

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин

_____ Рубан. С.Ю.

«___» _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Підвищення ефективності виробництва молока при безприв'язному
утриманні корів»**

Спеціальність 204 – технології виробництва і переробки продукції
тваринництва

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор _____ Прокопенко Н.П.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент _____ Себа М.В.

Виконала

_____ Якобчук Д.В.

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин
доктор с.-г. наук, професор

Рубан С.Ю.

« » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Якобчуку Данилу Володимировичу

Спеціальність: 204 – Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва

Тема бакалаврської роботи: – «Підвищення ефективності виробництва молока при безприв'язному утриманні корів».

Затверджена наказом ректора НУБІП України № 1913«С» від 25.10.2024 р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру «10» березня 2025р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: зоотехнічні та виробничі звіти господарства, економічні звіти, форми племінного обліку.

Перелік питань, які потрібно розробити:

- проаналізувати стійлове обладнання для безприв'язно-боксового утримання великої рогатої худоби;

- проаналізувати механізацію виробничих процесів у господарстві для виробництва продукції тваринництва;

- оцінити економічну ефективність запроваджених у господарстві технологічних рішень.

Дата видачі завдання: «01» листопада 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Себа М.В

Завдання прийняв до виконання _____ Якобчук Д.В.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Характеристики та особливості поведінки великої рогатої худоби	8
1.2. Технологічна спеціалізації виробництва.....	12
1.3. Аналіз елементів технології утримання та обслуговування ВРХ	14
1.4. Основні недоліки існуючих техніко-технологічних рішень	25
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	28
2.1. Характеристика технологічних параметрів молочної ферми.....	28
2.2. Структура стада, розміщення та рух поголів'я.....	31
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1. Аналіз стійлового обладнання для безприв'язно-боксового утримання корів.....	32
3.2. Технологічні аспекти вибору способів та засобів механізації виробничих процесів.....	35
3.3. Аналіз системи доїння корів.....	39
3.4. Аналіз системи гноєвидалення	41
3.3. Економічна ефективність	45
РОЗДІЛ IV ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ	56
ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

РЕФЕРАТ

Випускна бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на 64 сторінках формату А4 у друкованому стані з полуторним інтервалом між рядками, включає 5 таблиць, один рисунок, 59 джерел спеціальної літератури.

Для реалізації мети було проведено експериментальні дослідження у 2023-2024 рр. в умовах ТОВ «Оберіг» Житомирської області.

Метою випускної роботи було проаналізувати ефективність виробництва молока за безприв'язної системи утримання корів.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати стійлове обладнання для безприв'язно-боксового утримання великої рогатої худоби;
- проаналізувати механізацію виробничих процесів у господарстві для виробництва продукції тваринництва;
- оцінити економічну ефективність результатів досліджень запроваджених у господарстві технологічних рішень.

Ключові слова: відтворення, сервіс-період, моціон, молочна продуктивність, бокс, родильне відділення, вигульний майданчик, гноєвидалення.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

n –	вибірка
X –	середня арифметична величина
Sx –	похибка різниці середніх арифметичних величин
ВОП	це вік, в якому нетель стає первісткою
Pi	інтервал між двома наступними один за одним надходженнями до цього цеху технологічних груп тварин
Пц	тривалість циклу вирощування або відгодівлі
* –	$p < 0,05$
** –	$p < 0,01$
*** –	$p < 0,001$

ВСТУП

Молочна галузь є однією з основних у складі агропромислового комплексу України. Оскільки молоко та молочна продукція є цінним і незамінним продуктом харчування, важливими є перспективи її функціонування та розвитку. Попит на молочну продукцію має тенденцію до зростання через постійне оновлення галузі та впровадження інновацій. Поряд із цим пропозиція вітчизняної продукції зменшується [6].

В Україні на ринку молока протягом останніх років склалася нестабільна ситуація. Негативним явищем є зниження купівельної спроможності українців унаслідок дії системи економічних та політичних факторів у країні, зокрема воєнного стану. Вихід молочної продукції на світові ринки ускладнюється незадовільними показниками якості вітчизняної молочної продукції та невідповідністю міжнародним стандартам. Також негативно впливає на розвиток галузі недостатня державна підтримка виробників молока, диспаритет цін у сільському господарстві, руйнування системи матеріально-технічного забезпечення [44].

Загальне поголів'я корів в Україні за 2015-2021 рр. знизилось майже втричі. Так, 2022 року, під час дії воєнного стану, поголів'я корів знизилось ще на понад 191 тис. голів (на 12,4%). Таким чином, загальне поголів'я корів в Україні станом на початок 2024 року становив на рівні 55,5% показника початку 2015 року.

У сільгоспідприємствах поголів'я корів за період 2015-2021 рр. знизилось усього на 19,6%. З 2020 року відповідний процес фактично припинився, і, якби не російська воєнна агресія, 2022 року продовжився б тренд на збільшення поголів'я корів. Натомість наслідком дій країни-агресорки стало зниження поголів'я корів на 7,3% у сільгоспідприємствах. Таким чином, поголів'я корів станом на початок 2024 року у сільгоспідприємствах становить близько 73,3% показника початку 2015 року [23, 41, 42, 59].

Однак ситуація у молочному скотарстві залишається складною. Ефективність виробництва молока є нестабільною, у значній кількості

підприємств – низькою. Спостерігається скорочення поголів'я корів, що призводить до зменшення валового надою молока. Зменшується кількість племінних заводів і ферм, а разом з тим і цінний генофонд тварин, що створює серйозні проблеми подальшому розвитку галузі.

Тому в кожному господарстві, де є необхідні економічні умови для утримання великої рогатої худоби, необхідно визначити, за рахунок яких саме заходів можна наростити обсяги й підвищити ефективність виробництва продукції скотарства, у тому числі й молока. Принципове значення має вивчення досвіду передових підприємств, які, незважаючи на існуючі проблеми, зуміли організувати на високому рівні виробництво молока [18, 59].

Водночас забезпечити конкурентоспроможність виробництва молока в умовах глобалізації можуть тільки ефективні товаровиробники. Величезну роль у підвищенні продуктивності праці, зниженні витрат, поліпшенні використання продуктивного потенціалу тварин, якості продукції, що виробляється, скороченні втрат, у забезпеченні екологічного благополуччя природного середовища, необхідних умов праці персоналу відіграє модернізація молочних ферм на основі впровадження нової техніки та технологій безприв'язного утримання.

За рахунок застосування нових прогресивних технологій можна скоротити витрати праці на обслуговування однієї корови, споживання енергії, знизити навантаження на одного працюючого [51].

Мета та завдання дослідження. Проаналізувати ефективність виробництва молока за безприв'язної системи утримання корів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання як:

- проаналізувати стійлове обладнання для безприв'язно-боксового утримання великої рогатої худоби;
- проаналізувати механізацію виробничих процесів у господарстві для виробництва продукції тваринництва;
- оцінити економічну ефективність запроваджених у господарстві технологічних рішень.

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристики та особливості поведінки великої рогатої худоби

У тваринництві основним засобом виробництва, що переробляє сировину на кінцеву продукцію, є живі істоти з усім різноманіттям їхніх індивідуальних характеристик і поведінкових реакцій. При цьому корова виступає не тільки як засіб переробки корму в молоко, а й як засіб відтворення стада. Основними характеристиками середньої корови є: продуктивність 6000 кг молока на рік і жива маса 600 кг, споживання щодня близько 60 кг корму і 75 л води на добу; споживає близько 90 м³ повітря на годину, виділяючи при цьому 35 кг калу і 20 л сечі за добу, майже півлітра водяних парів, 145 г вуглекислоти і близько 700 Вт тепла на годину. Температура тіла корови становить 39°C.

Велика рогата худоба за рівнем продуктивності значно переважає інших сільськогосподарських тварин. Так, у передових господарствах середньорічні надої від корови становлять в середньому 5000-7000 кг молока, а рекордистки здатні давати більше 25000-27000 кг за лактацію. В умовах інтенсивного вирощування і відгодівлі середньодобові прирости молодняку становлять 1200-1500 г і більше. Високопродуктивні корови на виробництво 1 кг молока витрачають 0,7-0,9 корм. од. Влітку тварини значною мірою можуть забезпечувати потребу організму у поживних речовинах за рахунок зеленого корму, а взимку основою їх раціонів є грубі та соковиті корми. За літній період господарство отримує 50% і більше загальної кількості молока. Велика рогата худоба має порівняно тривалий період життя (35-40 років), тому її можна використовувати довше, ніж інших сільськогосподарських тварин.

Усі ці характеристики є дуже важливими і їх необхідно враховувати як під час реконструкції, так і під час будівництва нових ферм [8, 29, 39].

Встановлено тісний зв'язок між продуктивністю корови та її живою масою. Чим більша жива маса корови, тим вище відношення продуктивності до маси, тобто тим вищий коефіцієнт корисної дії кожного кілограма маси тварини. Корова масою 750 кг може дати молока в 14 разів більше за власну вагу, а масою в 450 кг – лише в 6,6 рази. Таким чином, коефіцієнт корисної дії

корови масою 750 кг більше ніж у двічі вищій, ніж корови масою 450 кг. Цим, мабуть, і пояснюється постійне прагнення селекціонерів до збільшення живої маси корови [4].

Існує також тісний зв'язок між продуктивністю корови та питомою витратою корму. Чим вища продуктивність, тим нижча витрата корму на одиницю продукції, тобто тим вищий коефіцієнт корисної дії. Високий рівень продуктивності створює передумови для впровадження інтенсивних технологій утримання та годівлі корів, зниження витрат праці та коштів як на голову худоби, так і на одиницю продукції [4, 54].

Біологічний цикл корови від отелення до отелення (міжотельний період) за достатнього рівня годівлі та своєчасного осіменіння триває близько року. Оптимальний міжотельний період (365 днів) включає в себе сервіс-період (80 днів) та період тільності (285 днів), які характеризують відтворювальну здатність корів. Оскільки тривалість тільності є, більш-менш величиною постійною, то в практичних цілях для характеристики відтворювальної здатності корів використовують показник тривалості сервіс-періоду. Паралельно з показниками відтворювальної здатності, міжотельний період включає в себе лактаційний період (305–320 днів) та період сухостою (45–60 днів), які характеризують молочну продуктивність корів. У лактаційному періоді у свою чергу виокремлюють підперіоди новотільності, в тому числі молозивної, роздою (90-100 днів), середини (близько 100 днів) і завершення лактації [3, 25].

Протягом перших трьох місяців після отелення за умови достатнього рівня годівлі молочна продуктивність корів зростає, а потім поступово знижується. У середньому за перші чотири місяці після отелення корова дає приблизно половину всього надою за період (305 днів) лактації. У сухостійному періоді біологічного циклу виділяють підперіоди раннього сухостою (близько 50 днів після закінчення лактації) і пізнього сухостою або глибокостільності (близько 10 днів до отелення). Тобто, загалом міжотельний період корови складається з 7 фаз.

Оплата корму приростом підвищується в міру збільшення інтенсивності росту, тому прискорене вирощування первісток для отелення у віці близько 24 місяців дає змогу скоротити витрату кормів на 25-30%. Окрім того, на 20-25% зменшується потреба в приміщеннях для молодняка і збільшується кількість новонароджених телят.

Тобто, на фермі діє своєрідний біологічний конвеєр, середній темп руху якого залежить від кількості фуражних корів і середньої тривалості міжотельного періоду. Темп руху біологічного конвеєра дуже важливо враховувати під час проектування нових і реконструкції діючих ферм [10, 35].

Встановлено, що зі збільшенням продуктивності корів тривалість їхнього міжотельного періоду збільшується. Зі збільшенням тривалості цього періоду темп руху біологічного конвеєра сповільнюється, а виробничі показники ферми погіршуються. У зв'язку з цим слід вживати всіх заходів до скорочення тривалості міжотельного періоду.

Під час проектування нових і реконструкції діючих ферм, для правильного вибору конструкції та параметрів стійлового обладнання важливими є знання промірів тварин і деякі особливості їхньої поведінки під час поїдання корму, випорожнення та на відпочинку. Корови, як стадні тварини, у природних умовах розподіляються на відведений їм площі відповідно їх ранговим відносинами. Є лідери і є корови, яких пригнічують майже всі тварини стада. Між коровами дотримується певна дистанція (0,5-5 м) з урахуванням їхнього рангового розташування в ієрархії. В умовах приміщень дотримуватися дистанції значно важче, ніж, наприклад, на пасовищі [7, 11].

Переведення корів у нову групу викликає занепокоєння тварин, а іноді і стресовий стан, що в свою чергу призводить до зниження продуктивності. Кількість корів у групі має бути трохи більше 100, але бажано мати групи меншого розміру. Ієрархія тварин зберігається навіть після видалення рогів. Це проявляється у тому, що лідери займають найкращі місця, зазвичай першими виходять із секцій, що активніше займають місце у годівниці тощо. Високопродуктивні корови і первістки частіше виявляються серед

пригноблених. Тварини неохоче займають бокси біля зовнішніх дверей, віддаючи перевагу пристінним боксам. У корів немає звикання до певного боксу. Вони не запам'ятовують секцію, якщо їх переводять в аналогічну секцію у тому самому приміщенні.

