191,48 |
| II | 2,5±0,06 | 29,4±1,6 | 9935±187,5 |
| III | 2,6±0,09 | 30,5±1,2 | 10260±175,4 |
| IV і вище | 2,6±0,06 | 29,8±1,8 | 10174±146,1 |

Аналіз таблиці свідчить, що з віком збільшується кратність відвідування доїльного робота коровами. У тварин першої лактації частота відвідування становить 2,3, що на 0,2, 0,3 та 0,3 рази менше порівняно з тваринами II, III та IV і вище і вище лактації. Також слід відмітити що частота відвідування залежить від надою чим вищий надій тим вища частота надою. Найвищий надій був у тварин третьої лактації і становить 10474 що переважає тварин I, II та IV групи на 12,2%, 3,16 % та 0,8 %.

3.5. Оцінка молочної продуктивності корів

У всьому світі щорічне виробництво молока у молочних корів зростає майже лінійно протягом багатьох десятиліть. Наразі, здається, плато чи кінця лактації не видно. Постійний відбір у бік підвищення надоїв разом із покращенням управління, утримання, годівлі та ветеринарної допомоги призвів до отримання високопродуктивних молочних корів, у яких особини дають понад 35 000 кг молока на рік. Виробництво молока є функцією кількості та активності секреторних епітеліальних клітин, де потенційні обмежувальні фактори можуть справляти прямий і непрямий вплив. Уже в 1980-х роках дослідники обговорювали, чи була досягнута генетична здатність корів до виробництва молока і чи спровокує подальше збільшення надоїв антагонізм до ознак придатності. Зараз, майже через 40 років, середнє виробництво молока на корову зросло більш ніж удвічі в багатьох країнах, і сьогодні рівень продуктивності змушує нас досліджувати питання, коли загальна продуктивність молочної корови в лактації буде нарешті досягнута [20].

В даному дослідженні було проаналізовано розподіл тварин з середньодобовим надоєм у Ф1 та Ф2. Результати аналізу наведені у таблиці 12.

З таблиці ми бачимо, що на фермі де встановлена роботизована система доїння (Ф1) менша кількість дійних корів на 221 голову порівняно з Ф2. Аналіз по розподілу корів за надоєм свідчить, що у Ф1 найбільша кількість тварин 35,77 % з надоєм від 30,1 до 35 кг за добу, що перевищує Ф2 на 8,33%. Також у Ф1 відмічається і вищий відсоток корів, які мають надій 35,1-40 кг, різниця

становить 14,62 %. У Ф2 найвища кількість корів від загального поголів'я мають надій 25,1-30 кг (36,9%). При аналізі не враховувались тварини які на момент проведення дослідження були в запуску Ф1 – 77 гол, у Ф2 – 69.

Таблиця 12

Розподіл тварин за середньодобовим надоем

| Група | Кількість корів, дійних | Середньодобовий надій | | | | | |
|-------|-------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 10-15 | 15,1-20 | 20,1-25 | 25,1-30 | 30,1-35 | 35,1-40 |
| Ф1 | 464 | 4 | 11 | 39 | 120 | 152 | 138 |
| | % | 0,86 | 2,37 | 8,4 | 25,86 | 35,77 | 29,74 |
| Ф2 | 685 | 3 | 32 | 106 | 253 | 188 | 103 |
| | % | 0,4 | 4,67 | 15,47 | 36,9 | 27,44 | 15,12 |

В наступному дослідженні було проаналізовано молочну продуктивність тварин по лініях (табл. 13)

Таблиця 13

Аналіз продуктивності тварин по лініях Ф1

| Лінія | К-сть корів | | Лактація | | | Надій | Жир | Білок |
|--------------|-------------|------|----------|----|----|-------------|-----------|-----------|
| | Гол | % | 1 | 2 | 3 | | | |
| Чіфа | 280 | 51,8 | 122 | 84 | 74 | 11211±194 | 4,28±1,3 | 3,61±0,89 |
| Старбака | 193 | 35,7 | 29 | 78 | 86 | 12059±209,4 | 4,31±1,1 | 3,59±0,74 |
| Монтфреча | 54 | 10 | 1 | 4 | 49 | 10955±234,4 | 4,40±1,22 | 3,58±0,6 |
| Рігела Ред | 8 | 1,5 | | 1 | 7 | 13114±138 | 4,35±0,8 | 3,59±0,4 |
| Хановера Ред | 6 | 1,02 | | | 6 | 10723±56,4 | 4,38±0,5 | 3,6±0,2 |

