

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва

Завідувач кафедри технології
годовлі і розведення тварин

д. с.-г. н., професор _____ Віктор МИКИТЮК

« ____ » _____ 2024 р.

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня бакалавра на тему:

Ефективність технології машинного доїння корів у приватному

підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району

Харківської області

Здобувачка вищої освіти _____ Валерія СБОРЩИК

Керівник дипломної роботи,

канд. с.-г. наук, доцент _____ Володимир ПРИШЕДЬКО

Дніпро – 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 – Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва, освітній ступінь – «Бакалавр»
Кафедра технології годівлі і розведення тварин

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри,

професор _____ Віктор МИКИТЮК

“ _____ ” _____ 2024 р

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачці
Валерії СБОРЩИК

1. Тема роботи: «Ефективність технології машинного доїння корів у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області»

затверджена наказом по університету від 16 травня 2024 р. № 1077

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи: 31 травня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: документи виробничого зоотехнічного обліку та річні звіти, матеріали статистичної звітності господарства; забезпеченість худоби кормами, раціони годівлі дійних корів на зимовий та літній періоди; технічна документація систем доїння, охорони праці; особливості технології утримання тварин, дані екологічного стану тваринницького комплексу.
4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі; вступ; огляд літератури; матеріал, умови і методики виконання роботи; аналіз ефективності технології машинного доїння корів, молочна продуктивність, відтворення стада, первинна обробка і зберігання молока, економічна ефективність виробництва; охорона навколишнього середовища; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях; висновки і пропозиції, список літератури.
5. Перелік графічного матеріалу (точно вказати обов'язкові креслення) немає.

6. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що їхстосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 3 квітня 2023 р.

8. Керівник _____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Вступ, огляд літератури	квітень-травень 2023 р.	Виконано
2.	Матеріал і методика виконання роботи	травень, 2023 р.	Виконано
3.	Аналіз ефективності технології машинного доїння корів	червень-липень 2023 р.	Виконано
4.	Молочна продуктивність корів залежно від умов утримання і технології машинного доїння. Відтворення стада.	серпень-вересень, 2023 р.	Виконано
5	Первинна обробка і зберігання молока. Економічна ефективність виробництва молока.	жовтень, 2023 р.	Виконано
6.	Охорона навколишнього середовища	листопад, 2023 р.	Виконано
7.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	березень, 2023 р.	Виконано
8.	Висновки і пропозиції, список літератури	квітень, 2024р.	Виконано
9.	Підготовка до захисту	травень, 2024р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ (підпис)

Керівник роботи _____ (підпис)

ЗМІСТ

Анотація	5
ВСТУП	6
<i>Актуальність теми</i>	7
<i>Мета і завдання досліджень</i>	9
<i>Об'єкт і предмет дослідження</i>	10
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Вплив технології доїння корів на ефективність виробництва молока	11
1.2. Сучасні і традиційні типи доїльних установок	16
1.3. Особливості доїння корів доїльними установками і роботами	18
1.4. Шляхи оптимізації машинного доїння корів	21
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	27
2.1. Матеріал, мета і методика досліджень	27
2.2. Умови досліджень	28
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Відбір корів за придатністю до машинного доїння	30
3.2. Аналіз технології машинного доїння корів із застосуванням роботизованих доїльних установок DeLaval та лінійної доїльної установки АДМ-8А	35
3.3. Молочна продуктивність корів залежно від умов утримання і технології машинного доїння	41
3.4. Відтворення стада	42
3.5. Первинна обробка і зберігання молока	44
3.6. Економічна ефективність виробництва молока	47
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	50
ВИСНОВКИ	52
ПРОПОЗИЦІЇ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

АНОТАЦІЯ

ТЕМА: Ефективність технології машинного доїння корів у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області Новомосковського району Дніпропетровської області

на кваліфікаційну роботу здобувачки першого рівня вищої освіти групи заочної форми навчання біотехнологічного факультету Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету Сборщик Валерії Анатоліївни на тему: «Ефективність технології машинного доїння корів у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області».

Робота містить 5 розділів. У першому розділі висвітлені питання актуальності теми, значення технології доїння корів та її вплив на ефективність виробництва молока, наведені мета і задачі досліджень.

У другому розділі наведені матеріал та методика досліджень, характеристика господарств.

В третьому розділі представлені результати власних досліджень. Визначені критерії відбору корів за придатністю до машинного доїння. Висвітлені особливості технології машинного доїння корів із застосуванням роботизованих доїльних установок DeLaval та лінійної доїльної установки АДМ-8А, молочна продуктивність корів, стан відтворення стада та показники економічної ефективності виробництва молока.

У четвертому і п'ятому розділі представлені результати дослідження системи охорони праці, питань безпеки на виробництві та охорони навколишнього середовища.

В кінці роботи наведені висновки і пропозиції виробництву, які ґрунтуються на результатах власних досліджень і спрямовані на вирішення питань, що були передбачені метою наших досліджень.

Кваліфікаційна робота містить 60 сторінок, має 4 таблиці та 3 рисунки. Включає 48 використаних літературних джерел.

ВСТУП

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є ключовою проблемою розвитку галузі та однією з головних передумов її сталого розвитку. Через низку обставин, особливої актуальності питання підвищення ефективності набувають саме у галузі скотарства, яка на сучасному етапі не в змозі забезпечити стабільне нарощування обсягів виробництва продукції.

У сучасних умовах стає необхідною практична реалізація рекомендацій учених, вкладених у формування та підвищення ефективності галузі. Значний внесок у розробку проблеми зробили вітчизняні і зарубіжні вчені [9,31-35]. Разом з тим, у науковому забезпеченні сталого розвитку скотарства залишаються проблеми, вирішення яких потребує подальших досліджень.

Як зазначають Халак, В. І., Гутий, Б. В., Денисюк, О. В. [27] галузь скотарства має значні резерви для вирішення проблем забезпечення населення не тільки молочною продукцією а також і високоякісною яловичиною за умов використання тварин спеціалізованих м'ясних порід.

За останні десятиліття у галузі скотарства України відбулися несприятливі трансформації, що відбилися у скороченні чисельності поголів'я худоби, яке значно зменшилося. Це вплинуло і на обсяги виробленої продукції, які скоротилися більш ніж 2,5 разу. Також відбулися структурні зміни у розподілі поголів'я ВРХ (у тому числі і корів) між сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення. Так, у 1990 р. підприємствами утримувалося 85,6 % загального поголів'я худоби, а в окремих регіонах країни на їхню частку припало лише 33,7 % [8,11].

Підвищення молочної продуктивності корів залежить не тільки від генетичного потенціалу тварин, годівлі, а й від обладнання, яке використовується безпосередньо при отриманні молока. Виробництво молока на будь-якій тваринницькій фермі залежить від ефективності функціонування технологічної системи машинного доїння в ланцюгу «тварини – доїльний

апарат – обслуговуючий персонал», тобто доїльне обладнання має максимально відповідати фізіологічним та морфологічним властивостям вимені корів, дотримуватися технології експлуатації.

Нині у галузі молочного тваринництва та виробництва молока спостерігається активний перехід від механізованої праці до високотехнологічного – автоматизованого. Сучасні доїльні установки є складним і металомістким обладнанням, причому інтерес до систем автоматичного доїння постійно зростає внаслідок очевидних переваг перед традиційним доїнням, де головна перевага - це якість одержуваного молока і скорочення витрат на оплату праці. Технології доїння, що застосовуються на фермах, в основному мають єдиний механізм взаємодії з тваринами, а функціональна особливість і продуктивність доїльних установок на прив'язному та безприв'язному змісті визначається залежно від їх типу [5].

При виборі напрямів досліджень враховували, що ефективність виробництва - багатоаспектна проблема, що включає як економічні, і соціальні складові [8,9]. Однак якщо економічна сторона проблеми постійно перебуває у полі зору фахівців, то визначенню ролі скотарства у формуванні соціальної ефективності сільськогосподарських підприємств, та зміні її рівня під впливом різних факторів приділяється явно недостатня увага. Тому, саме впровадження сучасних технологій виробництва молока, на наш погляд, дозволить підвищити конкурентоспроможність галузі.

1.1. Актуальність теми

Забезпечення населення якісними продуктами харчування власного виробництва – один із пріоритетних напрямків розвитку АПК країни. Велика роль у вирішенні поставленої проблеми приділяється молоку. Модернізація технологій – важлива складова проектів тваринництва, у тому числі вдосконалення процесу доїння, на який припадає понад 40 % усіх трудових витрат на обслуговування та догляд за тваринами. Альтернативи

інтенсифікації виробництва продукції на основі високоефективного використання внутрішніх резервів та зростання рентабельності на цій основі у вітчизняного виробника немає [4]. Досі на фермах найбільше поширення має прив'язний і безприв'язний вміст, а також суміщений або комбінований спосіб утримання корів. Однак при проектуванні нових та будівництві великих молочних комплексів багато господарств орієнтуються на безприв'язне утримання. Це пов'язано з тим, що на даний період у молочному скотарстві можливо найефективніше та економічно вигідно забезпечити підвищення виробництва молока саме за рахунок уніфікації доїльних залів з безприв'язним способом утримання та доїнням на сучасних доїльних установках. Тому в результаті реконструкції сучасних молочних ферм або введених в експлуатацію нових тваринницьких комплексів з безприв'язним утриманням корів найчастіше впроваджується система доїння в доїльних залах, оснащена установками із програмними засобами та можливістю індивідуально проводити щоденний облік надою корів [10].

Виробництво молока на будь-якій тваринницькій фермі залежить від ефективності функціонування технологічної системи машинного доїння у ланцюгу «тварини – доїльний апарат – обслуговуючий персонал». Однак доїльних апаратів, що повністю відповідають фізіологічним особливостям корів, на сьогоднішній день практично немає [10,13]. Тому облік взаємозв'язку різних систем з масовим обслуговуванням корів на фермі має високе практичне значення, оскільки в процесі доїння і безпосередньо молоковіддача може активізуватися або знижуватися, загалом важливе і відношення щодо організації всього машинного доїння корів на фермі.

Актуальність обраного напрямку дослідження пояснюється тим, що зростання молочної продуктивності корів залежить не тільки від генетичного потенціалу тварин, годівлі, а й від обладнання, що використовується [5,7]. Насамперед це стосується доїльного обладнання, оскільки воно безпосередньо використовується при отриманні молока. Доїльне обладнання

має максимально відповідати фізіологічним та морфологічним властивостям вимені корів, дотримуватися технології експлуатації.

1.2. Мета і задачі

Впровадження автоматизованого доїння у практику молочно-товарних ферм зобов'язує зоотехніків-селекціонерів та фахівців посилити роботу з відбору корів, щоб забезпечити ефективне використання доїльних апаратів, ліквідувати захворювання вимені у корів, підвищити їхню продуктивність. На ефективність машинного доїння впливає і сама технологія, оскільки технологічні маніпуляції, що виконуються в суворій послідовності, повинні мати певні характеристики за часом з урахуванням підготовчих операцій доїння.

Враховуючи означене, мета наших досліджень полягала у визначенні ефективності технології машинного доїння корів в умовах ПП «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області.

Для реалізації цієї мети були поставлені наступні задачі:

- вивчити дані літературних джерел з обраної теми, ознайомитися з працями провідних вітчизняних і зарубіжних вчених, в яких розглядаються актуальні проблеми і можливі шляхи оптимізації машинного доїння корів;
- ознайомитися з умовами утримання і експлуатації тварин в господарстві;
- проаналізувати технологію годівлі, забезпеченість кормами, структуру раціонів тварин;
- ознайомитися з особливостями технології машинного доїння корів та первинної обробки молока;
- визначити критерії відбору корів за придатністю до машинного доїння;

- провести аналіз технології машинного доїння корів із застосуванням роботизованих доїльних установок DeLaval та лінійної доїльної установки АДМ-8А;

- дослідити молочну продуктивність корів залежно від умов утримання і технології машинного доїння;

- проаналізувати стан відтворення стада;

- визначити показники економічної ефективності виробництва молока;

- ознайомитися з системою охорони праці, питаннями безпеки на виробництві та охорони навколишнього середовища;

- за результатами проведених власних досліджень та аналізу виробничої діяльності господарства сформулювати висновки і надати пропозиції виробництву для підвищення ефективності виробництва молока в господарстві.

Об'єкт дослідження: технологія машинного доїння корів у господарстві.

Предмет дослідження – показники продуктивності та відтворної здатності корів і економічна ефективність виробництва молока корів залежно від умов утримання і доїння.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вплив технології доїння корів на ефективність виробництва молока

Промислова технологія виробництва молока висуває особливі вимоги до основних елементів біотехнічної системи машинного доїння. Наявні недоліки, що є насамперед результатом її недосконалості, значною мірою знижують ефективність молочного скотарства. Поліпшення морфологічних ознак та фізіологічних властивостей вимені тварин є першочерговою умовою підвищення ефективності застосування машинного доїння. Однією з чинників, які впливають на зниження ефективності технології машинного доїння корів, є порушення, які допускаються операторами під час виконання технологічних операцій. Раціональна технологія машинного доїння корів та її чітке дотримання сприяє підвищенню продуктивності тварин та збереженню їх здоров'я, у зв'язку з чим у всьому світі велика увага приділяється вивченню шляхів та методів підвищення її ефективності [1-7].