Також корови мають схильність до чергування максимальної та мінімальної активності відповідно до зміни часу доби. Найменша активність спостерігається зазвичай у середині дня та ночі. Велика рогата худоба лежить у різних позах, але найчастіше на боці, при цьому голова витягнута вперед або відведена убік, задні кінцівки помірно зігнуті, а передні витягнуті вперед або зігнуті у суглобах. На одному боці корова лежить близько години, потім вона встає, потягується та лягає з іншого боку. Тварини воліють стояти і лежати на трохи похилій поверхні так, щоб задня частина тіла була трохи нижчою за передню. На невеликому схилі їм легше лягати і вставати. Щоб лягти або підвестися тварина спочатку дещо подається вперед. У зв'язку з цим у передній частині кожного боксу необхідно мати вільний простір, що дорівнює 1/3 довжини тулуба [56, 57].

Тварини зберігають схильність до стадного образу життя при наявності боксів. Це проявляється у тому, що в боксах зі суцільними перегородками, коли тварини не можуть бачити один одного, вони відпочивають у 1,3-1,5 рази менше часу, ніж у боксах, які мають суцільні перегородки. Це стосується і денників для отелення. Корови зазвичай звикають до боксового утримання досить швидко, впродовж 2-3 тижнів. Краще звикають корови, яких у період вирощування також утримували у боксах. Проте 1-3% тварин не лежать у боксах, а лягають у гнойових чи кормово-гноєвих проходах.

Високопродуктивні корови мають лежати приблизно половину доби, тому зона відпочинку має бути комфортною, відповідати розмірам тварини та мати зручну конструкцією боксів. За результатами спостережень на бетонній підлозі без підстилки корови лежать у боксі 7 год., що явно недостатньо, на гумовому килимку – 10 год., на гумовому килимку з підстилкою з тирси – 11 год., на матраці – 14 год. На пасовищі корови зазвичай відпочивають 12-15 год.

Під час руху назад велика рогата худоба не може піднімати ноги, тому для того, щоб бокси менше забруднювались, їх розміщують вище поверхні гноєвого проходу на 150-200 мм. Вищі бокси можуть призвести до травм вим'я та кінцівок [32, 53].

1.2. Технологічна спеціалізації виробництва

Спеціалізація виробництва відповідно до специфіки технології на кожному етапі загального технологічного ланцюга сприяє зниженню собівартості та підвищенню якості продукції. У молочному скотарстві такими етапами є окремі фази та періоди біологічного циклу тварини від народження до вибракування або вибуття. У корів цей цикл поділяють на дві частини. Перша – це вирощування телички від народження до першого отелення, друга частина – це кілька міжотельних періодів, кількість яких визначається тривалістю продуктивного використання корови.

Найчастіше все поголів'я великої рогатої худоби в господарствах поділяють на 3 сектори: сектор 1 – це вирощування ремонтного молодняка; сектор 2 – роздою та перевірки первісток; сектор 3 – основне дійне стадо або, як його прийнято називати виробничий сектор. Якщо бугайців відгодовують у середині господарства, то виділяють ще сектор 4 – відгодівля [37, 45].

Сектор вирощування ремонтного молодняка охоплює весь цикл, починаючи з профілактикою і закінчуючи нетелями на сьомому місяці тільності. Цей цикл розбитий на окремі фази відповідно до біологічних особливостей кожної вікової групи тварин.

Самостійну та дуже важливу частину загального біологічного циклу являє собою підготовка нетелей до отелення, роздій та перевірка первісток. В свою чергу у секторі роздою та перевірки первісток можна виділити цех підготовки до отелення; цех отелення; цех роздою та запліднення і, якщо первісток оцінюють щодо повної лактації, то ще й цех оцінки первісток за власною продуктивністю, придатністю до машинної технології та інших ознак.

У виробничому секторі виділяють: цех сухостійних корів; цех отелення; цех роздою та запліднення та цех виробництва молока.

Оскільки тривалість фаз біологічного циклу у цехах підготовки до отелення, отелення тощо, а також призначення цих цехів багато в чому схоже як у секторі роздою і перевірки первісток, так і у виробничому секторі, то сектор роздою та перевірки первісток, за даними дослідників, доцільно відокремлювати лише на дуже великих підприємствах. Зазвичай ці сектори об'єднують. У цьому випадку все поголів'я великої рогатої худоби, включаючи сектор відгодівлі, ділиться на 3 сектори.

Кількість цехів у секторі відгодівлі залежить від тривалості та прийнятої технології відгодівлі худоби. Зазвичай у цьому секторі виділяють цехи вирощування, дорощування та заключної відгодівлі [1, 31, 45].

Таким чином, відповідно до принципів технологічної спеціалізації виробництва, все поголів'я великої рогатої худоби поділяється на 3 або 4 сектора. Залежно від величини цих секторів та розмірів наявних у господарстві приміщень, кожен із секторів може розміщуватися в одному або кількох приміщеннях.

При міжгосподарській спеціалізації, наприклад на великих комплексах, два з чотирьох секторів, а саме: сектор вирощування ремонтного молодняку та сектор відгодівлі повністю або частково можуть розміщуватися в спеціалізованих господарствах.

Кількість скотомісць у цехах кожного із секторів зазвичай визначають методом обороту стада чи у відсотковому відношенні до поголів'я корів. Однак ці методи не враховують планувальних рішень та розмірів будівель, і не забезпечують дотримання важливого ветеринарного правила «пусто-зайнято», який є необхідною умовою для дезінфекції та санації секцій перед постановкою чергової групи тварин. У зв'язку з цим, необхідно розробити методику та алгоритм розрахунку, що забезпечує дотримання зазначеного принципу та визначення цілого ряду інших важливих технологічних параметрів цехів та

секторів ферми при змінних вихідних даних та враховує планувальні рішення та розміри приміщень [5, 12, 30].

1.3. Аналіз елементів технології утримання та обслуговування ВРХ

Відомими є три основні елементи технологій утримання великої рогатої худоби.

Розрізняють такі системи утримання: пасовищна, стійлово-пасовищна з літнім табором або без нього; стійлово-вигульна з активним моціоном або з використанням звичайних вигульних майданчиків або кормо-вигульних дворів, цілорічна стійлова або безвигульна.

Пасовищне утримання зазвичай практикують на комплексах із великими площами під природними та покращеними пасовищами. За цієї системи розробка зеленого конвеєру набуває особливо великого значення. В першу чергу тварин випасають на пасовищах, розташованих на підвищених місцях, які швидко вигорають, пізніше їх переводять до рівнинних та низинних пасовищ, з серпня-вересня використовують підкормки.

Пасовища – це значний резерв зниження собівартості молока. Так як трави в 2-3 рази дешевші за будь-який інший корм. Трава є найприроднішим кормом для жуйних тварин. Якщо поживність зеленої маси прийняти за 100%, то у сіна вона становитиме 50%, у силосу – 60-70%. В 1 кг сухої речовини зеленої бобово-злакової суміші міститься більше 100 г перетравного протеїну, 30-70 г цукру, 10-12 МДж обмінної енергії, каротину в 10 разів більше, ніж у сіні, багато вітамінів D і E, яких у сіні майже немає. Завдяки соковитості, ніжності, аромату та естрогенним речовинам зелений корм відрізняється високою поїдаємістю та перетравністю (80-90%). При випасанні тварини рухаються на свіжому повітрі, що зміцнює їхнє здоров'я та покращує показники відтворення. За даними багатьох вчених рентабельність виробництва молока під час використання пасовищ виявилася на 5% вищою, ніж без використання пасовищ.

Суть системи пасовищно-стійлового утримання худоби полягає у годівлі тварин шляхом їхнього випасання на природних та штучних (посівних) покращених пасовищах із використанням зеленого корму з культур зеленого конвеєру, тобто з підкормкою у стійлі. Система також практикується у господарствах із достатньою кількістю природних пасовищ. Потреба тварин у зеленому кормі з посіяних культур визначається періодом їхньої вегетації на час скошування, кормовими і поживними якостями. На випасах тварин утримують з початку пасовищного періоду, властивого певному регіону. Після того, як трави починають грубшати, корів повністю переводять на корми попередньо розробленого зеленого конвеєру. Зазвичай, із другої половини серпня корови з молодняком повинні випасатися на пасовищі, та у якості основного корму отримувати підкормку.

Важливо, що така система забезпечує можливість санації корівників, їх ремонту та реконструкції у літній період. Але ця система вимагає додаткових капіталовкладень на будівництво та обладнання літнього табору, підтримка його у належному стані. У зв'язку з цим стійлово-пасовищна система використанням табору доступні тільки економічно сильним господарствам і виправдані, насамперед, там, де віддаленість пасовищ від ферми перевищує 3 км [14, 26, 48, 52].

Проте в останні роки керівники великих господарств із високою продуктивністю корів воліють не пасти їх, оскільки навіть гарне пасовище не може забезпечити таких тварин енергією та їх доводиться підгодовувати. Окрім того, переходи зі стійлового утримання на пасовищне і з пасовищного на стійлове змінюють всю організацію виробництва та систему управління стадом, супроводжуються великими витратами праці та засобів та зниженням продуктивність корів.

При стійлово-табірній системі тварин утримують у стійлах на прив'язі та в літніх таборах із ранньої весни до пізньої осені зі згодовуванням зеленого корму та силосу, якщо пасовища розташовані далі аніж 2-2,5 км від ферми. Завеликі відстані для щоденного перегону худоби є додатковим навантаженням

на організм і можуть зменшувати молочну продуктивність. При цьому місця розташування таборів обирають на сухому піднятому місці, неподалік від місць вирощування кормових культур та джерел водопостачання. Майданчик із усіх боків облаштовується годівницями для згодовування зеленої маси, додавання мінеральних кормів, поїлками та навісами. У літніх таборах встановлюють переносні доїльні установки, а також забезпечують регулярне перевезення молока до місць первинної обробки та зберігання. Силос тваринам згодовують до початку пасовищного періоду, доки господарство іще не має достатньо зеленого корму, а також починаючи з серпня-вересня, коли об'єми свіжої зеленої маси зменшуються

Стійлово-пасовищне утримання корів базується на згодовуванні тваринам силосу, сіна та соломи взимку, а влітку – використання природних пасовищ разом із кормом культур зеленого конвеєру з додаванням концентратів. Система рекомендована для господарств із достатніми площами під природними кормовими угіддями та пасовищами у регіонах з достатньою кількістю опадів. Також наявність природних сінокосів та посівів культурних кормових трав спрощує господарствам заготівлю у необхідному обсязі сіна на зимовий період. При стійлово-пасовищному утриманні з травня по вересень худоба утримується на пасовищі та може додатково отримувати зелений корм із посівів кормових культур. Саме на цей період припадає одержання 50-60% річного виробництва господарством молока.

Стійлове утримання тварин впродовж всього року вимагає від господарства достатньої заготівлі необхідних на зиму кормів: силосу, сіна, соломи тощо, а також організацію зеленого конвеєру влітку зі згодовуванням тваринам зеленої маси кормових культур із додаванням концентратів. Така система рекомендована для господарств із максимальною розораністю земель та мінімальною кількістю природних кормових угідь.

Залежно від природо-кліматичних та господарчих умов прив'язне утримання має свої особливості. Утримання корів, наприклад, на прив'язі в стійловий період може комбінуватися із пасовищним влітку.

Перевагами цілорічного стійлового утримання та однотипної годівлі є збільшення збору консервованих кормів з 1 га на 20-25% та виключення розладів травлення у корів через зміну складу бактерій у рубці. З впровадженням інтенсивних технологій багато господарств перейшли на цілорічне стійлове утримання корів із силосно-концентратним типом годівлі. При цьому стало організаційно простіше використовувати доїльні зали.

Враховуючи основний недолік прив'язного утримання – низьку ефективність використання праці та певні проблеми з відтворенням стада, цей метод утримання потребує подальшого вдосконалення щодо комплексної механізації та автоматизації основних процесів: доїння, годівлі, прибирання та утилізації гною. Варто зауважити, що у більшості країн Європи прив'язне утримання великої рогатої худоби практично втратило своє значення і зустрічається тільки інколи, на вже доволі застарілих підприємствах. Встановлено, що такий метод утримання не відповідає природнім потребам тварин у русі та контакті з іншими членами стада, не забезпечує високу продуктивність тварин при використанні менш досконалих пристроїв для доїння, не дозволяє тримати високий рівень запліднюваності по стаду без моціону, не кажучи вже про те, що один із найдорожчих засобів виробництва на європейських підприємствах – праця – використовується найменш ефективно [27, 28, 52].

Таким чином, питання вибору системи утримання худоби далеко не однозначне і в кожному конкретному господарстві потрібен детальний аналіз кожного з варіантів із урахуванням стану та віддаленості пасовищ, продуктивності тварин, кратності доїння та інших умов. Якщо не вдається чи недоцільно пасти все стадо, то бажано пасти сухостійних та новотільних корів, а також ремонтний молодняк. У будь-якому випадку важливим є вільний вихід на-кормо-вигульні двори для інсоляції та моціону на відкритому повітрі, для отримання вітаміну D. Вчені зазначають, що у групах тварин, які отримували регулярний моціон впродовж всього періоду тільності, надій у середньому на

одну корову за 6 місяців за наступну лактацію перевищував на 18,9-21,1% надій контрольних груп, які не отримували моціон.