У Ф1 більша частина корів відноситься до лінії Чіфа 51,8% надій корів в середньому становить 11211 кг за лактацію. Лінія Старбака становить 35,7 % від загального поголів'я дійних корів. І менше кількість тварин відноситься до лінії Монтфреча – 10%, Рігела Ред - 1,5 % та Хановера Ред - 1,02 %. Якщо порівнювати молочну продуктивність по лініях то найвища у тварин лінії Рігела

Ред 13114 кг, що скоріш за все пов'язано з низькою кількістю тварин. Порівняльний аналіз надою корів ліній Чіфа та Старбака свідчить, надій корів останньої лінії вища на 7 %.

На фермі (табл. 14) де встановлена доїльна установка Паралель (Ф2) також найвища кількість тварин (68,7%) належать до лінії Чіфа, що на 49,47 % перевищує тварин лінії Старбака. Найменша кількість тварин як і у Ф1 належить до лінії Монтфреча -1,06 %, Рігал Ред -9,8% і Хановера Ред 1,21 %. Слід відмітити, що молочна продуктивність корів лінії Старбака була лише на 5,8 % була вищою лінії Чіфа.

Таблиця 14

Аналіз продуктивності тварин по лініях Ф2

| Лінія | К-сть корів | | Лактація | | | Надій | Жир | Білок |
|-----------------|-------------|-------|----------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|
| | Гол | % | 1 | 2 | 3 | | | |
| Чіфа | 518 | 68,7 | 282 | 133 | 103 | 11048±294 | 4,31±2,45 | 3,63±1,04 |
| Старбака | 145 | 19,23 | 3 | 91 | 51 | 11731±184 | 4,28±1,7 | 3,56±0,9 |
| Монтфреча | 8 | 1,06 | | | 8 | 10969±104 | 4,35±0,9 | 3,50±0,08 |
| Рігела Ред | 74 | 9,8 | | 1 | 73 | 11329±154 | 4,27±1,05 | 3,55±0,4 |
| Хановера Ред | 9 | 1,21 | | 4 | 5 | 11309±101 | 4,32±0,02 | 3,5±0,01 |

Про те, найвища продуктивність була як і в Ф1 у тварин лінії Рігала Ред і становила 11329 кг, вища середня продуктивність тварин даної лінії скоріш за все пов'язана з їх не великою кількістю.

Якщо провести порівняльний аналіз між тваринами Ф1 та Ф2 ми бачимо корови лінії Чіфа мали в досліджуваних стадах мали майже однаковий надій, різниця була незначна 1,5 %. Порівнюючи лінію Старбака слід відмітити що у Ф1 корови мали вищий надій на 2,7 %.

Загальновідомо, що поживна цінність молока визначається його універсальним складом. Якість товарного молока, як сировини для переробки зумовлено багатьма факторами: хімічним складом, санітарно-гігієнічними показниками, технологічними

властивостями та наявності сторонніх домішок.[156] Молоко має високу поживну цінність, імунологічні, бактерицидні, дієтичні та лікувальні властивості.

Свіже натуральне молоко, одержане від здорових тварин, характеризується певними технологічними властивостями. Однак вони можуть різко змінюватись під впливом різних факторів. На якісні показники молока, впливає соматотропний гормон, на кількість якого в крові тварини, впливає догляд за вим'ям, особливо в перші сто днів лактації. При цьому, як правило, не тільки збільшується кількість молока, а й на краще змінюється його якість

Наступним етапом дослідження було порівняти надій молока за лактацію у Ф1 та Ф2. А також визначити середній вміст жиру та білка в молоці. Результати наведенні у таблиці 15.