Збільшення виробництва молока – одне з найважливіших завдань галузі тваринництва. Питома вага молока у валовій продукції сільського господарства становить понад 20%. Найбільше значення у вирішенні цього завдання належить прискореному розвитку скотарства, яке за загальним обсягом валової та товарної продукції, чисельності зайнятих працівників, вартості основних виробничих фондів є найбільшою підгалуззю продовольчого комплексу країни. Однак прийнята модель ринкових відносин в АПК не забезпечила формування ефективних економічних відносин, призвела до спаду виробництва, різкого погіршення соціальних умов життя сільськогосподарських товаровиробників незалежно від обраної ними форми власності та господарювання [11].

Сформований диспаритет фінансово-економічних відносин між сільським господарством і промисловістю сприяв збільшенню кількості

збиткових господарств та зниженню можливості аграрного сектору здійснювати розвиток соціальної сфери.

Найгострішою економічною проблемою у тваринництві продовжує залишатися низька конкурентоспроможність вітчизняної продукції, зумовлена високими витратами ресурсів – кормів, робочого часу, енергії, низькими показниками продуктивності та відтворення стада, технічного оснащення ферм та застосування сучасних ресурсозберігаючих технологій [12]. Дотепер близько 65% поголів'я корів у Росії перебуває на прив'язному утриманні, удосконалення та модернізація якого є одним із головних завдань розвитку молочного скотарства.

У дослідженнях [46] наведений аналіз порівняльної ефективності використання різних доїльних апаратів при доїнні корів із прив'язним утриманням та визначено слабкі та сильні сторони з позицій відповідності фізіологічним особливостям організму тварин. Порівнювали роботу апаратів Stimoruls (дослідна група), що забезпечують автоматичну стимуляцію сосків вимені та відключення пульсації після припинення молоковіддачі (Stimoruls C) із звичайними доїльними апаратами вітчизняного виробництва (контрольна група). При окомірній оцінці вимені не виявлено різниці у формі вимені між групами, корови мали округлу та чашоподібну форми. Добовий удій у контрольній групі корів у середньому на 0,89 кг менше, ніж дослідної. У той же час інтенсивність молоковіддачі вища у дослідній групі на 0,06 кг/хв або на 3,87 %, індекс вимені – на 0,39 % порівняно з контрольною. Так як величина індексу вимені у дослідних корів вище, то час холостого доїння був менший і становив в середньому 20 с, а в контрольній групі - 32 с. Тривалість разового доїння корів була в межах 4,79-4,87 хв, що відповідає дії гормону молоковіддачі.

Доїння забезпечує активну дію на молочну залозу, збільшує ріст і величину вимені, сприяє більшому розвитку в ньому залозистої, секреторної тканини та підвищує інтенсивність утворення молока. Автори відзначають, що доїння корів – це не лише технічний прийом видалення накопиченого у

вимені молока, а й вплив на фізіологічні показники вимені, які сприяють зростанню молочної продуктивності.

Відоме своєю якістю доїльне обладнання різної комплектації німецької компанії Westfalia Landtechnik GmbH. Особливо виділяються доїльні апарати серії Stimopuls, які забезпечують автоматичну стимуляцію сосків вимені та відключення пульсацій після припинення молоковіддачі (Stimopuls C), а також автоматичне зняття доїльних склянок після припинення молоковіддачі (Stimopuls MA). Головна їхня відмінність від вітчизняних – наявність електронного блоку управління, що регулює режим роботи апарату. Однак досі питання підбору доїльного обладнання, що максимально відповідає особливостям конкретного дійного стада, залишається дуже актуальним і потребує ретельного підходу [31,46]. Правильна організація та техніка доїння корів забезпечують найповніше видалення молока з вимені в короткий термін та інтенсивне його утворення між доїннями. З метою підвищення ефективності виробництва молока в господарстві при прив'язному способі утримання корів ефективнішими виявилися доїльні апарати Stimopuls MA. При цьому витрати на 1 ц молока зменшуються на 0,07 чол./год, знижується витрата кормів на 1 ц молока на 0,05 ц к. од., рівень продуктивності на корову збільшується на 5,7%.

Великий вплив на інтенсивність ведення молочного скотарства має технологія, що застосовується. Вона впливає як стан здоров'я тварин, їх продуктивність і якість продукції, а й у ефективність виробництва молока загалом. Найважливішим елементом технології отримання є тип доїльної установки. Останнім часом поряд із автоматизованими установками промислового типу застосовуються і доїльні роботи.

Встановлено [34,35], що найбільша молочна продуктивність у корів із прив'язним (8591 кг) та безприв'язним способом утримання з роботизованою технологією доїння (8617 кг). Найменший удій становив 7877 кг у корів-первісток безприв'язного способу утримання з автоматичною технологією доїння типу «Паралель». Визначено, що масова частка жиру в молоці

досліджуваного поголів'я 1 та 3 групи на рівні 3,94%, у 2 групі – 4,05%. Зменшення величини надою первісток при безприв'язному вмісті сприяло найбільшій частині жиру в молоці порівняно з іншими групами корів. Найменша масова частка білка у молоці корів прив'язного вмісту становила 3,13%, безприв'язного вмісту – 3,15%, що у 0,6% перевищує інші групи.

Найбільшою продуктивністю матерів за лактацію (10323,4 кг) характеризується група корів при безприв'язному способі вмісту, з автоматичним доїнням у системі «Паралель», що перевищує продуктивність корів з прив'язним вмістом із доїнням у молокопровід та безприв'язним вмістом із роботизованим доїнням. Таким чином, спосіб утримання корів-первісток та технологія доїння корів безпосередньо впливає на продуктивні показники тварин. Корови-первістки з найбільшою живою масою (560 кг та 554 кг) при прив'язному способі утримання та безприв'язному з роботизованою системою доїння мають удою 8591 кг та 8617 кг, відповідно, з коефіцієнтом молочності 1534 кг та 1556 кг.

Доведено [41-44], що ступінь РГП за надою за 305 днів лактації найбільший у корів-первісток, що утримуються прив'язним способом з доїнням у молокопровід) і становить 83,21%. При прив'язному способі вмісту встановлено слабкий позитивний взаємозв'язок надою та масової частки білка (0,10) та слабкий негативний при безприв'язному вмісті з автоматичним (-0,22) та роботизованим доїнням (-0,26). Середня негативна залежність між удою та масовою часткою жиру встановлена у корів з прив'язним способом утримання (-0,53) і безприв'язним автоматичним доїнням (-0,47).

Важливе значення для ефективності машинного доїння мають і фізіологічні властивості вимені корів. Їх визначають на основі результатів роздільного видоювання чвертей. Також важливо і контролювати дотримання правил доїння. З цією метою проводять аналіз можливих порушень правил виконання технологічних операцій доїння, слідкують за роботою операторів при доїнні корів. Дані отримані [47,48], свідчать що передні чверті вимені більшою мірою, ніж задні, схильні до впливу

«холостого» доїння, що призводить до появи подразнень з маститами та атрофій, що спостерігаються в них частіше у 3,2; 1,9 та 2,1 рази відповідно. Нерівномірність розвитку чвертей вимені призводить до збільшення часу доїння. При тривалості доїння тварин 5,1-9 хв кількість випадків «холостого» доїння підвищується до 77,2-100 %. У багатьох тварин при однаковій продуктивності чвертей вимені час їх видоювання неоднаковий. Відмінності в деяких становлять до 2,5 хв. Відзначається, що оцінювати вим'я необхідно за рівномірністю часу молоковіддачі, оскільки при машинному доїнні основне значення має час перетримки - "холостий" доїння. Для цього необхідно використовувати доїльні апарати, доїльні склянки яких мають вставки для візуального спостереження за процесом молоковиведення в кожній з чвертей вимені. Це дає можливість селекціонеру визначати час видоювання чвертей, а оператору стежити за виведенням молока і, особливо, його закінченням. Найчастішими порушеннями вимог правил машинного доїння, що допускаються операторами під час виконання технологічних операцій, є наступні: відсутність наступної антисептичної обробки сосків (16 %), надягання доїльних склянок з підсмоктуванням повітря (13 %), невиконання операції машинного додавання (12 %), відключення доїльного апарату без видалення залишкового вакууму (12 %), несвоєчасне відключення доїльного апарату наприкінці доїння (9 %). При рівні технологічності процесу машинного доїння 55 % втрати молока одну корову на рік становлять 445 кг, чи 10 % від надою за лактацію.

Таким чином, як свідчать отримані дані, необхідно вести відбір корів на вирівнювання стада за показниками «холостого» доїння. Наведені порушення та пов'язані з ними втрати молока є переконливим доказом важливості виконання вимог правил машинного доїння щодо виконання технологічних операцій.

1.2. Сучасні і традиційні типи доїльних установок

В даний час галузь «скотарство» розвивається на інтенсивній основі. Удосконалюється генетичний потенціал тварин на основі використання високоцінних у племінному відношенні виробників, впроваджуються промислові технології утримання та доїння корів. Сучасні технології повинні відповідати фізіологічним вимогам високопродуктивних тварин і сприяти повній реалізації їх продуктивного потенціалу. На сучасному етапі особливу актуальність набуває визначення відповідності промислової технології отримання молока фізіологічному статусу корів та її впливу на продуктивність, обумовлену спадковістю [18-21].

Вибір правильної технології доїння - це найважливіше завдання, оскільки від неї залежить отримання найбільшого обсягу високоякісної продукції. Продуктивний потенціал корів різного походження неоднаковий, а, отже, і рівень його реалізації теж. У зв'язку з цим необхідно для кожної групи молочних корів підібрати таку технологію доїння, при якій найкращим чином буде розкриватися їх продуктивний потенціал [22].

Доїння корів – складний біотехнічний процес, де фізіологія тварини вступає в контакт із доїльною машиною та оператором. Від повноцінності такого контакту залежить не тільки повнота вилучення молока, а й здоров'я та продуктивність тварини. Причому ступінь впливу людського та технічного фактора на процес доїння на різних доїльних установках є різним. Останнім часом нові ферми та комплекси оснащуються доїльними машинами з високим ступенем автоматизації процесу доїння [23].

Молочне скотарство зосереджено на молочно-товарних комплексах з безприв'язним способом утримання тварин із доїнням на установці «Ялинка» 2×10 та з новітньою доїльною установкою «Паралель» 2×20 ферми DeLaval [47]. На доїльних установках доїння корів проводять із застосуванням різних технологічних режимів. На установці «Ялинка» машинна стимуляція здійснюється підвищенням частоти пульсацій доїльного апарату до 120

пульсів за хвилину протягом перших 45 секунд доїння. На установці «Паралель» використовується два вакуумні режими: знижений (0,33 кПа) з високою частотою пульсацій (120 хв.-1) у період малої швидкості молоковіддачі та другий режим звичайний (0,44 кПа) – з частотою пульсацій (65 хв.-1), який автоматично включається при підвищенні швидкості молоковіддачі 200 г на хвилину. Інтерес представляють кількість та якість молока, динаміка молоковіддачі, захворюваність корів на мастити залежно від типу доїльної установки.

Добовий надій на одну корову при доїнні на установці «Паралель» за 3 місяці становив 22,6 кг, у той час як при доїнні на установці «Ялинка» цей показник становив 19,13 кг. Вміст масової частки жиру та білка в молоці був вищим на установці DeLaval – 3,91% та 3,19% відповідно. Латентний період на установці «Паралель» був коротшим у 2 рази, ніж на установці "Ялинка". Це пояснюється відсутністю стресового фактора у тварини, тому що при зниженні порогового надходження молока на соски тварини діє щадний вакуум. Найбільший надій за перші 3 хвилини був отриманий при доїнні на установці «Паралель» – 9,1 кг проти 6,2 кг на установці «Ялинка». Середня та максимальна швидкість молоковіддачі на установці «Паралель» склала відповідно 1,8 кг/хв і 3,0 кг/хв, тоді як на установці «Ялинка» ці показники були 1,5 кг/хв і 2,7 кг/хв. хв. Це свідчить про хорошу стимуляцію тварин на установці фірми DeLaval як у підготовчий період, так і в процесі доїння. Внаслідок чого ступінь відносної видоєності корів перевищив 70%. Відзначається, що молоко з доїльної установки DeLaval характеризувалося вищою якістю, 74% загальної кількості надоєного молока господарство реалізувало сортом «екстра». За використання установки «Ялинка» даним сортом було продано державі лише 13% молока.

Під час обстеження тварин на захворюваність на мастити встановили, що дійне стадо, де корів доїли за допомогою установки «Паралель», у 2 рази менше страждало на субклінічну форму маститу і в 1,5 разу менше фіксували випадки клінічного маститу. Тобто, доїння корів виявилось рентабельнішим

на установці «Паралель» фірми DeLaval, де в процесі доїння забезпечується хороша машинна стимуляція молоковіддачі, що призводить до більш повного видування тварин, забору найжирніших останніх порцій молока, а використання режиму доїння з більш низьким вакуумом, знижує травмування вимені та позначається на якості молочної сировини [48].