Поруч із організацією прогулянок кормо-вигульні двори вирішують проблему роздачі худобі неподрібнених грубих кормів, що також важливо, оскільки сучасні кормороздавачі не здатні роздавати довгі сіно та солому, а подрібнення цих кормів для жуйних тварин вчені вважають небажаним [14, 52, 46, 55, 58].

Один із найважливіших елементів технології утримання є спосіб утримання. Існує є три способи утримання: прив'язний, безприв'язний та комбінований.

Головна відмінність між прив'язним та безприв'язним способами утримання полягає в тому, що при прив'язному кожна тварина зафіксована в індивідуальній годівниці, а при безприв'язному тварини можуть вільно переміщатися всередині виділеної для них секції та займати будь-яке місце для відпочинку або годівлі. Так, якщо секція має вихід на вигульний майданчик, тварини вільно виходять із приміщення, а потім також вільно повертаються до нього. Цей варіант безприв'язного способу утримання має назву вільно-вигульного. Особливо широке застосування цей спосіб отримав у Європі, США та Канаді.

Під час комбінованого способі утримання тварина, як і при прив'язному, фіксується у індивідуальній годівниці. Але фіксація відбувається таким чином, щоб у потрібний момент кожен тварину чи групу тварин можна було легко розфіксувати, а потім знову зафіксувати. Це досягається застосуванням автоматичної фіксації тварин, або різних пристроїв, що закривають вихід корови з огороженого з трьох сторін комбібоксу.

На сьогодні в господарствах України використовують два основних способи утримання корів: прив'язне і безприв'язне [11].

Певний спосіб підбирається із урахуванням породи та кількості корів, розмірів території та наявності в окрузі пасовищ, придатних для вигулу. Перегони з одного пасовища на інше можливі для невеликого стада та за умови

організації догляду за травостоєм. Згідно з нормативами, розміри пасовища повинні відповідати вимогам – не менше 1 гектара на 2-2,2 корови при врожайності трави 150 ц/га [38].

Безприв'язний спосіб утримання великої рогатої худоби має три різновиди: а) у секціях, обладнаних комбібоксами, тобто боксами поєднаними з годівницями без фіксації тварин (комбібоксовий спосіб), який займає проміжне положення між комбінованим та безприв'язним способами і має багато недоліків притаманних прив'язному утриманню; б) у секціях, обладнаних індивідуальними боксами для відпочинку корів (безприв'язно-боксовий спосіб); в) у секціях без боксів.

Секцій без боксів можуть мати чотири варіанти: 1) звичайна секція з горизонтальною підлогою при утриманні тварин на щільній підстилці; секція, в якій підлога в зоні відпочинку тварин виконана з великим ухилом у бік кормо-гноєвого проходу. Переміщаючись по такій підлозі, тварини зсувають гній у кормо-гноєвий прохід, що скорочує витрати праці на очищення секцій. Скорочується також витрата підстилки. Цей варіант зазвичай використовують у приміщеннях для молодняку; 2) секція із заглибленим лігвищем, обладнаним сходами на підходах до кормового столу; 3) секція зі щілинною підлогою для безпідстилкового утримання молодняку [49].

Також важливим є вибір методу утримання тварин, який може бути на підстилці або без підстилки.

Підстилковий метод передбачає використання змінної або незмінної підстилки. Періодичність зміни підстилки залежно від виду та норми її внесення може змінюватися в дуже широких межах – від одного-двох разів на добу до одного разу на місяць. Залежно від норми внесення змінної підстилки, її умовно можна охарактеризувати як «косметичну» та щільну. «Косметична» підстилка практично не впливає на властивості гною та змінюється щоденно. В якості такої підстилки зазвичай використовують тирсу за норми внесення 0,5-1,0 кг на умовну голову на добу. Щільна підстилка істотно змінює властивості одержуваного гною, може знижувати його вологість до 85%. Для цього норма

внесення підстилки, наприклад, соломи вологістю 20%, має бути не менше 3 кг на корову на добу [47].

Глибокою (незмінюваною) вважається підстилка, яку не змінюють протягом усього періоду утримання тварин у секції. Норма внесення такої підстилки повинна забезпечувати зниження вологості гною до 75%, тобто близько 10 кг соломи на умовну голову на добу. При такій вологості відбувається самозігрівання гною, і підвищується температура в лігві.

Якщо підстилка хороша, вона забезпечує тваринам сухе, тепле, м'яке і чисте ложе. В якості підстилки зазвичай застосовують торф, солону або тирсу. Найважливішою ознакою підстилкових матеріалів є вологопоглинаюча здатність. Так, один кілограм повітряно-сухої озимої соломи вбирає 2,4-2,9 кг сечі, тирси – 3,5 кг, а торфу – 9,0 кг. Для повного вбирання сечі потрібно 6-7 кг соломи на умовну голову. Окрім покращення мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, тепла суха підстилка позитивно впливає на фізіологічний стан і здоров'я корови. Тепловтрати тварин під час відпочинку на бетонній підлозі з використанням солом'яної підстилки становлять 120-145 Ккал-год/м², а без підстилки – 570 Ккал-год/м² [24].

У якості підстилки іноді використовують пісок, який засипають у заглиблення боксу шаром близько 15 см. Частина піску виноситься коровами за межі боксу. Тому, щоб не утворювалися вибоїни, кожні 2-3 тижні в передню зону боксу засипають свіжий сухий пісок. Для великої рогатої худоби сухий пісок вважається дуже хорошою підстилкою, але тільки в областях з теплим і сухим кліматом. Однак він не має гарних теплоізоляційних властивостей. У регіонах з вологим і холодними кліматом взимку вологий пісок змерзається, утворюючи горби і вм'ятини, що робить бокс непридатним для відпочинку тварин. Слід, також, мати на увазі, що використання піщаної підстилки серйозно ускладнює всю технологію прибирання, транспортування, зберігання і використання гною, прискорює знос гноєприбиральної техніки.

Безпідстилковий метод утримання має три різновиди: у секціях із суцільною підлогою, як у зоні відпочинку, так і в зоні дефекації; у секціях із

суцільною підлогою в зоні відпочинку та щілинною підлогою в зоні дефекації; у секціях із суцільною щілинною підлогою.

Суцільну щілинну підлогу зазвичай застосовують при безприв'язному утриманні відгодівельного молодняка великої рогатої худоби. Перевага утримання худоби в секціях із використанням щілинних підлог полягає в практично повній відсутності витрат ручної праці на прибирання гною і чищення тварин. Якщо ширина планок і просвітів між ними обрана правильно, то екскременти тварин легко провалюються крізь щілинну підлогу і за належної якості решіток тварини не травмують кінцівки і залишаються чистими.

Утримання на щілинній підлозі є різновидом безпідстилкового методу утримання тварин. Наслідком такого методу утримання є безпідстилковий гній, вологість якого без розведення водою становить 88-89%. Такий гній має достатню плинність і, за правильного вибору поперечних розмірів і довжини каналів, що розміщуються під решітками, може видалятися з них самопливом. Якщо недотримуватися цих розмірів, порушення технології, течі поїлок, неконтрольованого витрачання води на миття підлог, секцій тощо, гній часто розбавляється водою настільки, що його вологість досягає 95% і більше. Кількість одержуваних при цьому гнойових стоків перевищує вихід екскрементів тварин у 2-3 рази, що досить сильно ускладнює їх обробку та використання.

За прив'язного, комбібоксового та безприв'язно-боксового способів утримання корів безпідстилковий метод може застосовуватися тільки в тому випадку, якщо у стійлах або боксах використовуються спеціальні мати, що мають низьку теплопровідність і забезпечують, на відміну від звичайних гумових килимків, тепле і м'яке ложе. Але навіть у цьому разі рекомендується використовувати невеликі дози підстилки (0,2-0,5 кг на корову на добу) з тим, щоб підсушити поверхню матів [9, 33].

Принцип обслуговування тварин тісно пов'язаний зі способом їх утримання. Застосовуються індивідуальний, груповий і компромісний між цими двома – індивідуально-груповий принцип обслуговування.

Групування стада корів молочного комплексу в окремі технологічні групи є дуже важливим елементом промислової технології. Це дозволяє використовувати засоби механізації, організовувати диференційовану годівлю та утримання корів залежно від рівня їх продуктивності та фізіологічного стану. Але сформувати групи, однорідні за багатьма показниками і без часткої зміни складу тварин, майже неможливо.

Індивідуальний принцип, як вже зрозуміло з його назви, передбачає обслуговування, в тому числі і годівлю, кожної тварини окремо з урахуванням усіх її індивідуальних особливостей. При груповому принципі об'єктом обслуговування є технологічна група, тобто група тварин, подібних за певними ознаками, які при цьому отримують однаковий раціон і утримуються в одній секції за єдиною технологією. Фахівці з етології, тобто поведінки тварин, вважають, що величина технологічної групи корів за можливості має бути невеликою. На великих групах сильно позначаються рангові відносини серед тварин. Так, агресивні тварини пригнічують слабших, найчастіше високопродуктивних корів, у результаті чого можна втратити велику кількість продукції [2, 22, 34].

Головною ознакою, яка враховується при формуванні технологічних груп є: час отелення, тобто зсув за фазою біологічного циклу. Різниця у термінах отелення корів однієї технологічної групи (тобто зсув за фазою біологічного циклу), як правило, не повинна перевищувати 2-3 тижнів (не більше статевого циклу - 21 день).

Другою ознакою за значенням при формуванні технологічних груп є молочна продуктивність. Однак реалізація цієї ознаки можлива лише за досить високого рівня концентрації поголів'я. Якщо, наприклад, прийняти допустиму різницю в термінах отелення корів 21 день, то, очевидно, що на фермі має бути приблизно 18 технологічних груп (365/21).

Отже, чим більше ознак враховується під час формування технологічних груп, тим більшою має бути концентрація тварин на фермі.

Вчені стверджують, що найбільш ефективний груповий принцип обслуговування тварин може бути реалізований тільки на досить великих підприємствах. На звичайних фермах, і навіть досить великих за сучасними масштабами комплексах на 800 і 1200 корів, формування технологічних груп корів можливе тільки за однією головною ознакою – термінами отелення. Численні спроби формувати групи корів за продуктивністю себе не виправдали. Такий спосіб призводить до частих переформувань груп, що в свою чергу спричиняє стреси тварин і зниження їхньої продуктивності.

Так вчені встановили, що групування корів за рівнем добових надоїв з урахуванням однорідності і одночасно за кількома іншими показниками, наприклад віком, живою масою, продуктивністю, стадією лактації, швидкістю молоковіддачі, здійснити у виробничих умовах практично неможливо через необхідність частого переформування груп. Кожне оновлення групи спричиняє стреси у тварин і негативно позначається на їхній продуктивності.

Групування корів за стадією лактації простий за організацією метод, який передбачає збереження постійного складу групи впродовж тривалого часу, оскільки виключає часті переведення тварин із однієї групи в іншу. У таких групах набагато легше здійснювати контроль за термінами осіменіння, тільності, запуску корів, рідше виникають стресові ситуації від введення нових корів, скорочуються витрати на перегрупування тварин.

Поряд із цим, при формуванні технологічних груп корів тільки за термінами отелення, у групах неминучою є суттєва різниця в продуктивності та інших ознаках тварин. Це не дає змоги застосовувати груповий принцип обслуговування в чистому вигляді, а змушує використовувати, індивідуально-груповий принцип, як компромісний. За такого методу деякі види обслуговування, наприклад годівля силосом, виконуються за груповим принципом (усім однакову дозу), а деякі – за індивідуальним, наприклад, згодовування концентратів. У зв'язку з неоднорідністю технологічних груп, індивідуально-груповий принцип обслуговування тварин набув найбільшого поширення.

Спосіб обслуговування корів тісно пов'язаний також зі способом їх утримання вказуючи на те, де проводиться обслуговування: у місцях утримання тварин, наприклад, у стійлах, як це здійснюється при прив'язному утриманні, або на спеціальних постах обслуговування, що іноді розміщуються навіть в окремих приміщеннях. Може бути і компромісний, тобто комбінований спосіб обслуговування, коли частина операцій із обслуговування виконується в місцях, де тварин утримують, а частина – на постах обслуговування. Найпростішим прикладом комбінованого обслуговування є доїння корів у доїльних залах за безприв'язного або комбінованому способах утримання. Усі інші основні процеси (годівля, напування тощо) здійснюються, в даному випадку, в місцях утримання тварин [14, 19].

Тварини до постів обслуговування можуть переміщатися самостійно або за допомогою різних технічних засобів, зокрема конвеєрів.

Умовно методи обслуговування можна поділити на офіціантський і метод самообслуговування. Офіціантський метод передбачає виконання тієї чи іншої операції обслуговування (наприклад, годівля або доїння) безпосередньо обслуговуючим персоналом за допомогою апаратів, установок або пристосувань. Такий метод переважає при традиційному прив'язному способі утримання корів. Відмінною рисою цього методу є безпосередній контакт людини з твариною в процесі обслуговування.

Самообслуговування здійснюється самою твариною: наприклад, напування тварин з автонапувалок, годівля із самогодівниць тощо. Людина в цьому випадку лише забезпечує роботу машин і механізмів.