Таблиця 15

Молочна продуктивність корів

| Лактація | Надій | Жир % | | Білок % | |
|------------------|-----------|-----------|-----|-----------|-----|
| | | % | Кг | % | Кг |
| Ф1 | | | | | |
| I (n-155) | 10232±356 | 4,39±1,2 | 449 | 3,57±1,2 | 365 |
| II (167) | 10610±399 | 4,41±0,96 | 468 | 3,58±1,21 | 380 |
| III і вище (222) | 11521±410 | 4,40±1,54 | 537 | 3,57±1,42 | 436 |
| Ф2 | | | | | |
| I (n-285) | 9421±420 | 4,37±1,6 | 412 | 3,57±1,35 | 336 |
| II (229) | 10260±394 | 4,39±1,46 | 450 | 3,58±1,2 | 367 |
| III і вище (240) | 10833±324 | 4,40±0,97 | 520 | 3,57±0,89 | 422 |

Аналіз молочної продуктивності свідчить, що тварини Ф1 мали вищу продуктивність порівняно з тваринами Ф2. Так різниця між коровами першої лактації становить 7,9 %, другої лактації 3,3 % та третьої і вище відповідно 5,9 %. Різниці вмісту жиру в молоці незначна оскільки у двох група даний показник був в межах 4,37-4,40 %. Вміст білка в молоці також у корів Ф1 та Ф2 був аналогічний.

3.6. Аналіз відтворної здатності дослідних тварин

Багато молочних корів страждають від розладів здоров'я, які в першу чергу пов'язані з високим рівнем продуктивності та пов'язаними з цим порушеннями метаболічної та імунологічної адаптації, хоча зв'язок між появою так званих виробничих захворювань і високими надоями остаточно не з'ясований. Обізнаність і глибші знання про фізіологічні обмеження можуть допомогти ще більше покращити здоров'я тварин [17, 21].

Хороша репродуктивна здатність важлива не лише для покращення виробництва молока, але й для кращого генетичного розвитку. Відбір на високу продуктивність молочної худоби зазвичай супроводжується зниженням плідності, що в кінцевому підсумку виглядає як низька репродуктивна здатність.

Для проведення дослідження було відібрано у кожену групу по 15 голів

Таблиця 16

Показники відтворної здатності корів (в групі по 15 гол)

| Групи | Сервіс період | Індекс осіменіння | Міжотельний період | Коефіцієнт відтворення |
|--------------|---------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| Ф1 | | | | |
| I лактація | 97,9±24,4** | 1,9±0,9 | 373,79±28,3*** | 0,97±0,07 |
| II лактація | 102,8±15,1 | 2,0±1,4 | 379,6±18,75 | 0,96±0,06 |
| III лактація | 115,8±28,1 | 2,9±1,3 | 393,20±31,39 | 0,92±0,05 |
| IV лактація | 128,9±30,7 | 3,2±1,4 | 407,7±36,17* | 0,89±0,1 |
| Ф2 | | | | |
| I лактація | 106,8±7,6 | 2,2±4,1 | 384±8,36 | 0,95±0,01 |
| II лактація | 108,7±14,1 | 2,5±0,52 | 385,1±14,63 | 0,95±0,002 |
| III лактація | 117,8±15,7 | 3,1±0,54 | 396,8±16,29 | 0,92±0,03 |
| IV лактація | 125,1±35,4 | 3,2±1,1 | 405,1±36,2 | 0,90±0,3 |

З таблиці 16 бачимо, що у Ф1 найнижчий сервіс період був у тварин першої лактації і становив 97,9 днів, що на 4,9, 17,9 та 31 день було вище

тварин II, III та IV лактації. Таку ж тенденцію ми спостерігаємо аналізуючи міжжотельний період. Чим вища лактація тим триваліший сервіс період та міжжотельний період.

Індекс осіменіння свідчить що найвищий він у тварин третьої (2,9) та четвертої (3,2) лактації. Коефіцієнт відтворення відповідно був нижчим у тварин четвертої лактації різниця з тваринами першої лактації становила 0,008.

Аналіз показників відтворної здатності тварин Ф2 показав що динаміка сервіс періоду, міжжотельного періоду, індексу осіменіння та коефіцієнту відтворення була аналогічна тваринам Ф1. Найвищі показники сервіс періоду були у тварин четвертої лактації різниця з тваринами першої становила 18,3 днів.

Якщо порівняти показник сервіс періоду корів Ф1 та Ф2 то бачимо, що у тварин першої лактації (Ф1) сервіс період нижчий на 8,9 днів порівняно з тваринами цієї ж лактації Ф2. У тварин другої лактації різниця становила 5,9 днів. У тварин четвертої лактації Ф2 навпаки цей показник був на 3,8 днів нижчий. Найвищий коефіцієнт відтворення був у Ф1 у тварин першої та другої лактації і становив відповідно 0,97 та 0,96 тоді як у корів Ф2 аналогічних лактацій 0,95.