Отже, підвищити ефективність та конкурентоспроможність молочного скотарства неможливо без впровадження новітніх технологій та технічних засобів. Технічна модернізація та технічне переоснащення молочних ферм, комплексів, освоєння наукомістких інноваційних технологій, пов'язаних з механізацією, автоматизацією виробничих процесів, дозволять не тільки збільшити обсяги виробництва високоякісного молока, а й створять умови для підвищення продуктивності праці та вирішення проблеми дефіциту кадрів за рахунок автоматизації технологічних процесів та високого рівня заробітної плати. Науковий і практичний інтерес представляють дослідження технологічних особливостей сучасних роботизованих доїльних систем та визначення факторів, що впливають на ефективність їх застосування у молочному скотарстві.

1.3. Особливості доїння корів доїльними установками і роботами

Молочне скотарство є найбільш трудомістким серед інших галузей тваринництва через високі витрати на механізацію процесу доїння. Науково-дослідні роботи з роботизації процесу доїння розпочалися у 1970-х роках минулого століття. Перший комерційний доїльний робот почав доїти корів у Нідерландах у 1992 році. Він був розроблений фірмою "Lely".

В даний час роботи для доїння корів виробляються всіма відомими компаніями, що займаються виробництвом доїльного обладнання, а кількість роботів, що використовуються у світі, становить десятки тисяч, більшість з яких працюють у Європі. Перші роботи у Польщі було змонтовано у 2008

році. В даний час в експлуатації знаходиться кілька сотень екземплярів, в основному компанії Lely і «DeLaval» [47].

У дослідженнях вченими проведено порівняльний аналіз технологій машинного доїння корів установками «Ялинка» та роботами, оцінивши виробничі показники та собівартість одержуваної продукції. Аналіз було проведено за даними, одержаними від двох груп корів у державному сільськогосподарському підприємстві Польщі. Предметом дослідження були виробничі результати, отримані на двох групах корів, одна з яких знаходилась у корівнику з традиційними доїльними установками «Ялинка», а інша група – у сучасному корівнику. Для створення однакових умов при проведенні досліджень та усунення впливу неконтрольованих факторів навколишнього середовища враховувалися такі вимоги: одна порода корів; один регіон та один час проведення досліджень; один тип доїльних установок та один тип доїльних роботів; один тип годівлі тварин. Кількість корів, які обслуговує один робот, була однаковою. Дослідження проводились у період 2016-2018 років. Продуктивність корів, які доїлися роботом, становила 2016 року 10611 кг. При доїнні установкою «Ялинка» молочна продуктивність була лише на рівні 9294кг. Аналогічна тенденція збереглася у 2017 та 2018 роках. Зросли середні показники продуктивності по жиру та білку у корів, які доїлися роботом у середньому на 5-7%, при середній триразовій частоті доїння у досліджуваних корівниках. Збільшення частоти доїння (за високої добової продуктивності) призводить до збільшення надою молока, а також підвищення кількості жиру та білка в молоці. Тривалість використання корів як при доїнні на доїльній установці "Ялинка", так і при доїнні роботом була однаковою. Цей період становив близько 3-х років і приблизно був такий самий, як у середньому у тваринницьких господарствах Польщі. Позитивним моментом є те, що відсоток вибракування корів зміщується в четверту та наступні лактації. Причиною вибракування в цей період є не тільки корів [37].

Доїльні роботи встановлюються на фермах, які використовують схеми добровільного доїння корів. Щоб корова самостійно зайшла до верстата роботизованої доїльної установки, її залучають концентрованими кормами, які дозовано видаються тварині під час доїння. У доїльній установці корови ідентифікуються, завдяки чому ті корови, яких нещодавно видоїлися відправляються з доїльної установки в зону вільного пересування .

Роботизована доїльна установка складається з двох основних частин: доїльного апарату, який містить центральний блок, що подає електроживлення, воду, миючі та дезінфікуючі розчини, а також регулює подачу стисненого повітря та вакууму, та двох роботизованих блоків, де відбувається доїння корів. Порядок роботи робота задається системою управління, яка оснащена програмним забезпеченням, що дозволяє відображати всі дані про процес доїння кожної корови на екрані комп'ютера. Програма оснащена системою попередження, яка за потреби сповіщає про збої в технологічному процесі та реалізує функцію дистанційного керування роботою доїльного робота. Доїльний бокс забезпечує швидкий вхід та вихід корови без зміни напрямку руху тварини. Після того як корова опинилася в боксі, пристрій, що зчитує, ідентифікує її за респондером, закріпленим у неї на шиї, вусі або нозі [12]. Після ідентифікації робот визначає, чи потрібно доїти цю корову. Для цього перевіряється інтервал часу між двома доїннями. Якщо цей інтервал занадто короткий, корова випускається з боксу.

Підготовчі операції до доїння на роботизованій установці включають постановку доїльних склянок та обробку вимені. Для розміщення доїльних склянок точно під сосками маніпулятор може переміщатися у горизонтальній та вертикальній площинах. Робот оснащений системою контролю молока, яка розташована в маніпуляторі. Ця система при кожному доїнні корови визначає обсяг молока, тривалість доїння та швидкість молоковіддачі з кожної чверті вимені. Одночасно вона контролює якість молока за такими показниками, як колір, провідність та температура, і може визначати вміст у молоці білка, жиру та лактози. Також можливе визначення сорту молока за вмістом у

ньому соматичних клітин. Після закінчення доїння доїльні склянки знімаються окремо з сосків. Соски потім обробляються антисептиком пролонгованої дії. Далі передні ворота боксу відкриваються, і корова виходить з нього, при цьому, щоб забезпечити безперешкодний вихід тварини, годівниця забирається [10].

Машинне доїння використовується як у великих агрокомплексах, і у фермерських господарствах. Перед тим як купувати доїльну установку потрібно не тільки знати поголів'я дійного стада і продуктивність тварин, але і вибрати тип доїльної установки, що найбільш повно відповідає поставленим господарським завданням. При прив'язному утриманні тварин застосовують переважно лінійні доїльні установки. Доїння у спеціальних доїльних залах практикується при безприв'язному способі утримання корів із доїнням за графіком. Ферми, які використовують схеми добровільного доїння корів, мають оснащуватися доїльними роботами.

1.4. Шляхи оптимізації машинного доїння корів

Найбільш досконалим способом доїння корів є машинне доїння. Воно не лише полегшує працю доярок, підвищує продуктивність праці, знижує собівартість молока, а й забезпечує отримання найякіснішої продукції. При машинному доїнні створюються фізіологічно сприятливі умови для віддачі молока, оскільки відбувається одночасне видоювання всіх чвертей вимені. Технологія машинного доїння корів набагато простіше та ефективніше, ніж аналогічне доїння вручну. Також машинне доїння корів допомагає налагодити безперервне виробництво та хорошу первинну обробку молочної продукції.

Найчастіше корів доять 2–3 рази в день, високопродуктивних і новотільних – до 4 разів у добу. При скороченні кількості доїнь з 3 до 2 витрати знижуються на 25...30 % [13,15].

При виборі доїльної установки, перш за все, потрібно розрахувати добовий обсяг робіт. Знаючи поголів'я дійного стада та продуктивність тварин, визначають кількість виробленого за одне доїння.

У сучасній практиці використовується велика кількість доїльних апаратів різних марок, які по-різному впливають на дійки корів [5,7,10].

Визначивши основні виробничі показники, необхідно вибрати компонування доїльного залу, що найбільш повно відповідає поставленим господарським завданням. При вирішенні цього питання враховують спосіб утримання тварин та розмір ферми (комплексу), залежно від якого процес може бути організований із застосуванням різних типів доїльних установок.

Тип доїльної установки вибирають залежно від системи утримання корів. При прив'язному способі утримання застосовують переважно лінійні доїльні установки зі збиранням молока переносні відра або з молокопроводом.

Доїльна установка для доїння у переносні відра монтується у тваринницькому приміщенні. Цей тип доїльного обладнання має лише одну перевагу – низьку вартість. Недоліки: при доїнні у переносні відра велика частка ручної праці на одиницю продукції (транспортування молока до молочного блоку), мале поголів'я, яке обслуговується однією людиною (за одним оператором машинного доїння закріплюється 20...25 корів), низькі гігієнічні умови отримання молока (молоко стикається з повітрям стійлового приміщення при перенесенні відер та при переливанні в танки-охолоджувачі), складність здійснення контролю продуктивності корів.

Доїльна установка з молокопроводом призначена для доїння корів у стійлах корівників, транспортування видоєного молока трубами в молочну, групового обліку надою, фільтрації, охолодження та збору його в ємності для зберігання. У цьому виключається взаємодія молока з довкіллям, що, своєю чергою, стабілізує його біологічні показники якості. Проте через велику протяжність шляхів транспортування молока спостерігається втрата

жирності від 0,1 до 0,3 %. Установки з молокопроводом розраховані обслуговування 100 чи 200 корів [22].

Установки для доїння у спеціальних доїльних залах застосовуються переважно при безприв'язній системі утримання корів. На доїння групу корів із стійлового приміщення переганяють на переддоїльний майданчик, з якого партіями по 6...20 голів впускають у доїльне приміщення та розміщують у верстатах. Після закінчення доїння корови повертаються в корівник, а доїльні верстати заганяють наступну партію корів з переддоїльного майданчика.

Перевагою доїльних установок для доїння в доїльних залах є глибока спеціалізація праці операторів, що виключає виконання таких операцій, як роздача корму, чищення стійл та ін. Це дозволяє підвищити продуктивність праці операторів та отримувати молочну продукцію вищої якості [25].

Залежно від взаєморозташування верстатів доїльні установки для доїння корів у спеціальних залах поділяють на типи: «Ялинка», «Паралель», «Тандем», «Карусель».

Установки типу «Ялинка» застосовують для доїння корів, що мають приблизно однакову інтенсивність молоковіддачі. Залежно від особливостей конкретної моделі всередину доїльного залу одночасно запускається певна кількість корів. Після доїння корови виходять по черзі. Установки типу "Ялинка" випускають у двох модифікаціях - з кутом постановки корів до траншеї оператора 30° і 60° . Достоїнством установок цього вважається хороший огляд вимені корови та зручний доступ до нього, за рахунок того, що обслуговування тварини здійснюється збоку. З іншого боку, збільшення фронту роботи оператора (довжина траншеї) знижує продуктивність праці, отже, і пропускну здатність установки. Кількість верстатів у «Ялинці», як правило, не більша за 32 (2 x 16, тобто по 16 корів з кожного боку) і цей тип доїльної установки раціонально використовувати на фермах з поголів'ям не більше 500 корів.

Особливістю установки типу "Паралель" є розташування тварин під кутом 90° до траншеї, тобто задом до оператора. При цьому завдяки

позиціонуванню корови близько до краю доступ до вимені та постановка доїльного апарату відбувається без зусиль. Надійна фіксація тварин спереду відбувається за допомогою стійкої фронтальної огорожі. Установки «Паралель» оснащуються верстатами зі швидким виходом, у зв'язку з чим коровам не потрібно змінювати напрямок руху при виході з них після закінчення доїння [1,15].

В установці «Паралель» підключення доїльних апаратів здійснюється між задніх ніг тваринного. Завдяки такій постановці тварин довжина доїльного місця зменшується до 0,75 м, що суттєво заощаджує площу доїльного залу. Таке компонування дозволяє створювати установки, що вміщують до 50 корів у ряду, тобто одночасно можуть доїтися до 100 корів. До недоліків залів типу «Паралель» можна віднести деяку незручність оператора під час роботи з передніми частками вимені, незважаючи на який «Паралель» на сьогоднішній день є оптимальним рішенням для великих (500...2000 корів) господарств. Пропускна спроможність установок даного типу досягає 4,5 гол/год. одне доїльне місце.

Доїльні установки з індивідуальними станками типу «Тандем» призначені для доїння не згуртованими за продуктивністю корів на племінних та товарних фермах. Їхні доїльні верстати забезпечують можливість індивідуального обслуговування та огляду кожної корови. Входом тварин у станок і виходом з нього керує оператор індивідуально для кожної корови, що робить кожен верстат незалежною доїльною одиницею. З недоліків установки «Тандем» можна відзначити відносно велику площу, яку займає обладнання, високу матеріаломісткість, низьку уніфікованість обладнання та довгий шлях оператора від одного доїльного місця до іншого (2,55 м). Цей тип установок застосовується на невеликих фермах зі 100 ... 150 головами дійного стада.

Доїльні установки типу «Карусель» є платформою, що обертається, у вигляді кільцеподібного диска. Привід платформи здійснюється електродвигунами потужністю 4...6 кВт із безступінчастим регулюванням

частоти обертання, внаслідок чого один оборот платформа здійснює за 6...14 хвилин. Установки "Карусель" застосовуються на молочно-товарних комплексах з вирівняним за продуктивністю поголів'ям. Така установка доїть корів у ритмі конвеєра, що створює умови для автоматизації процесу доїння та забезпечує видоювання до 800 корів на годину при використанні всього 2–3 операторів.