Таким чином, технології утримання та обслуговування великої рогатої худоби складаються з декількох елементів, кожен з яких може бути реалізований у різних варіантах.

Для сухостійних корів у районах, де висівають зерно, крім секцій, обладнаних боксами, з успіхом можна застосовувати секції без боксів із горизонтальною підлогою або із заглибленим лігвом. Утримання тварин у секціях без боксів на щільній або глибокій підстилці вимагає мінімальних

витрат на реконструкцію приміщень, але неможливе без великого запасу підстилкових матеріалів. Ця технологія забезпечує тваринам умови, найбільш близькі до природних. При цьому важливо, щоб тварини утримувалися в секціях невеликими групами. Очищення секцій із горизонтальною підлогою проводиться в міру їхнього забруднення, а секцій із заглибленим лігвом – після закінчення періоду утримання тварин у даному цеху або після закінчення сезону, тобто навесні та восени [21, 31, 36].

1.4. Основні недоліки існуючих техніко-технологічних рішень

Після проведення аналізу технологічних, технічних та інших рішень типових молочних ферм було встановлено, що більшість молочних ферм мають недоліки щодо невідповідності зональним умовам та порушень вимог сучасних технологій утримання та обслуговування корів, а також вимог охорони навколишнього середовища. Найбільш суттєвими з них є наступні:

- невідповідність зональним умовам об'ємно-планувальних рішень типових ферм, які засновані на використанні павільйонного типу забудови, що призведе до великих тепловтрат, незадовільних умов роботи обслуговуючого персоналу та нераціонального використання землі, ускладнює використання нових технологій і технічних засобів;

- відсутність у проєктах ферм кормо-вигульних дворів, що позбавляє тварин стимулу до моціону та ускладнює згодовування грубих кормів;

- невідповідність параметрів стійлового обладнання промірам та поведінковим реакціям корів і молодняка;

- великий розрив у фазах фізіологічного стану корів групи, яка закріплена за однією дояркою (від 45 до 180 днів), унаслідок чого в групі можуть бути корови практично всіх фаз біологічного циклу від отелення до завершення лактації;

- низькі дози підстилки, що вноситься в бокси або стійла (до 1,5 кг соломи або до 3 кг торфу на голову за добу), які не знижують відносної

вологості гною, не вирішують завдань поліпшення якості органічних добрив та охорони довкілля.

- обмежений перелік процесів і операцій, що виконуються на постах обслуговування, а також методом самообслуговування;

- невідповідність типових рішень лінії гноєвидалення вимогам технології утримання тварин та охорони навколишнього середовища;

- невідповідність передбачуваних проектами способів роздачі кормів та доїння корів індивідуального принципу обслуговування тварин;

- прийняті в проєктах системи забезпечення мікроклімату корівників, що передбачають підігрів припливного повітря в зимовий період, вимагають досить значних енерговитрат і зазвичай на практиці не використовуються. Як наслідок, мікроклімат у приміщеннях не відповідає технологічним вимогам.

Під час модернізації ферм усі ці недоліки та невідповідності необхідно усувати.

Водночас в рамках реалізації національної програми з розвитку молочного скотарства за останні роки в країні було побудовано досить багато нових ферм. При цьому найчастіше будівництво велося за пропонуваними європейськими, ізраїльськими та американськими компаніями-постачальниками молочного обладнання технологічними схемами без глибокого вивчення всіх деталей та особливостей експлуатації подібних споруд у наших кліматичних умовах.

Вченими було проведено аналіз використовуваних технологічних рішень і технічних засобів. В наслідок чого було відзначено, що сліпе копіювання зарубіжних схем і конструкцій без адаптації до місцевих умов призводить часто до великих проблем під час експлуатації і, як наслідок, не дає очікуваних економічних і виробничих результатів.

Так у більшості модернізованих господарств закуповувалася високопродуктивна імпортна худоба, але планована продуктивність часто не досягалася, а завезені нетелі практично скрізь повністю вибували після першого ж отелення [43, 50].

Можна сформулювати такі основні помилки.

По-перше, прийнятий поділ корівників незалежно від розмірів поголів'я на чотири технологічні групи призводить до того, що групи виходять дуже великими, терміни комплектації таких груп становлять понад 40 днів, групи не вирівняні за термінами отелення. Як наслідок, годівля за кормовими класами порушується, робота ветеринарної служби та зі штучного осіменіння ускладнена, у таких групах можливий підвищений травматизм тварин через рангові відносини.

По-друге, порушення годівлі за кормовими класами призводить до того, що корови з найбільшими надоями не відновлюються до наступного отелення і вибувають зі стада. Крім того, використання кормів нераціональне.

По-третє, використання безпідстилкового боксового утримання в поєднанні з «холодними», полегшеними конструкціями корівників, що не дають змоги регулювати мікроклімат, в умовах холодних зим можуть призводити до виходу з ладу систем водонапування, гноєвидалення, захворювання тварин, втрат продуктивності, підвищеного вибракування стада.

По-четверте, орієнтуючись, головним чином, на використання насосів для перекачування гною, у господарствах часто йдуть на збільшену витрату води для розведення гною та забезпечення працездатності обладнання. У результаті отримують кількість стоків, що в рази перевищує кількість екскрементів. Питання утилізації такого обсягу рідкого гною за весняно-літній період є великою проблемою [13, 15, 16, 17, 20, 40].

РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика технологічних параметрів молочної ферми

Дослідження проводилися ТОВ «Оберіг» с. Броники Зв'язельського району, Житомирської області. з поголів'ям 450 корів української чорно-рябої молочної породи.

У 2006 році у господарстві було проведено часткову реконструкцію молочної ферми, а саме запроваджено безприв'язно-боксову систему утримання тварин та встановлено доїльну установку типу «Ялинка 30° 2x10» від ТДВ «Брацлав».

Тварини утримувалися безприв'язно у боксах на підлозі з солом'яною підстилкою. Були створені групи за методом аналогів.

Молочну продуктивність оцінювали на основі даних контрольних доїнь раз на 10 днів, ріст молодняку шляхом зважування та взяття промірів за загальноприйнятими методами.

До технологічних параметрів молочної ферми належать такі:

- поголів'я фуражних корів – G_{ϕ} , які складають основне дійне стадо і розміщуються в цехах лактації, підготовки до отелення та отелення;

- введення нетелей на 100 корів – кількість вибракуваних впродовж року фуражних корів, замінені спеціально вирощеними або придбаними ремонтними нетелями. Кількісно цей параметр має вигляд коефіцієнта вибракування корів – δ_k , який обчислюється в частках одиниці;

- коефіцієнти вибракування молодняку: за весь цикл вирощування або відгодівлі – δ_m та за окремими фазами цього циклу – δ_{m_i} ;

- коефіцієнт нерівномірності отелень – η . Якщо отелення протягом року розподілені рівномірно, цей коефіцієнт дорівнює одиниці. Якщо, наприклад, 60% отелень відбуваються у першу половину року, то $\eta = 0,6/0,5 = 1,2$;

- вік першого отелення (ВОП) – це вік, в якому нетель стає первісткою;

- вік реалізації надремонтного молодняку – вік телиць чи нетелей, після досягнення якого вони реалізуються в інші господарства;

- місткість секції K_c – кількість місць у секції;

- тривалість періоду утримання тварин у даній секції (P_i) – кількість днів від моменту вступу до цієї секції хоча б однієї голови худоби до тих пір, коли з неї буде виведено остання тварина;

- тривалість санації секції (D_i) – кількість днів від моменту повного звільнення цієї секції до надходження першої голови чергової групи тварин;

- тривалість використання секцій, або такт роботи секцій (T_i) – інтервал між двома наступними один за одним надходженнями груп тварин у цю секцію. Такт роботи секції дорівнює сумі тривалості періоду утримання в ній тварин і тривалості її санації $T_i = P_i + D_i$;

- ритм комплектації (P_i) – інтервал між двома наступними один за одним надходженнями до цього цеху технологічних груп тварин. Чим менше ритм комплектації, тим менша різниця у віці чи фізіологічному стані тварин в одній технологічній групі, тим більше вирівняної за складом буде група, і тим легше її обслуговувати;

- темп комплектації (m_i) – кількість голів тварин, які поступають до цеху в середньому за добу $m_i = G_{\phi} / 365$;

- величина технологічної групи тварин (G_{ci}) – кількість тварин, які розміщуються в одній секції $G_{ci} = m_i \times P_i$;

Секції тваринницьких приміщень при зміні поголів'я для успішної боротьби з інфекційними захворюваннями, повинні зазнавати санації. Це можливе лише за дотримання одного з основних правил промислового тваринництва – використання секцій за принципом «пусто-зайнято». Для цього принципу необхідно, щоб тривалість такту роботи секцій у кожному цеху задовольняла двом умовам. По-перше, вона має бути кратною прийнятому ритму, тобто містити ціле число ритмів $T_i = C_i \times P_i$, де C_i – ціле число. По-друге, тривалість такту має бути більшою за тривалість періоду утримання тварин у цьому цеху $T_i > P_i$. Тобто, такт роботи секцій та ритм їх комплектації не можуть вибиратися довільно.

Дотримання зазначених вище умов у секторі вирощування ремонтного молодняку і в секторі відгодівлі не викликає особливих труднощів, тому що

період утримання тварин у кожному цеху може коливатися у досить широких межах. Це дозволяє, змінюючи тривалість періоду в межах, що допускаються, знайти такий такт роботи секцій, який був би кратний обраному ритму комплектації. При цьому сума тривалості усіх періодів дорівнює загальній тривалості циклу вирощування або відгодівлі $\sum P_i = P_{\Sigma}$.

У виробничому секторі забезпечити ритмічний рух технологічних груп складніше, особливо під час реконструкції ферми. Це пояснюється тим, що тривалості періодів утримання корів у цехах лактації (P_l), підготовки до отелення (P_c) та отелення (P_o) можуть змінюватися в обмежених межах, пов'язані між собою та загальною тривалістю міжотельного періоду (M) виразами:

$$P_l + P_c + P_o = M, \text{ днів}$$

$$30 \leq D_c \leq 60, \text{ днів}$$

$$7 \leq P_o \leq 30, \text{ днів}$$

Тим не менш, при проектуванні нових ферм виконання умови ритмічності є не лише можливою, але й необхідною.

За результатами технологічного розрахунку можуть бути побудовані циклограми руху технологічних груп тварин за цехами та ділянками ферми, схеми розміщення поголів'я та діаграми, що характеризують структуру стада.

Модернізація ферми найчастіше триває кілька років. Виходячи з того, що у 2006 році у господарстві було проведено часткову реконструкцію молочної ферми, а саме запроваджено безприв'язно боксову систему утримання тварин та встановлено доїльну установку типу «Ялинка 30° 2x10» від ТДВ «Брацлав», вибір стратегії модернізації, черговості реконструкції або будівництва тих чи інших приміщень з урахуванням нарощування виробництва продукції, наявності фінансових ресурсів, можливостей виконання будівельно-монтажних робіт та інших умов є досить складним завданням.

2.2. Структура стада, розміщення та рух поголів'я

Середньорічне поголів'я великої рогатої худоби в господарстві становило 1131 голів, у тому числі корів –450, ремонтного молодняку –398 і відгодівельного молодняку –283 голови.

Структура стада за видами та статевими групами зазвичай розраховується по відношенню до поголів'я фуражних корів і подається у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Структура стада

Групи тварин	Поголів'я	У % до поголів'я фуражних корів
Корови, всього	450	100
У т.ч.:		
у цеху лактації	368	81,9
у цеху підготовки до отелення	58	12,9
у цеху отелення	24	5,2
Ремонтний молодняк, всього	398	99,2
У т.ч.:		
телята до 13 д.	16	3,9
від 0,4 до 3,3 міс.	54	13,5
від 3,3 до 6,2 міс.	52	13,1
молодняк від 6,2 до 12 міс.	105	26,1
від 12 до 14,8 міс.	51	12,8
від 14,8 до 18,3 міс.	62	15,5
від 18,3 до 22,9 міс.	38	9,5
ремонтні нетелі	16	4,1
первістки	4	0,7
Відгодівельний молодняк, усього	283	69,1
В т.ч.:		
від 0,4 до 3,3 міс.	58	14,1
від 3,3 до 9,1 міс.	113	27,7
від 9,1 до 14,9 міс.	112	27,3
Всього	1131	268,3

Клінічні дослідження тварин проводили за загальноприйнятими методиками.

Усі показники, отримані під час досліджень, були опрацьовані статистично за стандартними методиками з використанням програмного додатка Excel з пакета Microsoft Office 2010.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз стійлового обладнання для безприв'язно-боксового утримання корів

При безприв'язно-боксовому утриманні основним елементом стійлового обладнання є індивідуальний бокс, який призначений тільки для відпочинку тварин. Його розміри та конструкція повинні відповідати призначенню та відповідати трьом основним вимогам:

- дозволяти корові лягати і вставати природно з подачею тулуба вперед;
- бути зручним та комфортним для того, щоб корова могла відпочивати лежачи не менше 12-14 годин на добу;
- забезпечувати чисту та суху поверхню під вим'ям.