Наступним етапом було проаналізувати показники по двох фермах. Дані для дослідження були взяті з системи управління стадом Орсек (табл 17).

Вік осіменіння як і першого отелення є орієнтиром, яким слід правильно керувати, щоб досягти найвищої економічної прибутковості та довшого продуктивного життя корів. З таблиці ми бачимо що ці два показника у Ф1 та Ф2 аналогічні. Вік першого плідного осіменіння в середньому становить 14-16 місяців, вік першого отелення відповідно 23-25 що відповідає середньостатистичним показникам. Різниця між живою масою телиць при першому осіменінні та отеленні була незначна, що свідчить про аналогічні умови годівлі та утримання на двох фермах. Показник виходу телят у тварин Ф1 становить 87,1% що на 7,9 % вище порівняно з тваринами Ф2. Причинами

низького виходу телят є народження мертвих телят та вибракування тільних тварин.

Таблиця 17

Загальні показники по стаду Ф1 та Ф2

| Показник | Ф1 | Ф2 |
|--------------------------------------------------|---------|---------|
| Вік першого осіменіння, міс | 14-16 | 14-16 |
| Жива маса при першому осіменіння, кг | 380-474 | 390-459 |
| Вік першого отелення | 23-25 | 23-25 |
| Жива маса при першому отеленні | 550-590 | 550-590 |
| Жива маса телят при народжені | 35-40 | 35-40 |
| Вихід телят | 87,1 | 79,2 |
| Заплідненість телиць після першого осіменіння, % | 58 | 56 |
| Заплідненість корів після першого осіменіння, % | 48 | 42 |
| Індекс осіменіння корів | 2,39 | 2,60 |
| Індекс осіменіння телиць | 1,54 | 1,62 |
| Середній сервіс період по господарству | 108 | 115 |

У корів та телиць Ф1 вищий відсоток заплідненості при першому осіменіння різниці з Ф2 становить відповідно 2 та 6%. Також не значна різниця становить і за показниками індексу осіменіння у тварин Ф1 показники були нижчими. Середня тривалість сервіс періоду у Ф1 становить 108 днів у Ф2 115 днів різниця відповідно 7 днів.

3.7. Економічна ефективність виробництва молока

Економічна ефективність визначається, як потенціал підприємства виробляти задану кількість продукції за мінімальної вартості для заздалегідь визначеного рівня технології. При цьому важливе оптимальне використання ресурсів, які можуть сприяти покращенню молочної продуктивності [24].

У міру того, як молочна промисловість продовжує розвиватися, спеціалісти-практики відіграють вирішальну роль у допомозі молочним

фермерам оптимізувати їхню діяльність як для ефективності, так і для прибутковості. Підвищення ефективності молочної ферми зазвичай оцінюється шляхом порівняльного аналізу часткових індикаторів, що відносяться до суми, вартості або граничного прибутку певного ресурсу на одиницю продукції

Впровадження автоматизованих систем управління технологічними процесами у тваринництві дозволяє підвищити продуктивність праці 1,2-2 рази, знизити енерговитрати на 30-40%, збільшити продуктивність тварин до 20%, суттєво покращити умови праці тваринників [38].

Таблиця 17

**Економічна ефективність виробництва молока в Ф1 та Ф2 з
розрахунку на 300 гол**

| Показники | Ф1 | Ф2 |
|----------------------------------------|----------|----------|
| Вироблена продукція, ц | 33063 | 31512 |
| Реалізовано продукції | 29450,4 | 28945,1 |
| Реалізаційна ціна 1 ц продукції | 1550 | 1529 |
| Собівартість 1 ц продукції грн. | 1040 | 1120 |
| Структура собівартості % | 100 | 100 |
| - корми | 70 | 70 |
| - амортизація засобів механізації | 8 | 5 |
| - оплата праці | 13 | 16 |
| - решта загальних витрат | 9 | 9 |
| Виручка за реалізацію молока, тис. Грн | 456481,2 | 442570,6 |
| Витрати на виробництво молока тис. грн | 343855,2 | 352934,4 |
| Прибуток, тис. грн. | 112626 | 89636,2 |
| Рівень рентабельності, % | 32,7 | 25,4 |

Аналізуючи економічну ефективність виробництва молока (табл.17) ми встановили, що рівень рентабельності на фермі де встановлена роботизована система рівень рентабельності становить 32,7, що на 7,3 % вище порівняно з фермою де доїння відбувається за допомогою доїльної установки паралель. Вищий прибуток у Ф1 через вищу молочну продуктивність у корів та нижчі витрати на оплату праці та вищу реалізаційну ціну.