Представляють інтерес також дослідження впливу технології доїння на показники реалізації та використання продуктивного потенціалу за удоєм корів з різним рівнем генетичного потенціалу. Встановлено [24-26], що корови з меншим рівнем генетичного потенціалу продуктивності мають більш високий рівень реалізації та використання продуктивного потенціалу, порівняно з коровами, що мають високий генетичний потенціал, при обох технологіях доїння. Таким чином, корови першої групи за рівнем реалізації генетичного потенціалу перевищують корів ровесниць на 30,5% при доїнні в доїльному залі типу «Карусель», і на 32,5% при доїнні на лінійній доїльній установці. При доїнні на установці «Карусель» корови першої групи на 25,6% краще використовують свої генетичні задатки, ніж корови сьомої групи, а при доїнні в молокопровід – на 20,5%. Таким чином, відзначена тенденція, що тварини, які мають нижчий генетичний потенціал молочної продуктивності (7500-8500 кг) повніше його реалізують в умовах доїння на лінійній доїльній установці, а, починаючи з потенціалу продуктивності понад 8500 кг, кращий прояв до спадкової продуктивності відзначається на "Каруселі". В цілому, чим вищий генетичний потенціал продуктивності корів, тим нижчий ступінь його реалізації при обох технологіях. Однак, при безприв'язному утриманні та доїнні корів у доїльному Залі типу «Карусель» продуктивний потенціал корів вище 8500 кг молока краще реалізується на 7,2-11,9%, ніж при використанні прив'язної технології та доїнні корів у лінійний молокопровід. Корови з різним генетичним потенціалом продуктивності при різних технологіях отримання молочної продуктивності з різним ступенем реалізують свій продуктивний потенціал. Таким чином,

корови з рівнем ГПП за надоєм 7500-8000 кг за ступенем РГП та ІПП перевищують корів з рівнем ГПП за надоєм 10 500-11 000 кг на 23,5 і 17,4 % відповідно при доїнні в доїльному залі типу «Карусель», та на 33,7 та 25,8 % відповідно при доїнні на лінійній доїльній установці «УДМ-100». Ступінь РГП у корів з однаковим рівнем ГПП при використанні різних доїльних установок при отриманні молока, також неоднакова. Так, корови з рівнем ГПП за удою 9500-11000 кг, що доїлися на доїльній установці типу «Карусель», перевершують корів з ідентичним рівнем ДПП за удою, при доїнні яких використовувалась лінійна доїльна установка «УДМ-100», за рівнем РГП на 7,2-11,9%, а також за ступенем ІДП на 5,2-11 9%. Також вище ступінь ІДП при використанні технології доїння в доїльному Залі «Карусель» у корів третьої групи (на 7,2 % порівняно з однолітками, що доїлися в молокопроводі). Корови з рівнем ДПП за удою 8000-8500 кг, що доїлися з використанням молокопроводу, навпаки, перевершують корів з відповідним рівнем ДПП, що доїлися в доїльному залі, за рівнем ІДП на 7,8%.

Таким чином, ефективність використання обладнання для отримання молока та технології його первинної обробки значною мірою визначається швидкістю доїння, повнотою видоювання часток вимені та підтримкою рефлексу молоковіддачі на високому рівні протягом усього процесу отримання молока. Порушення виробничого процесу, несправність або неефективність доїльного обладнання, що використовується, може мінімізувати досягнуті селекційною роботою результати. Через що багато виробників молока недоотримують значний обсяг продукції, а отже, і позбавляють себе фінансової можливості більш інтенсивного розвитку [4,11,12].

Отже, дослідження, присвячені вивченню молочної продуктивності та якості молока при використанні різних технологій утримання та доїння актуальні, оскільки виявлення найбільш оптимальних технологій виробництва дозволяють підвищувати надої і отримувати молоко високої якості.

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Матеріал, мета і методика досліджень

Кваліфікаційна робота виконана у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області на кафедрі технології годівлі і розведення тварин ДДАЕУ.

Метою досліджень під час виконання дипломної роботи було проаналізувати ефективність технології машинного доїння корів у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області

Для досягнення мети в піддослідному господарстві нами були проаналізовані показники виробничої діяльності господарства: технології утримання і експлуатації тварин, молочна продуктивність, відтворна здатність та економічна ефективність виробництва молока.

Вивчали документи виробничого зоотехнічного обліку та річні звіти. Матеріали статистичної звітності господарства дозволили проаналізувати забезпеченість худоби кормами, раціони годівлі дійних корів на зимовий та літній періоди. Раціони коровам склалися згідно з деталізованими нормами годівлі з урахуванням фізіологічного стану тварин та рівня продуктивності. У період проведення досліджень витрата кормів у розрахунку одну голову коливалася від 35,0 до 38,6 ц к. од.

Відтворювальні якості у корів-первісток вивчали шляхом аналізу даних зоотехнічного обліку. По кожній тварині визначали такі показники: вік при першому плідному заплідненні; вік при першому отеленні; тривалість сервіс-періоду, тільності та міжотельного періоду; кількість дійних днів; жива маса при першому заплідненні; індекс осіменіння тварин. Відтворювальні якості були вивчені залежно від походження, живої маси, сезону отелення та рівня продуктивності.

Для визначення плодючості корів-первотелок розраховували коефіцієнт відтворювальної здатності за формулою: $KBC=365/MOP$, де MOP – тривалість міжготельного періоду.

Індекс плодючості - показник відтворювальної здатності, який розраховували за формулою: $П = 100 - (K + 2 MOP)$, K - вік корови при першому отеленні, міс.

При формуванні висновків і пропозицій виробництву ми виходили з результатів власних досліджень, а для їх обґрунтування вивчали дані літературних джерел провідних зарубіжних і вітчизняних дослідників, які займалися вивченням питань подібної тематики.

2.2. Умови досліджень

Дослідження проведені у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області. Для сільського господарства Харківської області скотарство є одним із провідних напрямків. Протягом останніх років питома вага підприємств, які вирощували та реалізовували ВРХ на м'ясо, становила 23,7 % від загальної кількості сільськогосподарських підприємств регіону. Частка підприємств-виробників молока була меншою і становила 21,6%. Разом з тим, у тваринництві питома вага підприємств, галузі скотарства, які вирощували та реалізовували ВРХ на м'ясо та виробляли молоко, становила 68,2 % та 61,5 % відповідно.

ПП «Агросервіс СГ» для виробництва молока розводить велику рогату худобу голштинської породи. Підприємство має земельні угіддя близько 1 тис. га, замається вирощуванням зернових культур.

Наші дослідження проводилися на двох групах корів дійного стада, що утримуються в корпусах з різними технологіями. У відділенні з доїльною системою АДМ-8А корів утримують прив'язним способом у корівниках з чотирирядним розташуванням стійл. Корівник розрахований на 200 голів. У другому корпусі корів утримують безприв'язно, з доїнням за допомогою

роботів-доярів компанії DeLaval. Доїльні роботи розраховані на автономну роботу. Принцип роботи в них такий: коли тварина приходить на доїння, система зчитує дані про неї з нашійника і вирішує, пускати корову чи ні; після того, як робот її впускає, він дає їй комбікорм, проводить миття сосків і приступає до процесу доїння. За заздалегідь запрограмованою схемою роботизована рука шукає соски, підчіплює до них доїльні стакани і починає доїти.

Годівля худоби відбувається за однією технологією у всіх корпусах – і при прив'язному, і безприв'язному утриманні. Кормороздавач змішує корм для всіх ферм в одному кормоцеху з тих самих компонентів однакової якості. Раціони тваринам складають на виробництві відповідно до їх продуктивності та потреби у поживних речовинах, вітамінах та мінералах. Роздача корму відбувається двічі на добу, вранці та після обіду. Тваринам згодовувалися раціони, прийняті у господарстві для дійних корів, що відрізняються у літній та зимовий періоди. У структурі зимового раціону співвідношення грубих, соковитих та концентрованих кормів склало 15, 40 та 25%, літнього – зелених та концентрованих, відповідно, 80 та 20%.

Негативні процеси у скотарстві Харківської області позначилися і на показниках соціальної ефективності, до яких віднесено рівень виробництва та споживання продукції скотарства на одну особу, та які фактично не відповідають науково-обґрунтованим нормам, проте виробники не можуть забезпечити існуючих потреб у своїй продукції, що зумовлює необхідність її ввезення з інших регіонів. Тому, актуальними є дослідження спрямовані на визначення ефективних напрямків удосконалення технології виробництва молока в провідних тваринницьких комплексах, які мають потужні резерви і можуть стати основою для розвитку галузі в регіоні.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Відбір корів за придатністю до машинного доїння

Перспективним напрямом модернізації молочного скотарства є створення роботизованих ферм, оснащених інноваційними системами добровільного доїння корів, що забезпечують постійне виконання комплексу технологічних операцій, що повторюються у строго певній послідовності, зменшують стресове навантаження на тварин, виключають травми та запалення вимені, знижують рівень захворюваності корів, що дозволяють підвищити продуктивність праці, якість виробленої продукції та збільшити продуктивність [10,11].

У ПП «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області використання роботів для доїння корів дозволило значно підвищити рівень механізації і автоматизації ланки доїння. Основна перевага цієї технології полягає у самообслуговуванні тварини і яка залишає корові право на свободу вибору терміну та частоти відвідувань доїльного боксу. Наші дослідження, а також спостереження фахівців господарства показали, що тварини досить швидко звикають до доїння роботом і самостійно відвідують доїльний бокс. При цьому збільшується частота доїнь у високопродуктивних корів, що благотворно позначається на здоров'ї вимені тварини та сприяє підвищенню продуктивності до 20%.

Разом з тим, нова технологія вимагає і зміни підходів в організації самого процесу доїння, підбору тварин і управління стадом. Тому, для нас одним із завдань було з'ясувати особливості відбору корів за придатністю до машинного доїння при використанні доїльних роботів. При використанні автоматичної системи доїння проекти корівників повинні враховувати те, що відповідно до добового режиму дня та фізіологічних потреб тварини здійснюють багаторазові переміщення по приміщенню (для доїння – до 5 і більше разів на добу, для годівлі – в середньому 7 разів).

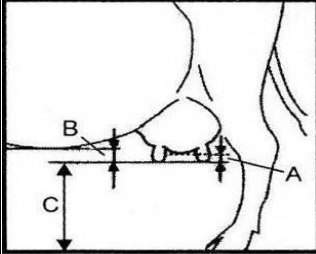
Експлуатація роботів передбачає дотримання певних вимог. Кожна тварина повинна давати не менше 7000 кг молока за лактацію. При меншій продуктивності корів, що обслуговуються, застосування цього обладнання економічно недоцільне.

У господарстві при формуванні стада виходять із загальних вимог, яким повинні відповідати тварини при доїнні їх роботом: висока молочна продуктивність та рівень молоковіддачі; щільно прикріплене вим'я, однакові за розміром соски, нижня точка яких не повинна бути нижчою за 33 см до рівня підлоги; мінімальна відстань між задніми сосками 3 см, між передніми – 12,5 см; діаметр сосків - в межах від 1,5 до 3,5 см; задні соски повинні бути нижчими за найнижчу частину вимені на 3 см.

Ряд фірм-виробників доїльних роботів, враховуючи конструктивні особливості та функціональні можливості своїх машин, розробляють свої власні вимоги (таблиця 1).

Таблиця 1

Вимоги до корів, придатних для доїння доїльним роботом VMS фірми «DeLaval»

Рисунок	Умовні позначення	Параметри	Значення параметра, мм	
			min	max
	A	Відстань між нижньою частиною вимені і кінчиком заднього соска	30	-
	B	Відстань між нижньою частиною черева та кінчиком переднього соска	30	-
	C	Відстань між кінчиками сосків і підлогою	270	750
	D	Відстань між заднім соском та ногою корови	15	-
	E	Відхилення сосків від вертикалі		45°
	F	Довжина сосків	30	70
	-	Діаметр сосків	15	50
	-	Відстань між сосками	15	-

Нами встановлено, що у високопродуктивних корів вим'я досить об'ємне, чашоподібної форми, покрите тонкою шкірою, що легко відтягується, з ніжним рідким волоссям. Розрізняють залізисте та жирове вим'я: у першому випадку після здавання воно сильно зморщується, утворюючи складки шкіри, так званий «молочний запас», жирове вим'я погано спадає після доїння. На дотик вим'я має бути рівномірно пружним. Недоліком вважається відвисле вим'я, з нерівномірно розвиненими чвертями, вкрите грубою шкірою, з нерівномірно розставленими різної форми сосками. Нормальне вим'я корови має чотири добре розвинені, пружні соски циліндричної форми. Іноді трапляються корови з додатковими сосками. За деякими даними, ці відхилення спадково обумовлені та поєднуються з вищою молочною продуктивністю корів. Вим'я з короткими, конічними та нерівними сосками вважають малоприсдатним або зовсім непридатним для машинного доїння.

Технологічним може вважатися вим'я різної форми, переважно округлої, а також чашоподібної з нормальними циліндричними сосками і щільно прикріплене до черева тварини. Недоліки у будові вимені свідчать, що у господарстві недостатній рівень селекції корів по вимені, тварини, зазвичай, відбиралися в племінне ядро за рівнем молочної продуктивності не враховуючи анатомо-фізіологічних властивостей вимені.

