

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА

БЕЗАЛТИЧНА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 636.4.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА
У СКОТАРСТВІ**

06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Полтава – 2020

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Одеському державному аграрному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник

доктор сільськогосподарських наук, професор
Іванов Володимир Олександрович,
Інститут свинарства і агропромислового
виробництва НААН, провідний науковий
співробітник лабораторії інноваційних
технологій та експериментальних
тваринницьких об'єктів

Офіційні опоненти:

доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН, **Козир Володимир
Семенович**,
головний науковий співробітник лабораторії
тваринництва Інституту зернових культур
НААН

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Антонюк Тетяна Андріївна, доцент кафедри
технологій виробництва молока та м'яса
Національного університету біоресурсів і
природокористування України.

Захист відбудеться «04» листопада 2020 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 44.351.01 в Інституті свинарства і АПВ НААН за адресою: 36013, м. Полтава, Шведська Могила, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту свинарства і АПВ НААН за адресою: 36013, м. Полтава, Шведська Могила, 1.

Автореферат розісланий «02» жовтня 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої Вченої ради

А.О. Онищенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Підвищення продуктивності тварин та покращення якості молока є вельми актуальною проблемою сьогодення. Однією з головних причин низької ефективності виробництва молока на діючих типових фермах є застарілий технічний рівень та невідповідність сучасним вимогам щодо умов утримання, годівлі й обслуговування корів. Такий стан на цих підприємствах потребує проведення модернізації виробництва, технологічних та об'ємно-планувальних рішень. Тому реконструкція молочних ферм і комплексів повинна забезпечити перехід виробництва на якісно новий технічний рівень (Корсун Б.А., 2001; Король А.П., 2008; Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І., 2006; Антонюк Т.А., 2016).

Як свідчить вітчизняний і зарубіжний досвід, основна частина молока буде вироблятися на добре технічно оснащених середніх за розмірами сільськогосподарських підприємствах із поголів'ям до 400 голів (Кудлай І.М., 2001; Куликова Н.И., 2003; Палій А.П., 2011; Яремчук О.С., 2007). Такі ферми стануть основою для налагодження ефективного виробництва. Їх рентабельність оцінюється до 69 %, з терміном окупності капіталовкладень понад 5-6 років.

Слід зазначити, що сучасні промислові технології викликають великі психофізичні навантаження, які відбиваються на продуктивності тварин, що зумовлює підвищення вимог як до молочних порід, так і до умов утримання й годівлі (Козир В.С., 2017). Тварини повинні бути конституційно міцними та здоровими, стресстійкими упродовж тривалого господарського використання, легко адаптуватись до жорстких умов інтенсивної експлуатації.

Тому проведення постійного моніторингу за поведінкою тварин дає підставу для створення комфортних умов при їх утриманні та використанні.

У цьому зв'язку актуальним і перспективним завданням є детальне вивчення особливостей адаптації та поведінки тварин, і на цій основі розробка прийомів та способів утримання й годівлі тварин, які б сприяли кращому пристосуванню до несприятливих умов зовнішнього середовища та підвищенню їх продуктивності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційну роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Одеського державного аграрного університету: «Теоретичне та практичне узагальнення породоудосконалюючого процесу сільськогосподарських тварин і птиці при різних методах розведення та використання в системі «генотип x середовище» на півдні України» (№ державної реєстрації 0110U004974, 2011-2015 рр.).

Мета і завдання дослідження – удосконалення технології виробництва молока у скотарстві.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- розробити технологію виробництва молока для ферми на 400 фуражних корів;
- розробити нові об'ємно-планувальні рішення приміщень для утримання дорослого поголів'я та молодняку;
- розробити раціональні прийоми годівлі корів при безприв'язному утриманні;
- провести порівняльну оцінку молочної продуктивності корів та росту молодняку за різних технологічних умов;
- охарактеризувати сезонні етологічні особливості корів за умов промислової технології;
- дослідити інтер'єрні показники у тварин;
- розробити пристрій для підвищення комфорту корів в умовах температурного стресу;
- розробити спосіб оцінювання стресстійкості телят в період дії технологічного стресу;
- дати економічну оцінку реконструкції та застосування розроблених прийомів і способів утримання дійних корів.

Об'єкт досліджень: технологічний процес виробництва молока на базових і нових молочних фермах.