РОЗДІЛ 4. УЗАГАЛЬНЕННЯ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Разом зі збільшенням впровадження роботизованого доїння було проведено багато досліджень, щоб проаналізувати вплив роботизованого доїння на надої та якість молока, поведінку тварин, здоров'я та добробут, управління стадом, та ефективність. Впровадження AMS змінило роботу та організацію молочних ферм, змінивши стосунки між фермерами, тваринами, технологіями та навколишнім середовищем. Однак автори підкреслили, що наслідки автоматичного доїння не відчувалися однаково. Вони змінювалися залежно від контексту, що призводило до різноманітності результатів і ефектів [15, 28, 44].

Застосування автоматичних технологій є тенденцією розвитку сільського господарства [1, 9] і в тваринництві відіграє важливу роль. Введення автоматичної системи доїння (AMS) є однією з найважливіших технологічних змін у молочних приміщеннях, яку можна розглядати не тільки як заміну доїльних залів, а й як новий підхід до управління молочними фермами. Спочатку інтерес до цієї технології залежав від зростання вартості праці, землі, будівель і машин у поєднанні зі зниженням цін на молоко [8, 25].

Основні фактори, що сприяють впровадженню AMS для молочних ферм, є: покращення організації праці, збільшення надоїв і покращення поведінки тварин. AMS зменшує велике робоче навантаження та дозволяє контролювати частоту доїння кожної окремої корови, залежно від її продуктивності або стадії лактації, без будь-яких додаткових витрат праці [28]. Все інше залишається незмінним, корови, які доїлися частіше під час лактації, зазвичай дають більше молока, ніж корови, які доїлись двічі на день [46].

Дослідження проводились у ТВД Терезине. Господарство має дві ферми. В с. Вільна Тарасівка встановлена роботизована система доїння у кожній секції корівника встановлено по два робота VMS – 2012 загальна кількість роботів 8. Інша ферма розміщена в смт. Терезине доїння корів відбувається за допомогою доїльної установки яка розрахована для одночасного доїння 28 голів (2x14).

Велика увага у господарстві приділяється роздоюванню первісток оскільки від розвитку вим'я залежить майбутня продуктивність. За

результатами досліджень було встановлено, що у первісток яких роздоювали за допомогою робота було краще розвинене вим'я, індекс вимені становив 48 % тоді, як у тварин яких роздоювали за допомогою доїльної установки Паралель цей індекс був на 2 % нижче і становив 46 %.

По довжині та глибині передньої половини вим'я група тварин Ф2 переважає Ф1 групу на 1 см та 0,4 см відповідно. Але поступається Ф1 групі по ширині вим'я на 0,4 см. Також у корів Ф1 були на довші дійки: передні на 0,1 см, задні на 0,13 см, передні на 0,21 см, діаметр задніх на 0,13 см. Також слід відмітити, у групі, що роздоюються на роботизованій доїльній установці, 58,5% первісток мали чашоподібну форму вим'я та 35,3% мали ванноподібну форму, і тільки 6,2% первісток у цій групі мали округлу форму вим'я. У групі Ф2 найбільш бажану форму вим'я мали 79,7% корів, з округлою формою вим'я - 20,3%.

Система роботизованого доїння вимагає дотримання вимог до розмірів дійок, щоб робот міг їх розпізнати і одягнути стакани. Довжина дійок має бути в межах 3–7 см, а діаметр відповідно 1,5–5,0 см. Також існують мінімальні вимоги до довжини дійок при машинному доїнні. Первістки мають мати довжину 6–10 см, у повновікових корів довжина повинна становити 4–9 см. Таким чином порівнюючи наші результати дослідження з вимогами, можна стверджувати, що досліджувані тварини придатні як до роботизованого доїння так і машинного оскільки в двох групах довжина дійок становила 6,1–6,26 см що входить в дозволені межі.