Для забезпечення першої вимоги, бокс повинен мати вільний простір для голови при подачі тулуба вперед (випаді), коли корова лягає чи встає. Виконання цієї вимоги є дуже важливим для того, щоб тварини користувалися боксами охоче, а не намагалися лягти у гнойових проходах.

В залежності від конструкції та довжини боксу, цей простір може розташовуватися перед коровою або збоку. Якщо бокси пристінні (розташовані біля стіни) або закриті спереду суцільною перегородкою, простір для випаду можна забезпечити за рахунок збільшення довжини боксів. Якщо ж бокси здвоєні (відсунуті від стіни або розташовані один проти одного) і не закриті спереду, то випад забезпечується за рахунок простору перед боксом. Тому такі бокси можуть бути коротшими, ніж пристінні. При цьому отвір для голови корови в передній частині боксу має бути не меншим ніж півметра.

У боксах із бічним простором для випаду корова, коли встає або лягає, повертає голову у бік суміжного боксу. Якщо відстань від нижньої дуги розділювача до підлоги боксу близько 700 мм, то корова просовує голову між підлогою та роздільником. Щоб корова могла просунути голову між дугами роздільника боксів, відстань від нижньої дуги до підлоги не повинна перевищувати 250 мм. Бокси з випадом корови убік, як і здвоєні, можуть бути коротшими за пристінні.

Відстань між роздільником та підлогою в задній частині боксу має бути достатньою великою, щоб корова не травмувала стегна.

Щоб бокс відповідав другій та третій вимогам необхідно щоб підлога боксу була чистою, досить м'якою і теплою, тобто повинна мати низьку теплопровідність. Із цією метою у боксі укладають мати або використовують підстилку із соломи, торфу, тирси, стружки чи піску, тобто застосовують метод утримання на підстилці,

Як уже зазначалося, коровам подобається стояти та лежати на трохи похилій поверхні. Тому підлогу боксу роблять з ухилом 2-3% у бік гнойового проходу.

Ширину боксів вибирають із таким розрахунком, щоб тварина не могла у ньому розвернутися. Водночас він все одно має бути досить широким, щоб тварина могла вільно лежати.

Отже, параметри боксів визначаються насамперед масою тварин. Довжину боксів для корів і молодняку за нормами технологічного проектування та за даними деяких зарубіжних фірм наведено у табл. 2.

Як очевидно з таблиці, в Україні норми значно жорсткіші, ніж зарубіжні. Довжина боксу для племінного поголів'я, що рекомендується цими нормами, як показав досвід, для високопродуктивних тварин недостатня, що позначається на тривалості їхнього відпочинку і, як наслідок, на продуктивності.

Якщо ширину боксу регулювати практично неможливо, то його довжину не лише можна, але й необхідно змінювати відповідно до розмірів та маси тварин. З цією метою на верхній трубі роздільників боксів закріплюють обмежувач, який упирається у загривок тварини і перешкоджає просуванню її у глиб боксу. Для великих корів висота встановлення обмежувача від підлоги боксу має бути близько 1,1-1,2 м, а відстань по діагоналі від краю боксу – 1,9-2 м.

Довжина боксів для корів та молодняку за українськими та зарубіжними
нормами

Вид та вік тварин	Норми					
	Україна	De Voer, Голландія	ЕЕЕРР- ООТ GmbH, Німеччина	ЕUROPА, Німеччина	Amfjen, Німеччина	BROUWERS, Benelux
Корови та нетелі за 2-3 міс до отелення	1,9-2,1	2,3-2,6	2,4	2,3-2,6	-	2,2-2,4
Нетелі від 18 до 22 міс.	1,9	2,1-2,2	2,0	2,1	2,1	2,1
Телиці від 12 до 18 міс.	1,7	2,0-2,1	2,05	2,0	2,0	2,0
Молодняк від 6 до 12 міс.	1,5	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Телята від 3-4 до 6 міс.	1,2	1,6	1,6	1,65	1,6	1,6
Телята до 3-4 міс.	1,0	1,6	1,6	1,4	-	1,4

Узагальнюючи наявні дані та досвід інших країн, щодо параметрів приміщень для утримання тварин, можна рекомендувати для корів параметри боксів наведені в таблиці 3.

Рекомендовані параметри боксів для корів, мм

Маса корови, кг	Ширина боксу (В)	Довжина боксу (L)		Висота встановлення обмежувача (Н)	Відстань від краю боксу до обмежувача (К)
		З випадом у бік	З випадом уперед		
360-550	1100-1150	2000	2300-2400	950	1550
550-680	1150-1200	2200	2400-2500	1000	1700
Більше 680	1200-1300	2300	2500-2600	1100	1800

3.2. Технологічні аспекти вибору способів та засобів механізації виробничих процесів

Продуктивність корів на 60-65% визначається їх годівлею. На цю лінію припадає близько 40% всіх трудовитрат на фермі, а витрати на корми складають близько 60% собівартості продукції. Склад та поживність раціону, технологія годівлі корів на кожній із фаз міжотельного періоду різні та визначаються їх продуктивністю, масою та віком.

В основі технології обслуговування тварин при безприв'язному способі утриманні лежить груповий принцип.

Найбільше цьому принципу відповідає групова нормована годівля корів за кормовими класами. Керуючись результатами останніх досліджень, досвідом США та інших країн із великим молочним тваринництвом, все основне стадо поділяють на 6 кормових класів (груп). Зокрема, корпорація «Агро-Союз» (Україна) з досвіду США рекомендує розподіл основного стада корів наступним чином:

- новотільні корови від отелення до 14-го дня лактації;
- рання лактація – 15-90 днів;
- середня лактація – 91-210 днів;
- пізня лактація – з 211 дня до завершення лактації;
- ранній сухостій – за 6-3 тижні до отелення;
- пізній сухостій – за 3-2 тижні до отелення.

Такий поділ стада дозволяє найповніше задовольнити потреби корів кожної з фаз міжотельного періоду з урахуванням продуктивності, апетиту та маси тіла.

Після отелення молочна продуктивність корів швидко зростає. Кількість корму, що корова з'їдає в цей період, не покриває потреби в поживних речовинах для секреції молока, і починають мобілізуватися запаси організму. Найважливішим у цій фазі є задоволення потреби корів у протеїні, що стимулює споживання кормів.

Вміст протеїну в раціоні має бути не нижчим за 19%. Більше половини прибутку від корови можна отримати у перші 100 днів лактації. Кожен 0,5 кг додатково з'їденої коровою сухої речовини дають додатковий літр молока протягом усієї лактації. Це означає, що за всю лактацію надій корів можна збільшити на 300 кг.

Після закінчення роздою корів слід годувати так, щоб підтримати максимальну продуктивність якомога довше. Споживання кормів у цей період майже максимальне, а маса тіла збільшується на 3,5-4 кг на кожні 100 кг живої маси корови.

У середній та пізній періоди лактації продуктивність корів знижується. Продовж цих фаз легко забезпечити і навіть перевищити потреби тільної корови в поживних речовинах. Лактуючим коровам для нарощування маси необхідно менше корму, ніж сухостійним. Тому краще відновлювати масу корови наприкінці лактації, ніж у сухостійний період. Молодим коровам потрібно надати додаткове харчування для росту. Первістки повинні отримувати на 20% більше корму, тому важливо виділяти їх в окрему технологічну групу.

Сухостійних корів годують окремо від лактуючих. Їхній раціон повинен забезпечувати ріст плоду та додатковий приріст маси тіла, якщо вона не була відновлена у фазі пізньої лактації. Добове споживання сухої речовини має бути близько 2%, у тому числі сухої речовини грубих кормів – мінімум 1% маси тіла. Кількість концентратів має перевищувати 1% маси тварини.

Годівля ремонтного молодняку повинна відповідати інтенсивності вирощування, з досягненням на момент осіменіння живої маси телиць 60%, а на момент отелення – 85% від маси дорослої корови.

З метою раціонального використання кормів ремонтний молодняк слід також розділяти на 6 кормових класів. Поділ циклу вирощування за кормовими класами відрізняється від загальноприйнятого поділу за віковими періодами. Це слід враховувати як при розміщенні технологічних груп молодняку в

приміщеннях, так і при виборі ширини гнойових та кормо-гнойових проходів, розмірів стійлового обладнання, площі секцій тощо.

Годівля великої рогатої худоби залишається поки що одним із найменш механізованих процесів, у той час як на нього припадає до 40% загальних трудовитрат на фермі. Причиною цьому можуть бути: різноманітність кормів; багатоконпонентність раціонів; великі відмінності в об'ємній масі та інших фізико-механічних властивостях, а також у нормах видачі різних компонентів раціону; необхідність диференційованого дозування і багаторазовість згодовування деяких компонентів; розкиданість приміщень на території ферми, різноманітність їх розмірів, конструкцій та планувань; відсутність механізованих кормосховищ.

Застосовуються три способи згодовування кормів великій рогатій худобі: окремо, коли кожен компонент раціону згодовується окремо; у вигляді повнораціонної кормосуміші; комбінований спосіб, коли основна доза кормів згодовується у вигляді кормосуміші, а окремі компоненти, наприклад, комбікорм та деякі добавки, згодовуються окремо.

При роздільному згодовуванні спочатку роздають соковиті корми, а потім на них насипають концентровані. Насамперед тварини з'їдають більш смачні концентровані корми, а потім менш смачні соковиті. При цьому на корми потрапляє слина, корми починають розкладатися, втрачають свої смакові та поживні якості. З'являється потреба в очищенні годівниці чи кормового столу. Таким чином, при роздільному згодовуванні 15-20% соковитих та грубих кормів, на заготівлю яких витрачено багато праці та коштів, – викидаються. Крім того, при роздільному згодовуванні концентровані корми, потрапляючи у рубець корови, підвищують кислотність середовища.

Систематичне підвищення кислотності призводить до ацидозу, що поступово переходить у кетоз. Для запобігання цим захворюванням разова дача концентрованих кормів при роздільному згодовуванні не повинна перевищувати 2-2,5 кг. Високопродуктивним коровам потрібно 8-11 кг концентрованих кормів на добу, але для цього їх доведеться годувати 6-8 разів,

що потребує великих витрат ручної праці. Тому, зазвичай, добову норму концентратів ділять на дві-три дачі. В цьому випадку за одну дачу корова отримує 2,7-5,5 кг концентратів та захворіє. При цьому в першу чергу ацидоз і кетоз вражають високопродуктивних корів, які одержують великі дози концентрованих кормів.

Підвищення кислотності середовища рубця не буде, якщо всі компоненти раціону попередньо ретельно перемішати та видати тваринам у вигляді повнораціонної кормосуміші. У такій суміші легкоперетравні вуглеводи, протеїн, клітковина, мікро- та макроелементи знаходяться в потрібному для правильного живлення співвідношенні. За рахунок цього при тому ж самому раціоні на 7-15% підвищується молочна продуктивність корів, покращуються показники відтворення та здоров'я тварин. Різко скорочуються втрати кормів у відходи. При змішуванні кормів практично виключено вибіркоче поїдання компонентів корму.

У господарствах для приготування, доставки та роздачі кормосумішей широке застосовують мобільні роздавачі-змішувачі кормів із зважувачим пристроєм – міксери. Такі машини випускаються безліччю зарубіжних фірм і, навіть, вітчизняними виробниками.

При всьому різноманітті конструкцій всі змішувачі-роздавачі можна розділити на 2 типи: машини з горизонтальним розташуванням робочих органів та машини з вертикальним розташуванням робочих органів.

Змішувачі-роздавачі горизонтального типу, у порівнянні з вертикальними, краще подрібнюють і змішують компоненти корму та забезпечують більш високу рівномірність видачі суміші. Але горизонтальні машини мають невеликий дорожній просвіт, що ускладнює їх використання на неупорядкованих фермах і ґрунтових дорогах, і чутливі до сторонніх включень внаслідок малих зазорів між ріжучими та протиризальними елементами. Горизонтальні міксери доцільно використовувати в тих випадках, коли при заготівлі кормів стебла подрібнюються недостатньо, а навантаження

консервованого корму з траншей проводиться навантажувачами без додаткового подрібнення, наприклад, грейферними навантажувачами.

Змішувачі-роздавачі вертикального типу зазвичай мають більший дорожній просвіт, менш чутливі до сторонніх включень, краще, ніж горизонтальні, справляються з подрібненням та перемішуванням великогабаритних рулонів та тюків сіна та соломи, не допускають надмірного подрібнення корму, але роздача суміші відбувається менш рівномірно. Вони простіші за конструкцією, більш надійні в експлуатації, менш енерго- та металомісткі. При однаковій ємності бункера вертикальні змішувачі вищі, ніж горизонтальні, що ускладнює їх використання у приміщеннях з низькими ворітними отворами та перекриттями.

При виборі роздавача-змішувача слід також враховувати розміри та конструкцію кормових проїздів тваринницьких приміщень. Так, якщо ці проїзди мають вигляд плоского кормового столу, то можна купувати машину без додаткових пристроїв для подачі суміші у годівниці. Якщо ж передбачається використання годівниць, то слід купувати роздавач-змішувач, обладнаний додатковим транспортером, або машину з верхньою вивантаження кормосуміші. Таким чином, тип і габарити кормороздавача, конструкція та розміри кормового проїзду, а також планування та місткість приміщення тісно взаємопов'язані, що потребує виваженого підходу в кожному конкретному випадку.