Основним методом поліпшення порід тварин є добір подальшого розведення більш продуктивних тварин. Тільки при систематичному (із покоління до покоління) збереження та розведення потомства від більш продуктивних корів порода поступово вдосконалюється. Поліпшення породи шляхом відбору йде повільно, але правильно. Для ведення відбору серед молочної худоби необхідно постійно враховувати її молочну продуктивність та походження.

Проведені нами дослідження показали, що із 45 корів 72,3% мають чашоподібну та ванноподібну форму вимені та 27,7 – округлу форму.

Найбільша швидкість молоковіддачі спостерігається у корів із округлою формою вимені.

У корпусі з доїнням корів у молокопровід використовується дворазове доїння корів. Машинне доїння дозволяє створити потоковий спосіб виробництва молока, покращує його якість та підвищує продуктивність праці. Під час доїння деяка кількість молока (200-300 мл) з високим вмістом жиру, що залишається в останніх порціях молока у вимені, видається за наступної доїння. Окремі корови систематично затримують віддачу молока і після машинного доїння у вимені залишається до літра молока. Таких корів (тугодійних, примхливих) треба переводити на підсмоктування телят або вибраковувати, якщо це доцільно.

У ході досліджень нами виявлено, що кращу молочну продуктивність мають тварини, в яких форма вимені у формі чашо- та ванноподібна, які переважали за надоєм корів з округлою формою вимені на 1187,2 та 547,7 кг відповідно. Вміст жиру в молоці найвищим був у корів з ванно подібною формою вимені.

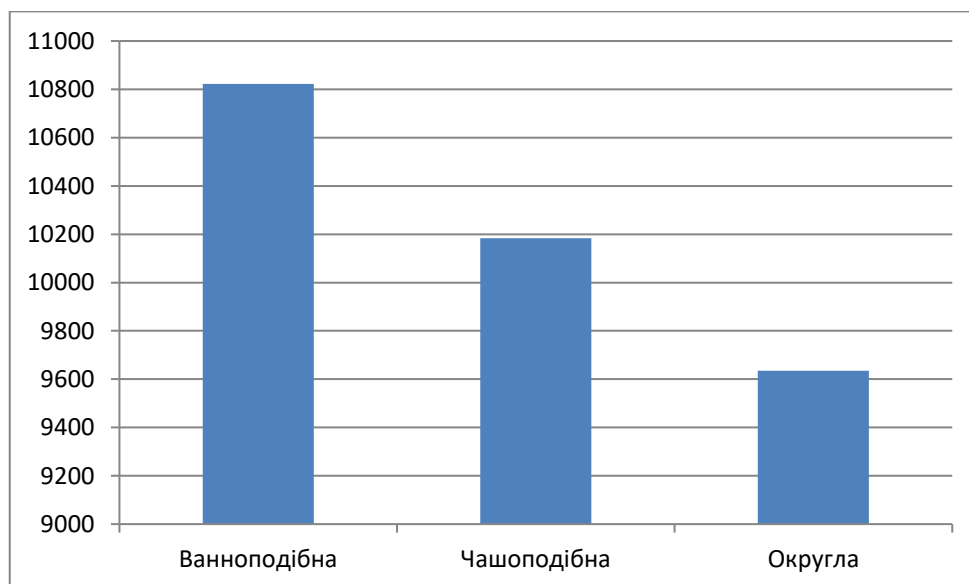


Рис. 1. Молочна продуктивність корів з різною формою вимені, n=45

Розміри сосків мають великий вплив на технологічність вимені. При нестандартних показниках порушується процес доїння, а саме може статися спадання, підсмоктування повітря в доїльний апарат.

До небажаних відносяться соски грушоподібної, олівцеподібної та пляшкової форми. Для успішного ведення селекції формою вимені необхідно знати, як змінюється його форма і проміри і як вони успадковуються.

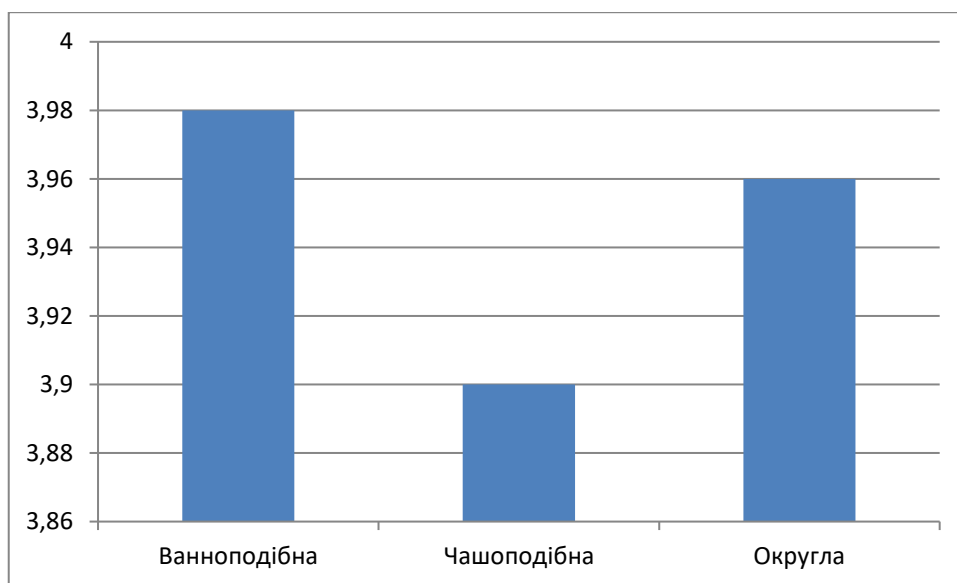


Рис. 2. Вміст жиру в молоці корів з різною формою вимені, n=45

Величина разового удою та склад молока залежать від швидкості доїння; при швидкому видоюванні корів надою вище, а молоко жирніше, ніж при повільному. Це пояснюється анатомічним пристроєм вимені та фізіологічними процесами, що відбуваються при доїнні.

Таким чином, слід зробити висновок про те, що стадо корів у ПП «Агросервіс СГ» досить різноманітне за морфологічними ознаками і тому для селекційної роботи можна відібрати корів з більш розвиненим вименем.

Морфологічні ознаки досить стійко успадковуються нащадками. Корови-матері з певною формою вимені приблизно в рівному співвідношенні передають дочкам свою форму вимені (56%), решта впливу на форму вимені корів-дочок мають бугаї-плідники. Тому при виборі бугая-плідника

необхідно враховувати цей рівень впливу, щоб мати дочок з бажаною формою вимені, яка якнайбільше відповідає вимогам щодо придатності до машинного доїння.

3.2. Аналіз технології машинного доїння корів із застосуванням роботизованих доїльних установок DeLaval та лінійної доїльної установки АДМ-8А

В господарстві корови доїльного стада утримуються головним чином в корпусах з груповим утриманням та доїнням з використанням роботизованих доїльних установок DeLaval, а також є 1 корпус з прив'язним утриманням та доїнням з використанням лінійної доїльної установки АДМ-8А.

Доїльні роботи – це автоматичні доїльні установки, в яких доїння здійснюється без безпосередньої участі оператора. Корови доються протягом усього дня. Середня кількість доїнь на добу становить 2,5-3. У результаті на 10–15 % збільшуються надої. Корови можуть відвідувати доїльного робота добровільно. В корівниках з доїльним роботом корови утримуються в приміщенні цілий рік.

Роботи автоматизованої системи доїння виконують практично всі необхідні при доїнні функції: обробляють вим'я до і після доїння, одягають і знімають доїльні склянки, дезінфікують соскову гуму, вимірюють удій молока і т. д. Доїльні роботи дозволяють оцінити стан кожної чверті вимені та своєчасно виявити ознаки маститу. Ефективність використання роботизованих систем для доїння корів полягає не тільки у виключенні ручної праці, а й у створенні комфортних фізіологічних умов для самих тварин. Корові надається свобода вибору часу та частоти відвідування доїльного боксу, кожна тварина обслуговується відповідно до своїх добових ритмів.

Наші спостереження показали, що кількість доїнь кожної корови протягом доби залежить, головним чином, від їхньої продуктивності. Так,

корови із середнім добовим надоєм 16,3-26,7 л відвідували доїльний бокс до двох разів на добу (35% від загальної кількості тварин), із середнім добовим надоєм 30,1 л – три рази (48% від загального поголів'я), а чотири рази відвідували доїльний бокс корови, середній добовий удій яких становив 38 л (таблиця 2). Однак для доїння роботом придатні не всі тварини. При формуванні стада доводиться відбракувати 5-15% корів.

Таблиця 2

Вплив молочної продуктивності корів на частоту їх доїння

Число доїнь	Число корів	Добовий надій від однієї корови, л		
		середній	мінімальний	максимальний
1	2	16,3	-	-
2	20	26,7	16,2	38,9
3	30	30,1	15,5	42,3
4	11	38,0	20,0	51,5

Аналіз добового розподілу кількості доїнь залежно від часу показав, що частіше тварини приходять у доїльний бокс о 9-11 годині ранку і 20-21 годині вечора (через 1-2 години після роздачі їм збалансованого і змішаного кормового раціону).

Рано-вранці (о 5-6 год.) і під час жуйки та відпочинку в доїльні бокси приходить менша кількість тварин. Це може бути етологічним підтвердженням того, що час доїння тварин на звичайних доїльних установках слід переглянути.

Аналіз результатів досліджень показав, що за середнього показника 2,8 доїнь на одну корову на добу його значення для окремих особин варіювали від однієї до шести доїнь. Збільшення частоти відвідування доїльного робота коровами з 6 до 7 години ранку пов'язане з появою обслуговуючого персоналу на фермі, що, як виявилось, стимулює тварин доїння. Зниження відвідуваності коровами робота з 7 до 8 год. було пов'язано з його технологічним простоєм (здійснювалося вивантаження видоєного молока з

резервуара-охолоджувача). Максимальна кількість відвідувань коровами робота (5,7 – середнє значення за весь час спостережень) спостерігалася з 10 до 11 год., а мінімальна (3,4) – з 5 до 6 год.

Нами визначені основні переваги роботизованих доїльних установок у порівнянні з класичною установкою АДМ-8А (таблиця 3). Головні переваги роботизованих систем доїння полягають у їхній автономності та можливості вести точний контроль якості молока. Корови самі вирішують, коли прийти на доїння, що в сукупності з тритактовим режимом доїння добре поєднується з фізіологією тварин, позбавляючи їх від стресу, який тварини часто відчують при доїнні в молокопровід.

Таблиця 3

Порівняльний аналіз доїльних установок

Показники	Доїльна система АДМ-8А, прив'язне утримання	Роботизовані доїльні установки DeLaval, безприв'язне утримання
Визначення електропровідності молока	Ні	Так
Роздільне доїння часток вимені	Ні	Так
Такти доїння	2	3
Автоматичне виявлення крові в молоці	Ні	Так

Отже, наші дослідження засвідчили, що доїльна система АДМ-8А порівняно з доїльним роботом має нижчі показники ефективності, але дані літератури показують, що прив'язне утримання корів, які мають високу молочну продуктивність корів (8,0-9,0 тис. кг молока на рік) і витрати праці до 2,0 чол./год. на 1 ц продукції, кормів 0,9-0,8 ц корм. од. та рентабельність виробництва до 60% може бути ефективним за умови дотримання вимог: цілеспрямованої племінної роботи, повноцінного збалансованого годівлі,

використання сучасних технічних засобів при доїнні та охолодженні молока, створення комфортних умов при утриманні та оптимального мікроклімату.

Технічна оснащеність тваринницьких ферм дуже впливає як на витрати праці, так і на продуктивність тварин (на 35-45% і 8-10% відповідно). Частка витрат праці на доїння корів становить до 35% робочого часу на обслуговування тварин.

На установці з молокопроводом молоко, що видається апаратом, транспортується від сосків до молочної по закритій трубопровідній системі (молокопроводу) під впливом вакууму. Установка включає доїльні апарати, молокопровід, молочний кран, вакуумпровід, водокільцевий вакуумний насос, бак для води. Вакуумпровід підключений до вакуумного насоса через запобіжник (зворотний клапан). На вакуум-проводі встановлено вакуумний регулятор і вакуумметр. Наприкінці молокопроводу у молочній встановлено дозатор, після нього – випорожнювач. Дозатор управляє роботою випорожнювача за допомогою пневмореле. Дози молока дозатора фіксуються лічильником. Дозатор підключений до вакуумпроводу через запобіжну камеру. Сигнал дозатора на суматор і пневмоклапан передається через пульсопідсилювач.