Аналіз молочної продуктивності показав, що тварини групи Ф1 мали вищу продуктивність порівняно з тваринами Ф2. Так різниці між коровами першої лактації становить 7,9 %, другої лактації 3,3 % та третьої і вище відповідно 5,9 %. Різниця вмісту жиру в молоці незначна оскільки у двох групах даний показник був в межах 4,37–4,40 %. Вміст білка в молоці також у корів Ф1 та Ф2 був аналогічний. Про те слід відмітити, що за рахунок вищого надію була різниця у молочному жирі. Найвищий показник був у корів третьої лактації Ф1 і становив 537 кг, що було вище на 17 кг тварин Ф2 (третья лактація). Також слід

відмітити, що тварини Ф 2 доїлись двічі на день, тоді як кратність доїння корів Ф2 становила 2,3-2,6. Спостережуване збільшення виробництва молока може бути наслідком прямого зв'язку між частотою доїння та секрецією молока, як продемонстрували багато дослідників, які повідомили про підвищення продуктивності молока на 6-28% при збільшенні частоти доїння [30, 31, 35].

Аналіз відтворної здатності показав що у тварин Ф1 був коротший сервіс період середній по стаду 108 тоді як Ф2 -115. Також слід відмітити, що у тварин де затосовували роботизоване доїння був нижчий індекс осіменіння корів 2,39, що на 0,21 було нижче ніж у корів Ф2.

ВИСНОВКИ

1. Роздоювання первісток доїльними роботами позитивно впливає на розвиток вим'я. Аналізуючи екстер'єрні особливості вим'я корів-первісток, слід зазначити корови роздоєні роботами мають перевагу за формою вим'я, формою дійок над первістками, роздоєними на доїльній установці «Паралель». У групі первісток, роздоєних роботами, бажану форму дійок мають 92,1% першотілок, у контрольній - 86,5%, що на 6,6% менше, ніж у дослідній групі.

2. За 305 днів лактації, первістки, роздоєні доїльними роботами, перевищували первісток групи Ф2 за всіма вивченими показниками: за середньою тривалістю доїння - на 0,5 хв; за інтенсивністю молоковіддачі – на 0,25 кг/хв.; за середньою тривалістю між доїнням – на 1,43 хв.

3. Аналіз по розподілу корів за надоєм свідчить, що у Ф1 найбільша кількість тварин 35,77 % з надоєм від 30,1 до 35 кг за добу, що перевищує Ф2 на 8,33%. Також у Ф1 відмічається і вищий відсоток корів, які мають надій 35,1-40 кг, різниця становить 14,62 %.

4. Дослідження молочної продуктивності свідчить, що тварини Ф1 мали вищу продуктивність порівняно з тваринами Ф2. Так, різниця між коровами першої лактації становить 7,9 %, другої лактації 3,3 % та третьої і вище відповідно 5, %. Різниці вмісту жиру в молоці незначна оскільки у двох група даний показник був в межах 4,37-4,40 %.

5. Порівняльна оцінка сервіс періоду свідчить, що у тварин першої лактації (Ф1) сервіс період нижчий на 8,9 днів порівняно з тваринами цієї ж лактації Ф2. У тварин другої лактації різниця становила 5,9 днів. У тварин четвертої лактації Ф2 навпаки цей показник був на 3,8 днів нижчий.

6. В результаті досліджень щодо визначення рівня рентабельності, можна стверджувати, що найбільш ефективним з економічної точки зору є варіант доїння корів роботами, собівартість 1 літра виробництва молока в такий спосіб нижча, ніж при доїнні корів на доїльній установці «Паралель», а рівень рентабельності на 7% вищий.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для подальшого вдосконалення виробництва молока в господарстві слід встановити роботизовану систему доїння корів на фермі 2 (сmt. Терезине), це дасть можливість знизити собівартість виробництва молока та отримувати молоко екстра класу і відповідно отримувати вищий прибуток за рахунок вищої реалізаційної ціни. Добровільне доїння за допомогою роботів забезпечить повне видоювання корів забезпечить виконання всіх підготовчих процесів, знизить стрес-фактори та зменшить кількість тварин з маститом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адмін, О. Є., & Адміна, Н. Г. (2022). Вплив паратипових чинників на показники якості молока при різних технологіях утримання тварин. *Scientific Progress & Innovations*, (4), 66-77.
2. Борщ, О. (2021). Відтворні ознаки корів різного походження і віку. *Аграрний вісник Причорномор'я*, (100). <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.100.24>
3. Войтенко, С. Л., Сидоренко, О. В., Шаферівський, Б. С., & Петренко, М. О. (2023). Відтворювальна здатність корів, зумовлена генотиповими чинниками. *Scientific Progress & Innovations*, 26(4), 91-98.
4. Галушко, І. А. (2013). Біохімічний склад молока корів голштинської породи різних ліній. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, (2), 128-136.
5. Герук, С., & Сукманюк, О. (2015). Історія створення доїльних апаратів. *Часопис української історії*, (32), 102-105.
6. Гончарова, І. І. (2024). Вплив голштинської породи на вдосконалення вітчизняних молочних порід. *Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування*, 211-2012.
7. Димчук, А. В. (2016). Показники відтворювальної здатності та їх вплив на надій корів. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*, (25), 22-27.
8. Когут, М. І., & Братюк, В. М. (2021). Відтворна здатність корів-первісток, отриманих при різних варіантах лінійного підбору. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 194-206.
9. Легкодух, В. А., & Луценко, М. М. (2018). Перспективи розвитку технології роботизованого доїння корів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. (3), 51-55.
10. Луценко, М., & Ластовська, І. (2022). Дослідження технології роботизованого доїння корів в умовах України. *Grail of Science*, (16), 141-147.
11. Рубан, С. Ю., Борщ, О. О., & Лисенко, Є. В. (2024). Особливості та перспективи використання роботизованих процесів у молочному скотарстві.