При кожному заїзді роздавач роздасть на половину однієї сторони кормового столу кількість кормів, що становлять раціон одного кормового класу. В даному випадку можна використовувати роздавач лише з односторонньою видачею корму.

3.3. Аналіз системи доїння корів

На модернізованих молочних фермах застосовуються доїльні установки «Тандем», «Ялинка» різних модифікацій, «Паралель» та ін.

Пропускна здатність доїльної установки вибирається виходячи з кількості дійних корів та запланованої тривалості разового доїння стада. Ця тривалість, у свою чергу, залежить від системи утримання корів, кратності доїння та організації праці.

Установки типу «Ялинка» випускаються у двох модифікаціях: з кутом постановки корів до траншеї дояра 30° («Ялинка 30° ») та 60° («Ялинка 60° »).

Перевагою традиційної «Ялинки» вважають хороший огляд вим'я корови і зручний доступ до нього дояра. Однак наслідком цієї переваги є збільшення фронту роботи дояра, що знижує продуктивність праці та пропускну здатність установки. У таких установках після закінчення доїння корови послідовно виходять один за одним, що також знижує пропускну здатність.

«Ялинка 60° » обладнуються швидким виходом, що прискорює звільнення установки і підвищує її пропускну здатність. Цьому сприяє деяке скорочення фронту роботи оператора.

Для прикладу на фермі господарства на +/- 320 дійних корів стійлово-вигульної системи утримання встановлено доїльну установку типу «Ялинка 30° 2x10» від ТДВ «Брацлав». Для того, щоб все стадо видоїти потрібно 3 години та два оператори. Усі ж роботи з урахуванням підготовчого (15-20 хв.) та заключного (близько 50 хв.) часу, відпочинку операторів, технічного обслуговування установки тривалість разового доїння може становити близько 5 годин.

Установки типу «Паралель» – це модернізована установка «Ялинка 60° », які з'явилися на фермах Європи на початку 90-х років. Корови в таких установках розташовуються впритул один до одного перпендикулярно до траншеї дояра. Ці установки оснащуються системою самофіксації корів, яка дозволяє тваринам займати оптимальну позицію для доїння, і сприяють швидкому виходу їх із станків після доїння. Залежно від типорозміру установки вона виконується з модулів по 3-4 скотомісця. Самофіксація тварин дозволяє оператору розпочинати обслуговування корів, не чекаючи заповнення всієї

групової секції, що поряд з швидким виходом підвищує пропускну здатність установки.

Установки типу «Тандем» розраховані на індивідуальний принцип обслуговування тварин. Корова доїться в індивідуальному станку з окремим входом та виходом. Станки розміщені паралельно траншеї з однієї або з обох її сторін, завдяки чому дояр бачить всю корову. «Тандем» забезпечує хороші, умови для індивідуального доїння корів, але такі установки мало продуктивні, займають багато місця, тому їх застосовують на невеликих молочних фермах з неоднорідним за продуктивністю і швидкості молоковіддачі стадом і в пологових відділеннях великих ферм.

Другий фактор, який потрібно враховувати при виборі кількості місць в установці «Паралель» – це величина технологічної групи корів, тобто місткість однієї секції корівника. Для ефективного використання такої доїльної установки важливо, щоб величина технологічної групи була кратна числу станків, розміщених з одного боку траншеї для дояра.

Якщо, наприклад, з міркувань пропускну спроможності вибрано доїльну установку «Паралель 2x12», то величина технологічної групи корів має бути кратною 12. Якщо ж величина технологічної групи корів задана плануванням корівника, то кількість місць у доїльній установці має бути скориговано відповідно до умови кратності.

3.4. Аналіз системи гноєвидалення

Гній – це суміш екскрементів тварин з підстилкою, залишками корму, водою та іншими включеннями, що потрапляють до системи гноєвидалення.

Основною характеристикою гною є його вологість, що залежить від раціону годівлі тварин, виду та кількості підстилки, що вноситься, кількості води, що потрапляє в систему гноєвидалення при підмиванні вим'я, мийці та дезінфекції обладнання та приміщень, а також внаслідок проникнення поверхневих та ґрунтових вод у систему збирання, транспортування та зберігання гною.

Тому для скорочення виходу гною, поліпшення умов його знезараження, зберігання та використання необхідно уникати розведення гною водою. З цією метою слід обладнати ферми водомірними пристроями, запровадити систему обліку та контролю витрати води та здійснити заходи, що забезпечують матеріальну зацікавленість персоналу в економному витраченні води.

Залежно від відносної вологості гною, тобто від кількості у ньому води, гній умовно поділяють на твердий (W до 85%), напіврідкий ($W = 85-92\%$) та рідкий ($W = 92-97\%$). Якщо вологість гнойової маси вище 97%, то таку масу називають гнойовими стоками.

У сухій речовині екскрементів великої рогатої худоби міститься в середньому 3,3% азоту (N), 1,8% фосфору (P_2O_5) та 2,5% калію (K_2O). Це означає, що в 1 т екскрементів при вологості 88% міститься 3,96 кг азоту, 2,16 кг фосфору та 3,0 кг калію. Таким чином, гній ВРХ є цінним органічним добривом.

При підстилковому утриманні худоби удобрювальна цінність гною підвищується за рахунок поживних речовин, що містяться в підстилці, та скорочення їх втрат з екскрементів, особливо під час використання торф'яної підстилки.

За результатами аналізів агрохіміків встановлено, що в середньому у тонні підстилкового гною перед його внесенням міститься в 1,4 рази більше азоту та в 1,3 більше фосфору, ніж в екскрементах. Вміст калію не змінюється.

Вміст поживних речовин у рідкому безпідстилковому гно] залежить від його вологості. Якщо, наприклад, вологість рідкого гною становить 94%, то в тоні такого гною міститься 1,98 кг азоту, 1,08 кг фосфору та 1,5 кг калію, тобто удвічі, а при вологості 98% – у 6 разів менше, ніж у тоні вихідних екскрементів. Використовувати таку рідку фракцію, як добрива полів економічно недоцільно, оскільки вартість поживних речовин, що містяться в ній, не покриває витрати на її зберігання, доставку та внесення.

У технології збирання та використання гною в даний час визначилися дві тенденції.

При утриманні тварин без підстилки на гумових матах або щілинних підлогах застосовують гідравлічні системи з перемішуванням гноєвої маси в каналах та транспортуванням її до сховищ за допомогою відцентрових насосів. Ємність сховищ за європейськими стандартами має забезпечувати зберігання гною як мінімум протягом півроку. Потім у короткі проміжки навесні та восени гній вивозиться на поля. Перевагою системи, заснованої на використанні рідкого гною, вважається однорідність маси, що полегшує її транспортування трубами та розподіл при внесенні у ґрунт. Ця система простіша і вимагає менших трудовитрат. Вважається також, що в рідкому гною краще зберігається азот. Разом з тим, технологія, заснована на використанні рідкого гною, практично виключає застосування підстилки, що погіршує умови утримання тварин. Ця технологія в більшості випадків не забезпечує знищення патогенних мікроорганізмів та насіння бур'янів. Рідкий гній більш небезпечний з екологічного погляду. Вихід рідкого гною, як зазначалося, зазвичай перевищує вихід екскрементів, що вимагає збільшення ємності гноєсховищ та збільшує обсяг транспортних робіт у найнапруженіші дні весни та осені. Тим не менш, завдяки меншим трудовитратам, ця технологія отримала досить поширення.

Друга тенденція – утримання тварин на щільній солом'яній підстилці з отриманням твердого гною та подальшим його знезараженням шляхом компостування. Компости вважаються найкращим органічним добривом. Вони не лише збагачують ґрунт поживними елементами, а й зменшують його щільність, покращують фізико-механічні властивості та повітряний режим. Поживні речовини компосту в порівнянні зі свіжим гноєм знаходяться в легкозасвоюваній для рослин формі. У процесі компостування знешкоджуються хвороботворні мікроорганізми, яйця гельмінтів та насіння бур'янів, зникає характерний неприємний запах, тобто відбувається дезодорація гною. Твердий гній і компости, що отримуються на його основі, можна зберігати в штабелях на польових майданчиках поблизу місць внесення. На фермі в цьому випадку достатньо мати майданчик, що забезпечує зберігання гною тільки на період бездоріжжя.

Недоліками технології, заснованій на використанні твердого гною, є більш висока трудомісткість цієї технології та підвищені втрати азоту у тих випадках, коли ця технологія не дотримується.

Показники всіх шести варіантів технологій знайдені з використанням наведених вище залежностей, зведені у таблиці 4, з якої випливає, що виділення з гною твердої фракції дозволяє скоротити обсяг, а отже і вартість сховищ рідкої фракції для систем гноєвидалення з розведенням стоками на 15-21%, а систем без розведення стоками на 21-30%.

Таблиця 4

Показники технологій з розділенням гною

Показники	Системи без розбавлення стоками			Системи з розбавленням стоками		
Норма внесення підстилки за добу, кг на корову	0	3,00	4,78	0	3,00	4,78
Вихід гною за добу, кг на корову	55,00	58,00	59,78	75,00	78,00	79,78
Вологість гною, %	88,40	85,90	84,53	91,49	89,51	89,41
Кількість твердої фракції, кг У т.ч. яку використовують на підстилку, кг	9,57 0,0	12,27 6,00	13,87 9,57	9,57 0	12,27 6,00	13,87 9,57
Кількість рідкої фракції, кг	45,43	45,73	45,91	65,43	65,73	65,91
Вологість рідкої фракції, %	92,27	90,16	88,91	94,54	93,15	92,32
Об'єм сховища на 240 днів зберігання, м ³	10,90	10,97	10,80	15,70	15,77	15,82

Вибір систем та технічних засобів гноєвидалення визначається методом утримання тварин (на підстилці або без неї, на щілинних або на суцільних підлогах, видом та нормами внесення підстилки), а також способом утримання тварин.

Одне з «найвужчих» місць застосовуваної в більшості господарств технології гноєвидалення є вивантаження гною з приміщень в тракторний причіп, який служить накопичувачем, і транспортним засобом. У господарствах високу оцінку отримала технологія, в якій як накопичувач використовується поперечний шнековий конвеєр КНШ-300. При ширині жолоба 1 м і глибині 1,3 м у ньому міститься майже дводобовий вихід гною із корівника. Для

вивантаження гною застосовується завантажувач шнековий ЗНШ-350 високої продуктивності.

Виділення з гною твердої фракції дозволяє скоротити обсяг, отже, і вартість сховищ рідкої фракції для систем гноєвидалення з розведенням стоками на 15-21%, а систем без розведення стоками на 21-30%. Розведення гною забезпечує отримання рідкої фракції з нижчим, ніж у вихідному гною, значенням сухої речовини, що полегшує транспортування її насосами, перемішування в сховищах і внесення в ґрунт як мобільними машинами, так і стаціонарними установками.

3.3. Економічна ефективність

Модернізація молочних ферм на основі запропонованих технологічних та технічних рішень створює комплекс сприятливих умов підвищення ефективності виробництва молока

Продуктивність корів та приріст молодняку можуть бути збільшені на 7-15% за рахунок:

- годівлі повнораціонними кормосумішами за кормовими класами суворо відповідно до фази біологічного циклу тварин кожної технологічної групи;
- створення комфортних умов для відпочинку тварин, що сприяє збільшення його тривалості;
- поліпшення зооветеринарного обслуговування тварин з використанням санітарних зон поблизу доїльного залу, оснащених усім необхідним для ветлікаря обладнанням, і спеціальних скотопрогонів у секціях.

Поліпшуються показники відтворення стада:

- зменшується кількість вибракуваних корів і, як наслідок, скорочуються витрати на вирощування нетелей;
- скорочуються терміни плідного осіменіння та тривалість вирощування нетелей.

Питома витрата кормів, завдяки більш повній їхній засвоюваності, скорочується на 5-7%.

Поліпшуються умови праці тваринників та зростає продуктивність праці у 2-3 рази.

Скорочуються питомі витрати електроенергії на 10-15%.

При реалізації проектів модернізації господарства розробляється бізнес-план, що дає чітке уявлення про необхідні капіталовкладення, про рух грошових потоків за роками та про терміни окупності конкретного проекту спеціалістами самого господарства чи спеціалізованих компаній.

Все вищесказане підтверджується техніко-економічними показниками, отриманими на ТОВ «Оберіг». У 2006 році на фермі цього господарства було проведено модернізацію зі встановленням доїльної установки типу «Ялинка 30° 2x10» від ТДВ «Брацлав», техніко-економічні результати якої наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Ефективність часткової реконструкції ферми

Показники	До реконструкції	Після реконструкції
Поголів'я дійних корів	378	450
Надій, кг/на корову в рік	5620	6904
Норма обслуговування корів, голів	24	50
Чисельність операторів машинного доїння, чол.	5	2
Жирність молока, %	3,34	3,42
Додатковий дохід, у % за рік		+ 55,3

РОЗДІЛ IV ОХОРОНА ПРАЦІ

Усі працівники у ТОВ «Оберіг» Житомирської області зобов'язані дотримуватись виробничої дисципліни, правил, норм та інструкцій з охорони праці в рамках покладених на них обов'язків. Політика у галузі охорони праці спрямована на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності працівників у процесі праці в умовах підприємства, забезпечення безпеки функціонування виробничого устаткування і виробничих процесів. Основні виробничі процеси вимагають виваженої, цілеспрямованої і системного розроблення технологічних процесів на виробництві та системної організації охорони праці. При цьому, досить часто недооцінюється включення вимог охорони праці і навколишнього середовища в технологічний цикл підприємства. Аналіз європейського досвіду останніх років довів, що саме інтеграція цих питань в організацію управління підприємством має вирішальне значення для підвищення рівня продуктивності праці.