Робота установки відбувається в такий спосіб. Молоко від доїльних апаратів надходить через молочно-вакуумний кран молокопровід і по ньому зливається в приймальну камеру дозатора. У міру накопичення молока в дозаторі поплавок у ньому спливає, клапан від'єднує нижню камеру, що дозує, від приймальної, і в неї по стрижню поплавок через калібрований отвір подається атмосферний тиск. У цей час пневмореле під дією атмосферного тиску, що передається від дозатора по трубці, створює в випорожнювачі вакуум, під дією якого молоко з дозуючої камери дозатора надходить у випорожнювач. Коли все молоко надійде в опорожнювач, вакуум з нього передається в дозуючу камеру дозатора. Тоді під впливом ваги молока і рухомих частин клапан опускається вниз, молоко починає заповнювати камеру, що дозує, а по трубці в пневмореле передається вакуум. Пневмореле

підключає в спорожнювач атмосферний тиск, приймальний клапан в спорожнювачі закривається, а зливний відкривається, і порція молока під дією власної ваги зливається в танк-охолоджувач. Сигнали від дозатора надходять у суматор, на табло якого відзначається кількість відкачаних літрів молока. У міру накопичення камери, що знову дозує, дозатора клапан знову відсікає її, по стрижню передається атмосферний тиск, і процес повторюється.

При доїнні оператор працює з трьома доїльними апаратами. Починає доїти корів, що стоять на початку гілки молокопроводу (з кінця, ближнього до молокоприймача), оскільки при цьому гілка весь час змочується молоком і залишки не засихатимуть на стінках молокопроводу.

Технологічні операції доїння, що здійснюються кожним доярком-оператором, повинні проводитися відповідно до правил машинного доїння. Етапи технологічного процесу наступні: 1 – підготувати I корову та надіти доїльний апарат; 2 – підготувати III корову та надіти доїльний апарат; 3 – підготувати V корову та надіти доїльний апарат; 4 – підготувати II корову; 5 – зняти доїльний апарат із I корови; 6 – надіти доїльний апарат II корові; 7 – підготувати IV корову; 8 – зняти доїльний апарат із III корови; 9 - надіти доїльний апарат IV корові; 10 – підготувати VI корову; 11 – зняти доїльний апарат із V корови; 12 - надіти доїльний апарат VI корові; 13 – зняти доїльний апарат із II корови; 14 – перенести доїльний апарат від II до VII корови. Далі процес повторюється.

Середній час видоювання групи в 100 корів становив 1,67 години за середнього видоювання однієї корови за 4,2 хвилини. Видоєне установкою молоко віднесено до першої групи чистоти.

Пристрій для виведення молока з-під вакууму складається з дозатора марки АДМ-52.000, спорожнювача, пульсопідсилювача, пневмоклапана, суматора марки АДМ-52.070, що з'єднують їх трубок. У дозаторі є рухомий порожнистий шток з отвором, на якому закріплені поплавцець і клапан, що знаходиться в камері, що дозує. Дозатор підключений до вакууму через

патрубок, а молокопровід підключається до патрубка трубок надходить атмосферний тиск. Спорожнювач має верхній клапан та нижній клапан.

Пристрій працює наступним чином. Пневмоклапан підключений до вакууму. При доїнні дозатор постійно підключений до вакууму через патрубок. Молоко з молокопроводу надходить через патрубок, заповнює камеру дозування, і рівень його підвищується в приймальній камері дозатора. Під дією молока поплавець спливає, шток піднімається вгору і з'єднує отвір штока з отвором атмосферного тиску. Клапан при підйомі штока від'єднує дозуючу камеру від приймальні. Через отвір і порожнистий шток атмосферний тиск надходить у камеру, що дозує, і пульсопідсилювач, від якого сигнал передається в суматор і пневмоклапан. Сильфон суматора заводить лічильник повороту диска, а пневмоклапан підключає спорожнювач молока до вакууму. Клапан закривається, а клапан відкривається, і порція молока під дією різниці тисків перетікає з дозуючої камери в спорожнювач. Коли все молоко перетече з камери в спорожнювач, в камері, що дозує, величина вакууму буде така ж, як і в приймальній камері дозатора. Під дією ваги штока, клапана та тиску молока клапан зі штоком опускається вниз. Молоко починає заповнювати дозуючу камеру, а вакуум через порожнистий шток передається в пульсопідсилювач, звідки суматор і пневмоклапан. Пневмоклапан підключає спорожнювач до атмосферного тиску, верхній клапан закривається, а нижній своєї ваги зливається в молочний танк. Під дією вакууму сильфон суматора стискається і повертається. Коли молоко заповнить дозуючу камеру і його рівень підніматиметься в приймальній камері дозатора, поплавець зі штоком і клапаном спливає вгору; потім процес повторюється.

Основною перевагою роботизованих комплексів доїння є суттєва економія витрат праці. При цьому досягається високий рівень фізіологічності доїння внаслідок суворого дотримання технології.

Ефективність використання роботизованих систем доїння корів полягає не лише у перевагах автоматизації індустріального виробництва, а й у

досягненні технологічного ефекту шляхом створення фізіологічно більш сприятливих умов для молочної худоби.

Застосування доїльних роботів дозволяє: скоротити витрати ручної праці на молочному комплексі на 30%; збільшити продуктивність корів на 10-20%; збільшити господарське використання корів за рахунок створення їм комфортних умов; підвищити престижність праці у молочному скотарстві.

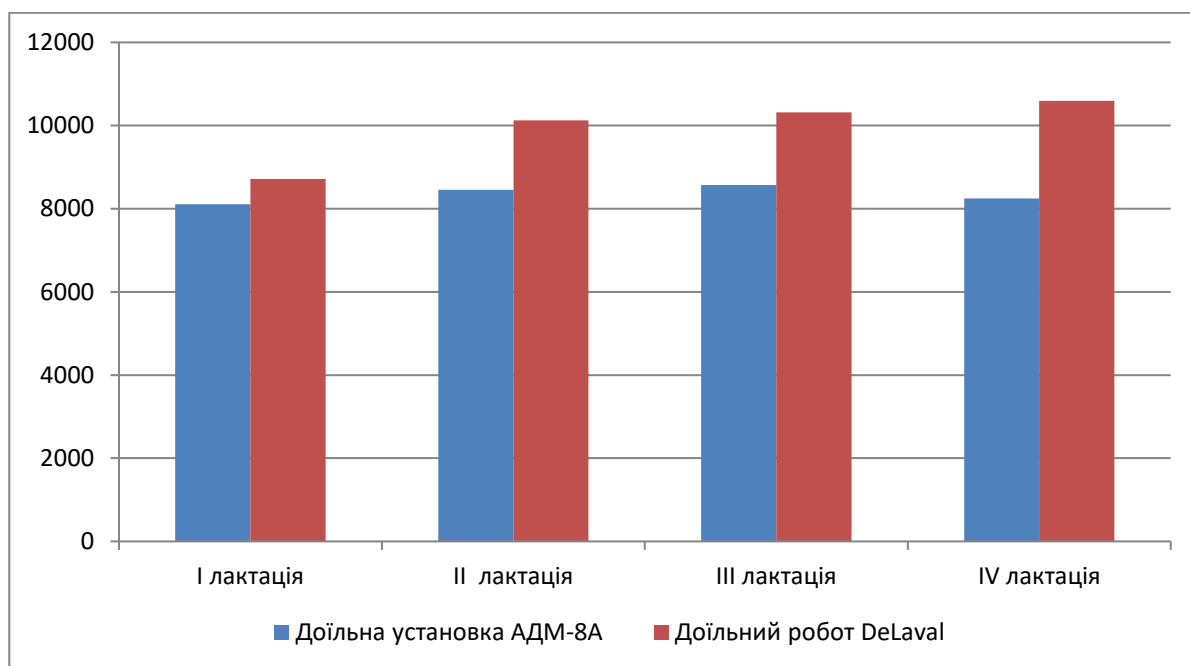
3.3. Молочна продуктивність корів залежно від умов утримання і технології машинного доїння

Інновації та впровадження нових технологій є двома центральними елементами процесу розвитку бізнесу та промисловості в сільському господарстві. Однією з найактуальніших інновацій на молочних фермах є роботизація процесу доїння за рахунок впровадження систем автоматичного доїння (AMS). Збільшення виробництва молочної продукції високої якості – одне з основних завдань скотарства та АПК загалом. В даний час у молочному скотарстві відбувається перехід на інтенсивні способи виробництва молока, до яких відноситься застосування роботизованих установок для доїння корів [37].

Наші дослідження включали аналіз молочної продуктивності корів залежно від умов утримання і технології машинного доїння у приватному підприємстві «Агросервіс СГ».

Встановлені відмінності між дослідними групами за надоем за 305 днів лактації. Різниця склала 1596 кг на користь роботизованої доїльної установки. Результат аналізу даних за 4-ї лактації, показав, що удій за увесь дослідний період в групі, що утримувалася безприв'язним способом і доїлася доїльним роботом, був вищий у порівнянні з удоєм корів першої групи, яка доїлася в молокопровід і утримувалася на прив'язі. У корів першої групи удій підвищується до третьої лактації, потім знижується, тоді як у корів другої групи він продовжує зростати аж до четвертої лактації. Так, продуктивність

корів, доїння яких здійснювалося за допомогою доїльної системи АДМ-8А, і корів при доїнні за допомогою роботизованих установок DeLaval збільшується з першої по третю лактацію на 5 % та 17 % відповідно, а з першої по четверту – на 2 % та 21 % відповідно. Результати зміни надоїв протягом чотирьох лактацій представлені на рис. 3.



Друга група корів, яка доїлася за допомогою доїльного робота, показує збільшення молочної продуктивності протягом усіх чотирьох лактацій на 8–26 %. Таким чином, реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності у корів другої групи відбувається ефективніше. Технологія доїння на автоматизованих установках дозволяє збільшувати надої до четвертої лактації у нашому випадку.

3.4. Відтворення стада

Найважливіша умова підвищення продуктивності стада – ремонт його первістками, що в першу чергу походять від високопродуктивних матерів – корів із племінного ядра, а також відібраними за власною продуктивністю.

Ремонт стада перевіреними первістками дозволяє збільшити виробництво молока в господарстві на 10-12%. Інтенсивність відтворення характеризується кількістю первісток, що вводяться в стадо, щодо кількості корів на початок року. Останніми роками вона коливається по господарствам від 20 до 30 % [26,29,30].

Стан відтворювальної функції корів залежить від багатьох факторів: технологія штучного запліднення, умови експлуатації, годівля, утримання, спадковість [26,9]. Багато авторів виявили негативний взаємозв'язок між високим рівнем надою та основними показниками відтворення. Тому, нами проаналізовані показники відтворювальної здатності піддослідних тварин.

Раціональна організація відтворення стада та максимальне використання корів полягає в тому, щоб забезпечити середній міжотельний період близько 12 місяців та щорічне отримання від корови одного теляти.

Показники, що характеризують відтворювальну здатність корів, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Відтворна здатність корів, n=45

Показники	Значення показника
Вік при першому отеленні, міс.	22,8±0,16
Сервіс-період, дн.	79±3,6
Тривалість тільності, дн.	276±1,7
Міжотельний період, дн.	353±3,9
Число дійних днів	303±3,7
КВЗ	0,97±0,01
Індекс плодючості	53,9±0,34
Індекс запліднення	1,30±0,133

З даних таблиці 4 видно, що показники, які характеризують відтворювальну здатність корів піддослідної групи у цілому задовільні.

З даних зоотехнічного і племінного обліку в господарстві простежується тенденція, що з підвищенням рівня молочної продуктивності є деяке зниження показників відтворювальної функції молочної худоби.

У цьому стаді високу продуктивність у корів можна розглядати як стрес-фактор, так як зростання продуктивності супроводжується пізнішими термінами настання статевої охоти після отелення, зниженням запліднюваності, збільшенням індексу запліднюваності, сервіс- і міжотельного періодів.

Загальний розвиток тварин до періоду першого плідного запліднення та отелення, який характеризується в основному їх живою масою, істотно впливає в подальшому не тільки на рівень молочної продуктивності, але і на відтворювальні якості корів.

Слід вважати, що великі тварини молочного типу, якими є первістки голштинської породи, значно краще підготовлені до першого лактаційного процесу. При цьому висока молочна продуктивність може негативно вплинути на ознаки плодовитості корів.

У цілому, можна зробити висновок, що в даному господарстві навіть в умовах напруженої технології виробництва молока вдається поєднувати високу молочну продуктивність і нормальну відтворювальну здатність корів. Зокрема цього вдалося досягти за рахунок створення оптимальних умов годівлі та утримання.

3.5. Первинна обробка і зберігання молока

Молоко є продуктом, що швидко псується, тому після доїння його необхідно швидко охолодити і переробити. При несвоєчасній переробці молоко втрачає свої властивості, у ньому починається мікробіологічний процес, що веде до підвищення молочнокислих бактерій та бактерій групи кишкової палички. Процес наростання мікроорганізмів залежить від загального мікробного числа в КУО/см³, що опинилися в молоці

безпосередньо після доїння, що в свою чергу залежить від стану здоров'я тварини, дотримання технології доїння та чистоти доїльного обладнання.

З метою запобігання потраплянню в молоко бактерій та мікроорганізмів операторами машинного доїння проводиться комплекс заходів – попереднє підмивання вимені, підтримання відповідних умов у корівнику та санітарна обробка доїльного обладнання, які регламентують «Санітарні правила щодо догляду за доїльними установками».

Залежно від виду доїльного обладнання, а також від оснащеності технічними засобами санітарну обробку проводять вручну, напівавтоматично або автоматично.