12. Смоляр, В. (2013). Рівень захворювання корів на мастит за використання різних типів доїльних установок. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (17 (2)), 196-202.
13. Солона, О. В., Скоромна, О. І., Огороднічук, Г. М., & Дубровіна, О. О. Застосування цифрових технологій у галузі тваринництва. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2023. № 4 (123). С. 43-50. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-4-5.
14. Федорович Ю., Федорович В., Мазур Н., Боднар П., Філь Ф. (2019). Відтворювальна здатність корів та їх потомків різних генерацій. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock, (4 (39)), 20-27.
15. Ференц, Л. В. (2016). Показники відтворювальної здатності корів української чорно-рябої молочної породи та їх вплив на молочну продуктивність. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, (59), 230-239.
16. Філіпенко, І. Д., Помітун, І. А., Адміна, Н. Г., Золотарьов, А. П., & Адмін, О. Є. (2019). Вплив фенотипових факторів на продуктивність корів та вміст соматичних клітин у молоці. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН, (122), 237-248.
17. Філь, С. І., Федорович, Є. І., Боднар, П. В. (2018). Відтворна здатність корів та їх нащадків різних поколінь.. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 20(89), 114-121
18. Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М., Супрун І. О. (2023). Голштинська порода–генезис, біологічні особливості та ефективність її використання для створення і вдосконалення спеціалізованих молочних порід. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock, (4), 59-71.
19. Черняк, Н. Г., Гончарук, О. П., & Черняк, Н. С. (2021). Генеалогічні лінії голштинської породи. ENDLESS LIGHT in SCIENCE, 68.
20. Шпетний М. Б., Заболотна В. К., Гришин С. Й. (2021). Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів залежно від генетичних та

паратипових чинників. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock, (4 (47)), 33-42.

21. Baimishev, K. B., Baimishev, M. H., Grigoryev, V. S., Kokhanov, A. P., Uskova, I. V., & Khakimov, I. N. (2018). Increase in reproductive ability of high-producing cows, and qualitative parameters of their offspring, under conditions of intensive milk production. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 7(4), 167-171.
22. Bakir, G., & Çetin, M. (2003). Breeding characteristics and milk yield traits of holstein cattle in Reyhanlı agricultural facility. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27(1), 173-180.
23. Boujenane, I. (2019). Effects of milking frequency on milk production and composition of Holstein cows during their first three lactations. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 9(1), 25-29.3
24. Bravo-Ureta, B. E., Wall, A., & Neubauer, F. (2020). Dairy farming from a production economics perspective: An overview of the literature. *Handbook of Production Economics*, 1-39.
25. Bugeiro, A., Fouz, R., Camino, F., Yus, E., & Diéguez, F. J. (2019). Robot milking and relationship with culling rate in dairy cows. *animal*, 13(6), 1304-1310.
26. Córdova, H. D. A., Alessio, D. R. M., Cardozo, L. L., & Thaler, A. (2018). Impact of the factors of animal production and welfare on robotic milking frequency. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53(02), 238-246.
27. Drach, U., Halachmi, I., Pnini, T., Izhaki, I., & Degani, A. (2017). Automatic herding reduces labour and increases milking frequency in robotic milking. *Biosystems Engineering*, 155, 134-141..
28. Hillerton, J. E., Knight, C. H., Turvey, A., Wheatley, S. D., & Wilde, C. J. (1990). Milk yield and mammary function in dairy cows milked four times daily. *Journal of Dairy Research*, 57(3), 285-294.
29. Ji, B., Banhazi, T., Phillips, C. J., Wang, C., & Li, B. (2022). A machine learning framework to predict the next month's daily milk yield, milk composition and milking frequency for cows in a robotic dairy farm. *biosystems engineering*, 216, 186-197.