1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

1. До роботи з виробництва молочних продуктів допускаються особи, вік яких відповідає встановленому законодавством, які пройшли медичний огляд та не мають протипоказань до виконання цих робіт, пройшли інструктаж, стажування та перевірку знань з питань охорони праці.

Перед допуском до самостійної роботи працівники повинні пройти стажування протягом 2-14 змін (залежно від характеру роботи, кваліфікації працівника) під керівництвом спеціально призначеної особи.

2. Машини та обладнання повинні бути закріплені персонально за працівниками наказом щодо організації. Тимчасову передачу машини іншому працівникові необхідно оформляти відповідним письмовим розпорядженням.

3. При переведенні працівників на інший вид робіт або на іншу машину, крім навчання, необхідно проводити стажування та перевірку знань з питань охорони праці.

4. Робітник, зайнятий виробництвом молочних продуктів, зобов'язаний:

- дотримуватись вимог з охорони праці, а також правил поведінки на території організації, у виробничих, допоміжних та побутових приміщеннях;
- виконувати інші обов'язки, передбачені законодавством з питань охорони праці;
- виконувати норми щодо охорони праці, передбачені колективним договором, угодою, трудовим договором, правилами внутрішнього трудового розпорядку, посадовими обов'язками.

5. Працюючі повинні виконувати лише ту роботу, якою пройшли інструктаж і яку видано завдання. Перепоручати свою роботу іншим особам заборонено.

6. При виробництві молочних продуктів можливий вплив на наступних небезпечних та (або) шкідливих виробничих факторів:

- 6.1. фізичних: рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання;
 підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
 підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, сировини та матеріалів;
 підвищена чи знижена температура повітря робочої зони;
 підвищена чи знижена вологість повітря робочої зони;
 підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини;
 підвищений рівень шуму робочому місці;
 підвищений рівень загальної та локальної вібрації;
 недостатня освітленість робочої зони;
 гострі кромки, задирки та шорсткості на поверхнях заготовок, інструменту, машин та обладнання; розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі (підлоги);
- 6.2. хімічних: токсичні (окис вуглецю, свинець, миш'як та його сполуки та інші); дратівливі (хлор, аміак, сірчистий газ та інші); сенсibiliзуючі (формальдегід, розчинники та інші);

6.3. біологічних: вплив мікроорганізмів (бактерій, вірусів та інших) під час роботи з сировиною.

7. Робочий повинен використовувати та правильно застосовувати надані йому в організації засоби індивідуального захисту (далі – ЗІЗ). Спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ видаються працівникам згідно з діючими нормами та відповідно до виконуваної ними роботи таблиця 6.:

Таблиця 6

Засоби індивідуального захисту та терміни їх використання

Назва засобу захисту (робочого одягу)	Термін використання до заміни, міс.
Костюм бавовняний (халат бавовняний) з водовідштовхувальним просоченням	12
Головний убір	12
Чоботи гумові	12
Рукавиці комбіновані	до зношення
Фартух прогумований	6
Нарукавники прогумовані	6
Взимку під час роботи у неопалюваних приміщеннях додатково:	
Куртка утеплена	36

8. У разі ненадання працівникові ЗІЗ, які безпосередньо забезпечують безпеку при реальній загрозі здоров'ю або життю працівника (навколишніх), він має право відмовитися від виконання роботи до усунення зазначених порушень.

9. Не допускається знаходження працюючих у стані алкогольного сп'яніння або у стані, викликаному вживанням наркотичних засобів, психотропних чи токсичних речовин, а також розпивання спиртних напоїв, вживання наркотичних засобів, психотропних чи токсичних речовин на робочому місці або у робочий час.

10. Курити дозволяється лише у спеціально відведених та обладнаних для цього місцях.

11. Робочий зобов'язаний:

- дотримуватись правил внутрішнього трудового розпорядку, режиму праці та відпочинку, трудової дисципліни (відпочивати та приймати їжу допускається лише у спеціально обладнаних для цього місцях);
- у разі відсутності ЗІЗ негайно повідомити про це безпосереднього керівника;
- знати та виконувати вимоги щодо охорони праці та пожежної безпеки, підтримувати протипожежний режим на території організації;
- знати схему евакуації та порядок дій під час пожежі, властивості пожежонебезпечних речовин та способи їх гасіння;
- знати місця знаходження засобів пожежогасіння та оповіщення про пожежу, підступи до них утримувати вільними та вміти ними користуватися;
- знати правила та мати практичні навички надання першої (довлікарської) допомоги постраждалим при нещасних випадках та прийоми звільнення від дії електричного струму осіб, які потрапили під напругу;
- сповіщати свого безпосереднього керівника, а за його відсутності - вищу посадову особу про порушення правил експлуатації, технічної безпеки; несправності споруд, пристроїв; будь-якої ситуації, що загрожує життю та здоров'ю людей; кожному нещасному випадку, що сталося на виробництві; помічені несправності обладнання, інструменту, пристроїв та ЗІЗ; про погіршення свого здоров'я, зокрема. про прояв ознак гострого захворювання. Приступати до роботи слід лише після усунення всіх недоліків;
- виконувати роботу на справному обладнанні, користуватися справними інструментами та пристроями та лише за їх прямим призначенням;
- знати конструкцію та дотримуватись вимог технічної експлуатації інструменту;
- знати та дотримуватись правил санітарної та особистої гігієни: перед прийомом їжі, у перервах мити руки водою з милом, не використовувати для цих цілей легkozаймисті та горючі рідини (бензин, гас, ацетон та ін.);
- застосовувати інструмент та пристрої, що відповідають вимогам безпеки та виконуваної роботи. Робочий інструмент слід зберігати у спеціальній сумці

(скриньці). Для забезпечення безпеки під час перенесення чи перевезення інструменту його гострі частини повинні бути захищені;

- засоби малої механізації, технологічне оснащення, машини та механізми використовувати за призначенням, з дотриманням заходів безпеки. У випадках неможливості застосування засобів механізації під час підйому вантажів та їх переміщення вручну допускається максимальне навантаження 50 кг. Вантаж масою понад 50 кг повинні піднімати та переміщати не менше 2 працівників чоловічої статі;

- утримувати робоче місце у чистоті та порядку відповідно до вимог охорони праці.

12. Особи, які порушили вимоги цієї інструкції, несуть відповідальність у порядку, встановленому законодавством Республіки Білорусь.

2. ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

13. Водопостачання для господарсько-питних потреб має здійснюватися із централізованої мережі господарсько-питного водопостачання, а за його відсутності - улаштування внутрішнього водопроводу від артезіанських свердловин.

14. Технологічні процеси повинні бути безпечними протягом усього часу їхнього функціонування.

15. Проведення технічного обслуговування, ремонту, випробувань, оглядів, технічних оглядів обладнання має здійснюватися у порядку та строки, встановлені відповідними нормативними правовими актами, у тому числі технічними нормативними правовими актами.

16. Робити роботу на несправному обладнанні, при несправностях контрольно-вимірювальних приладів, заземлювальних пристроїв, технологічного оснащення, інструменту, захисних огорож, блокувань та пристроїв, електрообладнання, пускової апаратури, кнопок та рукояток керування, а також при відключеній місцевій витяжній вентиляції.

17. Устаткування має бути пофарбоване у кольори, що відповідають вимогам технічних нормативних правових актів.

18. Устаткування має бути оснащено контрольною та аварійною сигналізацією відповідно до технологічної та технічної документації.

19. Устаткування має бути розміщене так, щоб забезпечити працюючим нормальні умови праці. Для розміщення необхідного запасу сировини та матеріалів мають бути передбачені місця, які у кожному окремому випадку визначаються розрахунком виходячи з продуктивності обладнання.

20. Перед початком роботи під час виробництва молочних продуктів працівник повинен:

- оглянути засоби індивідуального захисту та переконатися в їх справності, одягнути спецодяг, застібнути його на всі гудзики;
- отримати завдання безпосереднього керівника;
- ознайомитись з умовами виконання робіт.

21. Перед початком та в процесі роботи слід періодично перевіряти зовнішнім оглядом (відсутність звисаючих та оголених проводів) та за допомогою приладів справність електропроводки, надійність заземлювальних сполук виробничого обладнання (відсутність обривів, міцність контакту між корпусом обладнання та заземлюючим проводом).

22. Увімкнути вентиляцію. Забруднене повітря при видаленні не повинно проходити через зону дихання працівника. Місцеві відсмоктувачі, парасольки та укриття повинні надійно кріпитися та не створювати незручностей працівникам. Вентиляційний агрегат повинен бути заблокований з приводів технологічного обладнання, конструктивно пов'язаного з ним, та виключати пуск та роботу обладнання при непрацюючому вентиляційному агрегаті.

23. Переконатися, що ніхто не проводить ремонтні роботи на обладнанні, що експлуатується.

24. У разі виявлення несправностей доповісти про них безпосередньому керівнику і не приступати до роботи до їх усунення.

3. ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ

25. Обладнання, що експлуатується, повинно знаходитися у справному стані.

26. Не допускається робота на несправному устаткуванні. Невикористовуваний тривалий час та несправне обладнання повинно бути відключено від усіх енергоносіїв та технологічних трубопроводів (електрична напруга, стиснене повітря).

27. Апарати для теплової обробки молока та молочних продуктів (пастеризатори, охолоджувачі та інші) повинні обладнатися контрольно-вимірними приладами, редукційними клапанами, відвідниками конденсату відповідно до технічних нормативних правових актів та технічної документації на конкретний тип апарату.

28. Гомогенізатори повинні експлуатуватися під постійним наглядом працівника, який має відповідну професійну підготовку.

29. Не допускається обслуговування та ремонт сепаратора до повної зупинки барабана та вжиття заходів проти помилкового включення приводу.

30. При появі вібрації, підвищеного рівня шуму, різкого коливання числа оборотів сепаратор повинен бути зупинений і до усунення несправностей працювати не включатися.

31. Вакуум-випарні установки повинні мати запірну арматуру та контрольно-вимірні прилади, передбачені технічними умовами на виготовлення та постачання обладнання.

31. Завантаження цукру в котел з гарячою водою слід проводити при роботі мішалки обережно, не допускаючи розбрикування гарячої рідини.

32. При розбиранні фільтрів та зміні фільтруючих матеріалів для запобігання опікам повинні застосовуватися засоби індивідуального захисту рук.

33. Чищення та миття апаратів сироповарювальної станції необхідно проводити тільки при відключених приводах та закритій запірній арматурі.

34. Працююча дозувально-закочувальна машина повинна постійно перебувати під наглядом працівника, який має відповідну професійну підготовку.

35. Порядок пуску та зупинки сушарки, контролю стану кріплення розпилювача повинен бути обумовлений технологічною інструкцією, вивішеною на видному місці.

36. Монтаж, демонтаж, ремонт, чищення обладнання, його підйом та переміщення повинні проводитись із застосуванням засобів механізації працівниками, які мають відповідну професійну підготовку.

37. Роботи з ремонту обладнання повинні виконуватись тільки після повної його зупинки, при знятій напрузі з струмопровідних частин, знятих приводних ременях та забезпеченні необхідних заходів пожежо- та вибухобезпеки.

38. З початку ремонту обладнання та до його закінчення на пусковому пристрої повинен бути вивішений попереджувальний напис: «Не вмикати! Ремонт».

39. Опробування обладнання під навантаженням слід проводити після усунення дефектів та несправностей, виявлених при випробуванні на холостому ході, з поступовим збільшенням навантаження. Обладнання має бути відрегульоване, відбалансоване та працювати без невластивого шуму та вібрації.

40. Будівельно-монтажні роботи необхідно проводити за затвердженими проектами виконання робіт, технологічними картами, що містять рішення з охорони праці.

4. ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ З ОКІНЧАННЯ РОБОТИ

41. Вимкнути обладнання.

42. Упорядкувати робоче місце, прибрати всі інструменти та пристрої у спеціально відведені для зберігання місця.

43. Зняти засоби індивідуального захисту та прибрати їх у відведене місце. Виконати правила особистої гігієни.

44. Повідомити керівника робіт про помічені в процесі роботи недоліки.

5. ВИМОГИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

45. До аварійних ситуацій можуть призвести:

- ураження електричним струмом;
- термічні опіки нагрітими частинами устаткування, виробів;
- несправні інструменти та пристрої.

46. При загорянні, виході з ладу обладнання, відключенні блокувальних пристроїв роботу слід негайно припинити і повідомити про безпосереднього керівника робіт. Робота може бути відновлена лише після вжиття заходів щодо забезпечення безпечних умов праці.