У господарстві окрім доїльних роботів застосовують також доїння корів у молокопровід. Сьогодні на більшості товарних ферм застосовуються доїльні установки з молокопроводом, що дозволяють транспортувати видоєне молоко за допомогою вакуумної трубопровідної лінії, застосування яких дозволяє знизити фізичне навантаження на оператора та захистити молоко від контакту з повітрям.

Згідно з правилами, санітарну обробку доїльного обладнання проводять відразу після закінчення його використання, а режими промивання молочної лінії передбачають три основні операції:

- 1) ополіскування лінії проточним пропусканням теплої води до візуально повного видалення залишків молока;
- 2) циркуляцію гарячої рідини для повного видалення ліпідопротеїнових відкладень зі стінок молокопроводу;
- 3) ополіскування лінії проточним пропусканням водопровідної води до повного видалення залишків мийно-дезінфікуючого засобу.

При проведенні операції 1 відбувається видалення основної кількості білково-жирових відкладень.

Операцію 2 проводять зі швидкістю не менше 20 л/хв з 0,25%-м розчином миючий дезінфікуючий засіб протягом 20 хв. Як миючий дезінфікуючий засіб використовують лужні розчини. Лужні засоби

застосовують при кожному промиванні, а кислотні у міру появи «молочного каменю» у вигляді видимих слідів мінералізованих залишків на поверхні молочного обладнання. При цьому при комбінованому промиванні спочатку проводять циркуляцію 1%-м розчином (соляної, сірчаної, фосфорної, азотної або оцтової) кислоти протягом 15 хв, потім обладнання обполіскують гарячою водою і промивають лужним засобом при описаних вище параметрах.

При зберіганні сирого молока необхідно дотримуються таких правил: одержане холодне молоко не можна змішувати вже з холодним молоком, що зберігається; молоко з кислотністю понад 18 °Т, холодне до 4 °Т, може зберігатися не більше 6 годин та при температурі 6 °С перед відправкою - не більше 4 годин; при видачі молока терміном до 10 годин його необхідно транспортувати за температури не вище 6 °С; якщо час доставки молока не більше 16 годин, його слід охолодити до 4 °С.

Безпосередньо перед отриманням молока молочні шланги резервуарів слід продезінфікувати розчином хлорного вапна та промити питною водою. Після прийому молока шланги необхідно промити, продезінфікувати, закрити заглушкою або водонепроникним чохлом і підвісити на опори. Миючі та дезінфікуючі розчини для обробки шлангів та трубопроводів резервуарів повинні зберігатися у спеціально маркованих ємностях. Молоко, допущене до доїння, має бути відфільтровано та негайно охолоджено до (4 ± 2) °С або негайно відправлено тваринникові. Допустимий час зберігання охолодженого молока до +4 °С – 12 годин, +6 °С – 6 годин.

Сучасний молочний ринок пред'являє жорсткі вимоги до якості молока та молочних продуктів, висуваючи на перший план їхню натуральність і безпеку. У тваринництві основними методами визначення якості молока є органолептичний та фізико-хімічний. Але останнім часом запроваджуються нові методи, один із яких електропровідність молока. Вона має позитивну кореляцію з рН у молоці та соматичними клітинами. Вміст білка та молочного жиру мають негативний зв'язок з електропровідністю. Система

добровільного доїння DeLaval дозволяє визначати електропровідність молока. Показники електропровідності молока грають роль сигнальної лампи, яка дозволяє своєчасно забезпечити профілактику захворювання тварини. В результаті сигналу про підвищення або зниження показників електропровідності від середнього показника даної тварини проводять додаткове обстеження фахівця.

Вимірювання електропровідності молока дозволяє вже на момент доїння виявити відхилення та визначити наявність порушення фізіологічного стану тварини початкової стадії.

Таким чином, для своєчасного визначення початку процесів порушень у стані вимені доцільно брати до уваги і дані щодо електропровідності, поряд із якісними показниками молока, що є однією з важливих переваг роботизованого доїння.

3.6. Економічна ефективність виробництва молока

Виробництво молока високої якості в промислових масштабах вимагає вирішення низки проблем, таких, як отримання молока тільки від здорових тварин і збереження його властивостей у процесі доїння, обробки та транспортування в торговельні мережі аж до його реалізації споживачам, тобто пропоноване молоко має бути якісним та безпечним для здоров'я споживачів.

Доброякісним молоком вважається те, що має високі харчові, технологічні, біологічні та санітарно-гігієнічні властивості, що відповідають прийнятим стандартам.

Аналіз роботи доїльних установок у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» з доїнням у молокопровід і на доїльних роботах показує, що молоко вищої якості отримують при використанні доїльних роботів. В них є можливість індивідуального доїння корови, молоко від якої можна відокремити від решти молока, тоді як при доїнні у молокопровід молоко від

усіх корів змішується. Відсутній колектор, а відповідний отвір для підсмоктування повітря знаходиться безпосередньо у доїльних стаканах, які, на відміну від колектора, промиваються після доїння кожної корови. Значно скорочено шлях видоєного молока по молокопроводним частинам доїльного обладнання, що, у свою чергу, зводить до мінімуму ймовірність забруднення молока, тому що навіть найвище сортове молоко, отримане від здорової тварини, може значно втратити як при переміщенні його через усі складальні одиниці доїльно-молочного обладнання, починаючи з доїльного стакана і закінчуючи ємностями для зберігання молока.

Якість молока визначає рентабельність його виробництва, оскільки впливає на його реалізаційну ціну. При доїнні корів у молокопровід важко отримати молоко екстра гатунку, у зв'язку з довжиною труб, залишками молока після доїння, змішуванням молока від різних тварин. Крім того доїння корів у молокопровід триває довше, а це сприяє створенню умов для розвитку бактерій.

Якісне молоко отримують від використання доїльних роботів, оскільки в системі під час доїння передбачено аналіз відповідності молока необхідним критеріям і не якісне молоко відразу відділяється від загального і спрямовується в окрему ємність.

Нами визначено, що корови, які утримувалися безприв'язно і доїлися роботами мали вищу продуктивність, ніж ровесниці з прив'язним утримання і доїнням у молокопровід в середньому на 1596 кг. Крім того при доїнні роботами отримують молоко високої якості. Реалізаційна ціна молока екстра гатунку становила 14,70 грн. за 1 кг. Таким чином, з розрахунку на 100 корів при доїнні роботами отримано на 159600 кг більше молока екстра гатунку загальною вартістю 2346120 грн.

4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Санітарно-гігієнічні питання мають бути враховані вже на етапі проектування та будівництва підприємства. Важливо приділяти належну увагу благоустрою та розміщенні технологічного обладнання в цехах, організації технологічного процесу виробництва від надходження сировини до торговельної мережі. Вибір ділянки під будівництво молочно-товарної ферм має здійснюватися з урахуванням санітарних норм. Також повинні враховуватися розташування первинної бази, напрям вітру, доступ до під'їзних шляхів, доступ до питної води, умови дренажу можливість планування санітарно-захисної зони не менше 50 метрів та відповідно до санітарних інструкцій.

У приватному підприємстві «Агросервіс СГ» для забезпечення чистої молочної продукції виробничий процес здійснюється з урахуванням дотримання санітарних та гігієнічних вимог.

У кожному цеху є щомісячний графік миття та дезінфекції, щоб забезпечити регулярне очищення інвентарю та обладнання. Прилади не використовують більш як за 6 годин після миття. Працівники знають, що перед початком роботи необхідно продезінфікувати. Очищення резервуарів для виробництва та зберігання молока, а також молочних продуктів проводять регулярно. У разі вимушеного закриття тари на 2 години і більше через технічні дефекти або збої в подачі молока пастеризоване молоко або загальний матеріал слід профільтрувати та відправити на пастеризацію, а пробірки та посуд вимити та продезінфікувати. Усі операції з прийому, переробки та зберігання молока та молочних продуктів повинні проводитися в умовах повної гігієни та чистоти від забруднення та псування, а також від попадання сторонніх предметів та речовин.

Отже, у ПП «Агросервіс СГ» екологічні заходи проводяться згідно існуючих вимог. Територія комплексу огорожена, має санпропускник, є гноєсховище, санітарно-захисна зона із зеленими насадженнями.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Молочна продукція повинна вироблятися у суворій відповідності до чинних нормативних документів.

У ПП «Агросервіс СГ» за дотримання технологічних регламентів несуть відповідальність майстер, технолог, начальник виробництва та начальник цеху.

Компанії не можуть приймати молоко без довідки, що видається щомісяця органом нагляду. Молоко повинне відповідати вимогам відповідних стандартів [6].

Для боротьби з пліснявою в приміщеннях, коридорах, холодних повітроводах використовують антисептичні розчини або хлорне вапно. Для доставки молока та молочних продуктів на підприємство використовують спеціальний транспорт. Перевезення молока та молочних продуктів здійснюється у рефрижераторах, спеціальних цистернах. Роботу кліматичного обладнання перед виїздом на маршрут перевіряє перевізник. Кузов транспорту ретельно миється та дезінфікується.

Транспортні засоби для перевезення молока повинні бути чистими, справному стані, кузов повинен мати гігієнічну обробку. Транспортні засоби повинні мати відповідний санітарний паспорт, без нього не допускаються на територію підприємства.

Кожен працівник молочного підприємства несе відповідальність за особисту гігієну, стан свого робочого місця та дотримання порядку у своєму приміщенні.

Роль молочної промисловості полягає у виробництві продукції, що відповідає сучасним стандартам за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Одним із джерел забруднення різних видів молочних продуктів є погано вимиті прилади або посуд. Очищення обладнання та тари дозволяє зберегти гарну якість готової продукції при додатковому зберіганні. Правильний догляд та дезінфекція обладнання підвищує якість молочної

продукції та створює сприятливу середовище для зростання мікробної флори в устаткуванні. Миття та дезінфекція є окремими методами. Що ж до появи нових ефективних методів дезінфекції, їх можна комбінувати.

Важливим фактором, що впливає на якість прибирання обладнання, є правильний вибір миючих та дезінфікуючих засобів. Миючі засоби, що застосовуються в молочній промисловості, повинні бути добре розчинні, не мати стійкого неприємного запаху, ретельно змиватися при миття обладнання і бути досить ефективними. Контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання та процесів його дезінфекції здійснюється у суворій відповідності до рекомендацій з організації мікробіологічного контролю у молочній промисловості, а також інструкції з миття та дезінфекції обладнання.

Перевірка ефективності миття є важливою частиною процесу. Ці перевірки бувають двох видів: візуальні та бактеріологічні. Візуальна оцінка зазвичай проводиться після кожного етапу обробки гігієни. Огляд поверхонь після миття здійснюється при хорошому освітленні, проводиться аналіз запаху та запаху продукту. У зв'язку з розвитком автоматизації сучасні виробничі лінії рідко використовуються візуального контролю. Тому контроль зору має містити бактеріологічний контроль. Поверхневе технічне обслуговування обладнання здійснюється після завершення програми мийки.

Мікробіологічний контроль гігієни та здорових виробничих умов полягає в наступному: санітарно-гігієнічний контроль інструментів, труб, комплектуючих, пакування та ін; регулювання гігієни та санітарії повітря у виробничих приміщеннях; регулювання гігієни та санітарії питної води; контроль за санітарним станом співробітників підприємства.

У господарстві до обслуговування та роботи на доїльних установках допускаються лише спеціально підготовлені працівники, які вивчили посібник з експлуатації установки, пройшли інструктаж з охорони праці, пожежної безпеки та експлуатації електротехнічних установок відповідно до вимог керівництва з експлуатації та технічних умов на доїльні установки.

ВИСНОВКИ

1. Робота виконана у приватному підприємстві «Агросервіс СГ» Нововодолазького району Харківської області. Виробничий напрям господарства – розведення великої рогатої худоби голштинської породи і виробництва молока. Підприємство має земельні угіддя близько 1 тис. га, замається вирощуванням зернових культур.

2. На молочному комплексі корови доїльного стада утримуються головним чином в корпусах з груповим утриманням та доїнням з використанням роботизованих доїльних установок DeLaval, а також є корпус з прив'язним утриманням корів і доїнням з використанням лінійної доїльної установки АДМ-8А.

3. Годівля худоби відбувається за однією технологією у всіх корпусах – і при прив'язному і безприв'язному утриманні. Раціони коровам складалися згідно з деталізованими нормами годівлі з урахуванням фізіологічного стану тварин та рівня продуктивності. У період проведення досліджень витрата кормів з розрахунку одну голову коливалася від 35,0 до 38,6 ц к. од.

4. Сучасна технологія доїння, яка запроваджена в господарстві вимагає і зміни підходів в організації як самого процесу доїння так і підбору тварин і управління стадом. Проведені нами дослідження показали, що з 45 корів – 72,3% мають чашоподібну та ванноподібну форму вимені та 27,7 – округлу форму. Найбільша швидкість молоковіддачі спостерігається у корів із округлою формою вимені.

5. Кращу молочну продуктивність мають тварини, в яких форма вимені чашо- та ванноподібна, які переважали за надоєм корів з округлою формою вимені на 1187,2 та 547,7 кг відповідно. Вміст жиру в молоці найвищим був у корів з ванноподібною формою вимені.