30. John, A. J., Freeman, M. J., Kerrisk, K. F., Garcia, S. C., & Clark, C. E. F. (2019). Robot utilisation of pasture-based dairy cows with varying levels of milking frequency. *animal*, 13(7), 1529-1535.
31. Klei, L. R., Lynch, J. M., Barbano, D. M., Oltenacu, P. A., Lednor, A. J., & Bandler, D. K. (1997). Influence of milking three times a day on milk quality. *Journal of Dairy Science*, 80(3), 427-436.
32. Kornelaeva, M. V., & Karlikova, G. G. (2022). Reproductive capacity and milk production of cows depending on their physio-logical status during lactation. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*, 17(4), 484-498.
33. Kuczaj, M., Mucha, A., Kowalczyk, A., Mordak, R., & Czerniawska-Piątkowska, E. (2020). Relationships between selected physiological factors and milking parameters for cows using a milking robot. *Animals*, 10(11), 2063.
34. Kuziv, M. I., & Fedorovych, E. I. (2016). Reppoductive ability of ukrainian black and white dairy cows. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 18(2), 120-123.
35. Lessire, F., Moula, N., Hornick, J. L., & Dufrasne, I. (2020). Systematic review and meta-analysis: Identification of factors influencing milking frequency of cows in automatic milking systems combined with grazing. *Animals*, 10(5), 913.
36. Lessire, F., Moula, N., Hornick, J. L., & Dufrasne, I. (2020). Systematic review and meta-analysis: Identification of factors influencing milking frequency of cows in automatic milking systems combined with grazing. *Animals*, 10(5), 913.
37. Maréchal, L., & Loir, L. (2011). Mastitis impact on technological properties of milk and quality of milk products--a review. *Dairy Science & Technology*, 91(3), 247-282.
38. Masuku, B. B., Masuku, M. B., & Belete, A. (2014). Economic efficiency of smallholder dairy farmers in Swaziland: An application of the profit function. *Journal of Agricultural Studies*, 2(2), 132-146.
39. Rossing, W., Hogewerf, P. H., Ipema, A. H., Ketelaar-de Lauwere, C. C., & De Koning, C. J. A. M. (2007). Robotic milking in dairy farming. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 45(1), 15-31.

40. Rotz, C. A., Coiner, C. U., & Soder, K. J. (2003). Automatic milking systems, farm size, and milk production. *Journal of Dairy Science*, 86(12), 4167-4177.
41. Santos, J. E. P., & Ribeiro, E. S. (2018). Impact of animal health on reproduction of dairy cows. *Animal Reproduction (AR)*, 11(3), 254-269.
42. Seegers, H., Fourichon, C., & Beaudeau, F. (2003). Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Veterinary research*, 34(5), 475-491.
43. Segelke, D., Täubert, H., Reinhardt, F., & Thaller, G. (2016). Considering genetic characteristics in German Holstein breeding programs. *Journal of dairy science*, 99(1), 458-467.
44. Simões Filho, L. M., Lopes, M. A., Brito, S. C., Rossi, G., Conti, L., & Barbari, M. (2020). Robotic milking of dairy cows: a review. *Semina: Ciências Agrárias*, 41(6), 2833-2850.
45. Stelwagen, K., Farr, V. C., Nicholas, G. D., Davis, S. R., & Prosser, C. G. (2008). Effect of milking interval on milk yield and quality and rate of recovery during subsequent frequent milking. *Livestock Science*, 114(2-3), 176-180.
46. Wright, J. B., Wall, E. H., & McFadden, T. B. (2013). Effects of increased milking frequency during early lactation on milk yield and udder health of primiparous Holstein heifers. *Journal of animal science*, 91(1), 195-202.