47. У разі виявлення вогнища загоряння або пожежі:

- вимкнути працююче обладнання;
- негайно викликати пожежну охорону;
- видалити, наскільки можна, горючі речовини;
- організувати гасіння пожежі штатними засобами;
- при загрозі життю та здоров'ю вивести людей із небезпечної зони.

48. При нещасному випадку:

- звільнити потерпілого від дії травмуючого фактора;
- надати постраждалому першу (долікарську) допомогу;
- викликати швидку допомогу (організувати доставку до лікувального закладу з супроводжуючим);
- повідомити про те, що сталося керівництву підприємства;
- вжити заходів щодо збереження ситуації (стану обладнання), якщо це не створює небезпеки для оточуючих.

49. При аваріях та нещасних випадках на виробництві слід забезпечити до початку розслідування збереження обстановки, якщо це не становить небезпеки для життя та здоров'я людей.

ВИСНОВКИ

1. Годівля худоби на молочних фермах повинна здійснюватися за кормовими класами. Бункер кормороздавача повинен вміщувати кількість кормів за роздачу, необхідну для корів одного класу з максимальним раціоном.

2. Продуктивність доїльної установки повинна забезпечувати видоювання всього стада за час, що не перевищує 5 годин. У разі використання установок циклічної дії типу «Паралель» технологічні групи повинні бути кратні половині місткості доїльної установки.

3. Для скорочення загальних витрат на зберігання та переробку гною при виборі технологічних рішень та засобів механізації слід прагнути до скорочення кількості води, що потрапляє у гній. Отриманий при цьому напіврідкий гній доцільно транспортувати з допомогою шнекових конвеєрів.

4. Реалізація проектів із використанням модульних корівників приносить суттєвий економічний ефект. Так після введення нових модульних корівників досягнуто збільшення продуктивності на 866 л/гол. за рік при незмінних витратах на корми, скорочення чисельності працюючих на 50%, норма обслуговування корів збільшилась вдвічі, зниження питомих витрат електроенергії на 114%. Очікуваний термін окупності капіталовкладень складає 7 років.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення ефективності виробництва галузі молочного тваринництва рекомендується проводити модернізацію молочних ферм, Для цього позитивним буде застосовувати безприв'язно-боксову систему утримання тварин, застосування сучасних доїльних установок, на нашому прикладі доїльна установка типу «Паралель».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В.Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2013. – 779 с.
2. Балагуровська Н.Л. Принципи формування технологічних груп корів при безприв'язному утриманні / Н.Л. Балагуровська, О.Є. Адмін, В.А. Борисовський // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: «Елтон-2», 2008. – С. 284-287.
3. Вацький В.Ф. Молочна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи залежно від їх відтворювальної здатності / В.Ф. Вацький, С.А. Величко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 2. – С. 118-122.
4. Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів / О.В. Ведмеденко // Таврійський науковий вісник. – 2019. – № 107. – С. 199-204.
5. Гайдуцький П.І. Структурні перекоси та ризики кризи в АПК / П.І. Гайдуцький // Економіка АПК. – 2014. – №7. – С. 38-46.
6. Гладій М.Р. Сучасний стан та перспективи розвитку молочної галузі України / М.Р. Гладій, О.П. Просович // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2022. – №6. – С. 20-31.
7. Гордійчук Н.М. Поведінка корів і телят при різних способах утримання / Н.М. Гордійчук, Л.М. Гордійчук, І.Ю. Соломаха // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2016. – №2. – С. 57-60.
8. Давиденко В.М. Тваринництво / В.М. Давиденко. – Миколаїв: МДАУ, 2010. – 245 с.
9. Захаренко М. О. Стійловоо-вигульна система утримання великої рогатої худоби та її особливості / М.О. Захаренко, В.М. Поляковський // Ветеринарна медицина України, 2015. – № 6. – С. 29-32.

10. Калетнік Г.М. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва / Г.М. Калетнік, М.Ф. Кулик, В.Ф. Петриченко та ін. – Вінниця: Енозіс, 2007. – 584 с.
11. Король А.П. Поведінка корів в умовах прив'язного і безприв'язного утримання / А.П. Король. – С. 333-342.
12. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини / В.І. Костенко, Й.З. Сірацький, Ю.Д. Рубан та ін. – К.: Аграрна освіта. 2010. – 530 с.
13. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини. Практикум / В.І. Костенко. – 2023. – 444 с.
14. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини: підручник / В.І. Костенко. – К.: Видавництво Ліра. – 2018. – 672 с.
15. Ліннік В.С. Теоретичні та практичні основитехнологій виробництва продукції тваринництва / В.С. Ліннік, А.Ю. Медведев, В.Г. Прудніков та ін. – Луганськ, 2013. – 239 с.
16. Луценко М.М. Перспективні технології виробництва молока: Монографія. / М.М. Луценко, В.В. Іванишин, В.І. Смоляр. – К.: Видавничий центр «Академія», 2016. – 192с.
17. Мальченко В.А. Обґрунтування механізмів оптимізації технологіко-економічних параметрів молочних ферм і комплексів різної виробничої потужності / В.А. Мальченко, І.В. Корх, В.С. Петраш, А.В. Ткачов. – 2019. – С. 12-21.
18. Маренич Т.Г. Інтенсифікація сільського господарства як основа сталого розвитку аграрної галузі / Т.Г. Маренич // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2016. – Вип. 172. – С. 17-33.
19. Марикіна О.С. Особливості формування технологічних груп корів за умов безприв'язно-боксового утримання / О.С. Марикіна. – 2011. – С. 48-51.
20. Медведев А.Ю. Теоретичне та практичне обґрунтування енергозберігаючої технології виробництва яловичини за цілорічного

використання консервованих кормів / А.Ю. Медведев, В.С. Ліннік. – Луганск: Елтон. – 2011. – 224 с.

21. Микитас А.М. Технологія виробництва молока на промисловій основі при безприв'язному утриманні худоби: посібник / А.М. Микитас, О.Ф. Котелевець, Р.Є. Микитас. – Херсон: Айлант, 2010. – 188 с.

22. Миронюк Л.В. Формування технологічних груп корів за промислової технології виробництва молока в умовах ТОВ «Хмільницьке» ВП «Агрофірма «Стетківці» Житомирської області / Л.В. Миронюк. – Житомир, 2021. – 35 с.

23. Можелянська А.В. Тенденції трансформації молочного скотарства під час воєнного стану / А.В. Мажелянська, Ю.М. Сагачко // Цифрова економіка та економічна безпека. – 2024. – Вип. 4 (13). – С. 167-172.

24. Молочна О. Глибока підстилка – альтернатива традиційним видам підстилок / О. Молочна // Технологія та годівля. – 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tandf.in.ua/hlyboka-pidstylka-alternatyva-tradytsiinym-vydam-pidstylok/>

25. Нежданов А. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров / А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 2-4.

26. Палій А.П. Засоби та системи утримання ВРХ / А.П. Палій, С.А. Михальченко // Вісник Харківського національного технічного університету імені Петра Василенка. – 2017. – Вип.192. – С. 136-141.

27. Палій А.П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока / А.П. Палій. – Харків: Міськдрук, 2016. – 270 с.

28. Палій А.П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві/ А.П. Палій, А.П. Палій, О.А. Науменко. – Харків: Міськдрук, 2015. – 324 с.

29. Патрева Л.С. Технологія виробництва продукції птахівництва: курс лекцій / Л.С. Патрева, О.А. Коваль. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – 248 с.

30. Підпала Т.В. Оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока / Т.В. Підпала, Л.О. Стріха, Т.Ю. Ветушняк // Таврійський науковий вісник. – 2019. – № 106. – С. 196-204.

31. Підпала Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини: Навчальний посібник / Т.В. Підпала. – Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2007. – 369 с.

32. Поліщук Т.В. Поведінка дійних корів залежно від рівня молочної продуктивності / Т.В. Поліщук, А.П. Шмалій // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2014. – Вип. 2 (86). – С. 74-79.

33. Польова О.Л. Економічна оцінка різних систем утримання сухостійних корів / О.Л. Польова, О.С. Яремчук. – Дніпропетровськ, 2004. – С.46-47.

34. Польовий Л.В. Поведінка та молочна продуктивність корів-первісток при формуванні технологічних груп / Л.В. Польовий, О.С. Яремчук, Р.Л. Варпиховський // Збірник наук. праць БНАУ, Біла Церква. – 2010. – Випуск 4 (77). – С. 63-66.

35. Проваторов Г.В. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.В. Проваторов, В.О. Проваторова. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.

36. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини: підручник / Ю.Д. Рубан. – Харків: Еспада, 2002. – 576 с.

37. Семсал А.В. Сучасні тенденції виробництва молока в Україні / А.В. Семсал. – 2022. – С. 27-32.

38. Способи утримання великої рогатої худоби // Єкоресурс. – 2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tk-ecoresurs.com.ua/ua/blog/sposobyi-soderzhaniya-krupnogo-rogatogo-skota.html>

39. Стародубець О.О. Тваринництво: курс лекцій для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» освітньої спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання / О.О. Стародубець, І.М. Люта. Миколаїв: МНАУ, 2022. – 184 с.

40. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів у тваринництві / Р.О. Трибрат. – 2020. – 47с.
41. Тулуш Л. Молочна галузь за воєнного стану / Л. Тулуш. – 2023. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://infagro.com.ua/ua/2023/10/25/leonid-tulush-zaviduvach-viddilunnts-iae-molochna-galuz-za-voennogo-stanu/>
42. Тулуш Л.Д. Тенденції розвитку молочного скотарства та його державної фінансової підтримки України // Л.Д. Тулуш, О.Ю. Грищенко, Д.М. Стріховський. – 2023. – С. 33-45.
43. Шацький В.В. Методологія оптимізації параметрів конкурентоспроможного техніко-технологічного забезпечення тваринництва / В.В. Шацький, О.І. Скляр, Д.О. Мілько. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – С. 119-128.
44. Шевченко А. Тенденції розвитку молочного скотарства в Україні / А. Шевченко, О. Петренко // Галицький економічний вісник. – 2020. – С. 109-117.
45. Шуст О.А. Обґрунтування стратегії інноваційно-орієнтованого розвитку сільськогосподарських підприємств з виробництва молока / О.А. Шуст, О.М. Варченко, І.М. Паска та ін. // Економіка та держава. – 2021. – № 3. – С. 23-27.
46. Яремчук О.С. Гігієнічна оцінка утримання сухостійних корів: Монографія / О.С. Яремчук, Р.Л. Варпіховський. – Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2021. – 275 с.
47. Яремчук О.С. Санітарно-гігієнічна оцінка умов вирощування нетелів за різних способів утримання ремонтних телиць: монографія / О.С. Яремчук, Р.Л. Варпіховський– Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2019. – 180 с.
48. Ярошко М. Особливості різних систем утримання ВРХ. Прив'язне утримання / Ярошко М. // Агробізнес сьогодні. – 2011. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8019-osoblyvosti-riznykh-system-utrymannia-vrkh-pryviazne-utrymannia.html>

49. Buenger A. Analysis of Survival in dairy cows with supplementary data on type scores and housing systems from a region of Northwest Germany / A. Buenger, V. Ducrocq, H. Swalve // *Journal of dairy science*. – 2001. – Vol. 84. – № 6. – P. 1531-1541.
50. Cole J.B. An updated version of lifetime net merit incorporating additional fertility traits and new economic values / J.B. Cole, P.M. Van Raden // *Animal Sci.* – 2014. – N 92. – P. 78.
51. Flamenbaum I. Israel's Dairy Sector, Efficient and Environment Friendly / I. Flamenbaum // *The Dairy Industry in Israel*. – 2010. – P. 10-12.
52. Kotting C. Technische und menschliche Einflüsse auf Eutergesundheit und Arbeitsqualität / C. Kotting, H. Seufert, M. Peterman // *Landtechnik*. – 2000. – № 6. – S. 420-425.
53. Naomi A. The Feeding Behavior of Dairy Cows: Considerations to Improve Cow Welfare and Productivity / A. Naomi // *Tri-State Dairy Nutrition Conference: Department of Animal Sciences The Ohio State University*. – 2007. – P. 29-42.
54. Paul C. Feeds and feed production / C. Paul. – Oxford: Blackwell Publishing, 2003. – 210 p.
55. Popescu S. The effect of the housing system on the welfare quality of dairy cows / S. Popescu, C. Borda, E.A. Diugan et al // *Acta Vet. Scand*/ – 2014. – Vol. 13(1). – P. 15-22.
56. Provolo G. Daily and seasonal patterns of lying and standing behaviour of dairy cows in a freestall barn / G. Provolo, E. Riva // *Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems: International Conference*. – 2008. – P. 1-8.
57. Ribeiro Filho H.M. Foraging behavior and ruminal fermentation of dairy cows grazing ryegrass pasture alone or with white clover / H.M. Ribeiro Filho // *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. – 2012. – Vol. 47. – P. 458-465.

58. Roche J.R. Growth targets and rearing strategies for replacement heifers in pasture-based systems: a review / J.R. Roche, N.A. Dennis, K.A. Macdonald // *Animal Production Science*. – 2015. – P. 902-915.

59. Wheeler B. Guidelines for Feeding Dairy Cows / B. Wheeler // Replaces Factsheet Guide lines for Feeding Dairy Cattle. – 2007. – P. 76-89.