6. Ефективність використання роботизованих систем для доїння корів полягає не тільки у виключенні ручної праці, а й у створенні комфортних фізіологічних умов для самих тварин. Корові надається свобода вибору часу

та частоти відвідування доїльного боксу, кожна тварина обслуговується відповідно до своїх добових ритмів. Кількість доїнь кожної корови протягом доби залежить, головним чином, від їхньої продуктивності. Нами встановлено, що корови із середнім добовим надоєм 16,3-26,7 л відвідували доїльний бокс до двох разів на добу, із надоєм 30,1 л – три рази, а чотири рази відвідували доїльний бокс корови, удій яких становив 38 л.

7. Нами виявлені відмінності між дослідними групами за надоєм за 305 днів першої лактації залежно від системи доїння. Різниця склала 1596 кг на користь роботизованої доїльної установки. В наступні лактації розвиток молочної продуктивності краще відбувався у корів в умовах системи добровільного доїння, у яких спостерігалось підвищення молочної продуктивності з I по IV лактації на 8-26%, а в ровесниць, що утримувалися прив'язно з доїнням у молокопровід – на 2-21%. Тобто, реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності у корів в умовах добровільного доїння відбувається ефективніше.

8. Аналіз відтворних якостей піддослідних тварин показав, що навіть в умовах напруженої технології виробництва молока у стаді вдається поєднувати високу молочну продуктивність і відтворювальну здатність корів. Сервіс-період складає близько 80 днів, а міжотельний період дозволяє отримувати 1 теля на рік. Проте, з даних зоотехнічного і племінного обліку в господарстві простежується тенденція, що з підвищенням рівня молочної продуктивності є деяке зниження показників відтворювальної функції молочної худоби. Але проблему вдається вирішувати зокрема і за рахунок створення оптимальних умов годівлі та утримання.

9. З'ясовано, що від корів, які утримувалися безприв'язно і доїлися роботами отримано більше молока високої якості (в середньому на 1596 кг.) порівняно з ровесницями, що утримувалися прив'язно і доїлися в молокопровід. Ціна молока екстра гатунку становила 14,70 грн. за 1 кг. В результаті, з розрахунку на 100 корів при доїнні роботами отримано на 159600 кг більше молока екстра гатунку загальною вартістю 2346120 грн.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. При відборі тварин для формуванні стада враховувати вимоги і критерії до корів, придатних для доїння доїльним роботом VMS фірми «DeLaval».
2. Враховуючи, що морфологічні ознаки вимені досить стійко успадковуються нащадками, при виборі бугая-плідника необхідно враховувати цей рівень впливу, щоб мати дочок з бажаною формою вимені, яка якнайбільше відповідає вимогам щодо придатності до машинного доїння.
3. Ретельно слідкувати за вмістом поживних речовин у раціонах корів задля забезпечення високого рівня живлення, що сприятиме збереженню здоров'я і відтворних якостей у поєднанні з високою продуктивністю в умовах інтенсивної технології виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автухов, А. К., Мартиненко, О. Д., & Роменський, М. А. (2022). Вплив елементів молочно-вакуумної системи на ефективність доїння корів.
2. Антощенкова, В. В. (2020). Сучасний стан молочного скотарства в Україні. Український журнал прикладної економіки, 5(2), 25-32.
3. Баєва, Д. В. (2022). Роль ефективності молочного скотарства в продовольчому забезпеченні країни.
4. Гладій, М. Р., & Просович, О. П. (2022). Сучасний стан та перспективи розвитку молочної галузі України. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія “Проблеми економіки та управління, (2), 10.
5. Дмитрів, І. В. (2020). Концептуальні засади реалізації адаптивної системи машинного доїння корів.
6. ДСТУ 7672:2014. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експресметод). Чинний від 2015-07-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 13 с.
7. Заболотько, О. О., & Чумак, І. М. (2021). АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МОДУЛЬНИХ ВАКУУМНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДОЇННЯ КОРИВ. Обуховські читання: ХУІ Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 30 березня 2021 року: тези конференції. Національний університет біоресурсів і природокористування України. К., 2021.-_ с. В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів учасників ХУ Міжнародної, 111.
8. Іваненко, Т. Я., & Крилова, І. Г. (2020). Стан та перспективи розвитку молочного скотарства.
9. Козир, В. С. ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРИВ РІЗНОГО ВІКУ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА. МАТЕРІАЛИ V МІЖНАРОДНОЇ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА РОЗВИТКУ ВІВЧАРСТВА УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ»– Дніпро. 2021.–198 с. Посвідчення УкрІНТЕІ № 101, 178.

10. Лебединський В.І., Бугай Т.А., Гноєвий І.в., Гноєвий В.І., Трішин О.К. Наукові і практичні складові технології застосування доїльних роботів на молочному комплексі ПСП «Вільшанське». Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування : Науково-практичний журнал. 2019. № 3. С. 185–193. doi: 10.31890/vttr.2019.03.25.
11. Ломовських, Л. О. (2020). Аналіз ефективності молочного скотарства в Україні.
12. Луценко М. Промислове використання високопродуктивних корів на сучасних молочних комплексах / А. Палій, М. Луценко // Тваринництво України. – 2017. № 3–4. – С. 14– 16.
13. Механізація доїння і первинної обробки молока: Підручник для здобувачів вищої освіти / О. Г. Скляр, Н. І. Болтянська., Р. В. Скляр, І. Ю. Маніта – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 401 с., іл
14. Надточій, В. М. (2022). МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ МОЛОКА ТА ГІГІЄНА ДОЇННЯ КОРІВ. ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ, 116.
15. Палій Андр., Палій Анат. Техніко-технологічні інновації у молочному скотарстві : Монографія. Х. : Міськдрук, 2019. 324 с.
16. Петренко, В. І., & Козир, В. С. (2022). ПЕРЕТРАВНІСТЬ ВУГЛЕВОДНИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИ РІЗНІЙ КІЛЬКОСТІ РОЗЧИННОГО ПРОТЕЇНУ В РАЦІОНАХ. НАУКОВИЙ ВІСНИК «АСКАНІЯ-НОВА, 249.
17. Петрова, Ю. В. (2021). Морфофункціональні властивості вим'я корів української червоної молочної породи.
18. Піщан, І. С., Піщан, С. Г., Литвищенко, Л. О., Капшук, Н. О., & Гуцуляк, Г. С. (2021). Лімітуючі фактори продуктивного довголіття корів на промисловому комплексі.

19. Пришедько В. Вікова динаміка спермопродуктивності голштинів за стресостійкістю / В. Пришедько // Тваринництво України. – 2015. – № 3. – С. 13– 17. 16.
20. Пришедько В. М. Оцінка бугаїв-плідників за продуктивними та відтворювальними якостями залежно від рівня їх стресостійкості : автореф. дис. канд. сільськогосп. наук : 06.02.04. Миколаїв, 2011. 19 с.
21. Пришедько, В. М. (2010). Спермопродуктивність і якість сперми бугаїв-плідників різного рівня стресостійкості. АГРАРНОЇ НАУКИ ПРИЧОРНОМОР'Я ВИПУСК 1 (52) Том 2, 113.
22. Семченко, В. С. (2020). Аналіз проблеми механізації доїння корів в промисловому тваринництві та приватних господарствах.
23. Удосконалення технології утримання племінних телиць як фактор підвищення економічних показників виробництва молока на молочних комплексах. Лебединський В. І., Бугай Т. А., Гноєвий В. І., Гноєвий І. В., Трішин О. К. Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування : Науково-практичний журнал. 2018. № 2. С. 150–154. doi: 10.31890/vttp.2018.02.39.18.
24. Філіпенко, І. Д. (2020). Вплив лінійних ознак вимені на процес доїння корів у стійлі.
25. ФЛЬОНЦ, О. ДОЇННЯ КОРІВ РОБОТАМИ: ЕФЕКТИВНІСТЬ І ПЕРЕВАГИ АВТОМАТИЗАЦІЇ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ. Рекомендовано Вченою радою ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»(Протокол № 3 від 31.10. 2023 року), 215.
26. Хмельничий, Л. М., Карпенко, Б. М., Хмельничий, Л. М., & Карпенко, Б. Н. (2021). Тривалість життя корів молочної худоби залежно від оцінки лінійних ознак вимені.
27. Халак, В. І., Гутий, Б. В., & Денисюк, О. В. Деякі показники інтер'єру та продуктивність молодняка великої рогатої худоби м'ясних порід Науковий вісник ЛНУВМБ імені СЗ Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки, 2022, т 24, № 96. НАУКОВИЙ ВІСНИК, 132.

28. Шигимага, С. Д. (2022). Молочне скотарство, як основа забезпечення продовольчої незалежності.
29. Шиян, Н. І. (2021). Інтенсифікація виробництва як чинник підвищення показників ефективності скотарства. ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ АПК, 7.
30. Штайнхофель Ш., Пахе Ш. Менеджмент стада у вирощуванні телят. К. : Товариство «Аграр Медієн Україна», 2019. 4 с.
31. Büchler, JP, & Faix, A. (2018). GEA Farm Technologies–Kernkompetenzausbau durch M&A. Fallstudienkompendium Hidden Champions: Innovationen für den Weltmarkt , 155-167.
32. Chernenko, O. M., Prishedko, V. M., Mylostyvyi, R. V., Shulzhenko, N. M., Orishchuk, O. S., Chernenko, O. I., ... & Khmeleva, O. V. (2019). Welfare and sperm quality with a focus on stress resistance of *Bos taurus*. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(4), 493-498.
33. Chernenko, O., Prishedko, V., Chernenko, O., Mylostyvyi, R., Shulzhenko, N., & Bordunova, O. (2023). Comparison of morphometric and histological properties of testicles and sperm production in breeding bulls with different reaction to stress. *Veterinarska stanica*, 54(2), 193-209.
34. Erickson P. S., Kalscheur K. F. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture*. 2020. P. 157–180. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4>.
35. Exploring the use of tertiary reclaimed water in dairy cattle production / M. Terre et al. *Journal Clean. Prod.* 2019. Vol. 229. P. 964–973. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.391>.
36. Factors influencing water intake in dairy cows: a review / D. M. Golher et al. *International Journal of Biometeorology*. 2020. Vol. 65. No 4. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-020- 02038-0>.
37. Filho, L. M. S., Lopes, M. A., Brito, S. C., Rossi, G., Conti, L., & Barbari, M. (2020). Robotic milking of dairy cows: a review Ordenha robotizada de vacas leiteiras: uma revisão. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 41(6), 2833-2850.

38. GEA Monobox Uniquely efficient –automated milking at any time/ GEA Farm Technologies GmbH, 2019.: https://www.gea.com/en/binaries/1602017_Monobox_LowRes_GB_529862_tcm11-31184.pdf.22.
39. Gnoevoy V., Hnoievyi I., Kotets H., Pastukhov V., Melnyk V. Productive and energetic evaluation of growing corn and soya mixture for silage. Scientific papers animal sciences. –Seria zootehnie.2017. University of Applied Life sciences and Environment. Romania. P. 372–376
40. In situ provision of drinking water to grazing dairy cows improves milk production / M. M. Migliarina et al. New Zealand Veterinary Journal. 2018. Vol. 66. P. 37–40. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1374885>.
41. Jensen M. B., Vestergaard M. Invited review: Freedom from thirst – Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water? Journal of Dairy Science. 2021. Vol. 104. No 11. P. 11368– 11385. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20487>.
42. Katongole C. B., Yan T. Effect of Varying Dietary Crude Protein Level on Feed Intake, Nutrient Digestibility, Milk Production, and Nitrogen Use Efficiency by Lactating Holstein. Animals. 2020. Vol. 10. No 12. P. 2439. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10122439>.
43. Kononoff P. J., Clark K. J. Water Quality and Requirements for Dairy Cattle. G2292 Index: Animal Agriculture, Dairy. Issued September 2017. URL: <https://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g2292/build/g2292> (last accessed: 17.09.2023).
44. McDonald P. V., von Keyserlingk M. A. G., Weary D. M. Hot weather increases competition between dairy cows at the drinker. Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 1
45. Mylostyvyi, R., Kalinichenko, O., Skliarov, P., Lesnovskay, O., Karlova, L., Begma, N., ... & Izhboldina, O. (2021). The influence of the season on the efficiency of fertilization and the manifestation of postpartum pathology in dairy cows. Ukrainian Journal of Ecology, 11(4), 81-86.

46. Romero, G., Bueso-Ródenas, J., Alejandro, M., Moya, F., & Díaz, J. R. (2021). Effect of vacuum level and pulsation parameters on milking efficiency and animal welfare of murciano-granadina goats milked in mid-line and low-line milking machines. *Animals*, 12(1), 40.
47. Simões Filho, LM, Lopes, MA, Brito, SC, Rossi, G., Conti, L., & Barbari, M. (2020). Роботизоване доїння дійних корів: огляд. *Semina: Ciências Agrárias*, 41 (6), 2833-2850.
48. Winnicki, S., Romaniuk, W., Mielcarek-Bocheńska, P., Borusiewicz, A., & Barwicki, J. (2019). Ефективність доїння корів роботом у великому стаді. *Сільськогосподарська техніка*, 23 (4), 87-101.