Предмет досліджень: оцінка зоотехнічних та етологічних показників великої рогатої худоби за різних технологічних умов.

Методи досліджень. Оцінку поведінки тварин проводили за етологічними методами. Оцінку продуктивності тварин проводили зоотехнічними методами. Дослідження гематологічних та біохімічних показників крові проводили за лабораторними методами. Обробку даних здійснювали за статистичними методами із залученням сучасної обчислювальної техніки.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше на півдні України розроблено технологічну схему реконструкції традиційної ферми з використанням сучасних засобів і способів утримання, годівлі, вентиляції, освітлення, гноєвидалення, доїння та первинної переробки молока. Уперше розроблено спосіб годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання та пристрій для підвищення комфорту корів в умовах температурного стресу. Уперше в умовах сучасної промислової молочної ферми дана характеристика поведінки дійних корів у літній та зимовий періоди та розроблено спосіб оцінювання стресстійкості телят в період дії технологічного стресу. Доведено позитивний вплив нової технології на ряд зоотехнічних і економічних показників.

Практичне значення отриманих результатів. Доведено, що перехід з типової технології виробництва молока за прив'язного утримання корів на нову потоково-цехову технологію за безприв'язно-боксового утримання корів з впровадженням нових засобів утримання, годівлі, вентиляції, освітлення, видалення гною підвищило комфорт утримання тварин та

забезпечило збільшення вартості додатково виробленої продукції на одну корову за лактацію в розмірі 3183,62 грн.

Результати роботи апробовані та впроваджені в умовах СТОВ «Агрофірма Петродолинське» Овідіопольського р-ну Одеської обл. (акт впровадження від 26.12.2019 р.). Отримані дані використані у навчальному процесі Одеського ДАУ (акт впровадження від 19.12.2019 р.).

Особистий внесок здобувача. Автор дисертації брала участь в розробці схем і методик досліджень. Особисто виконувала увесь обсяг наукових і експериментальних робіт. Аналіз і узагальнення первинних даних здійснено за методичною допомогою наукового керівника дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Основні результати дисертаційної роботи доповідались на розширеному засіданні кафедри ТВППТ Одеського ДАУ (Одеса, 2020) та конференціях різного рівня: «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми». 73 всеукр. наук.-пр. конф. з міжнародною участю (Київ, НУБіП, 3-4 квітня 2019); *Wab Science* «Сучасний рух науки: тези доп. IV міжн. наук.-пр. інтернет-конф., (Дніпро, 4-5 квітня 2019 р.); міжн. науково-практичній конференції «Інноваційні технології виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції (Одеса, 2019 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць, у тому числі 6 – у фахових виданнях.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із анотації, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури й вибору напряму досліджень, загальної методики й основних методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу і узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 158 сторінок комп'ютерного тексту, містить 35 таблиць, 26 рисунків, 6 додатків. Список використаної літератури налічує 240 найменувань, у тому числі 27 іноземних джерел.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підвищення продуктивності молочного скотарства є важливою задачею тваринництва України. Для її термінового вирішення необхідно провести модернізацію виробництва, технологічних та об'ємно-планувальних рішень приміщень (Луценко М.М., Іванишин В.В., Смоляр В.І., 2006; Таннебергер Т., 2001). Реконструкція молочних ферм і комплексів повинна забезпечити перехід виробництва молока на якісно новий технічний рівень (Бусенко В.Д., 2005.; Корсун Б.А., 2001; Король А.П., 2008; Палій А.П., 2018). У цьому зв'язку актуальним і перспективним завданням є детальне вивчення особливостей адаптації та поведінки тварин і на цій основі розробка прийомів і способів утримання й годівлі тварин, які б сприяли кращому пристосуванню до несприятливих умов зовнішнього середовища та

підвищенню їх продуктивності (Балагуровська Н.Л., 2009; Мукашева Т.К., 2008; Козир В.С., 2017; Кудлай І.М., 2011; Підпала Т.В., 2013; Хазанов В.Е., 2011; Шашурина Е.С., 2005; Шкурко Т.П., Цхвітава О.К., 2011).

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2013-2018 рр. на базі стада великої рогатої худоби сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Петродолинське» Овідіопольського р-ну Одеської обл. і наукових лабораторій Одеського ДАУ згідно наведеної схеми (рис. 1).

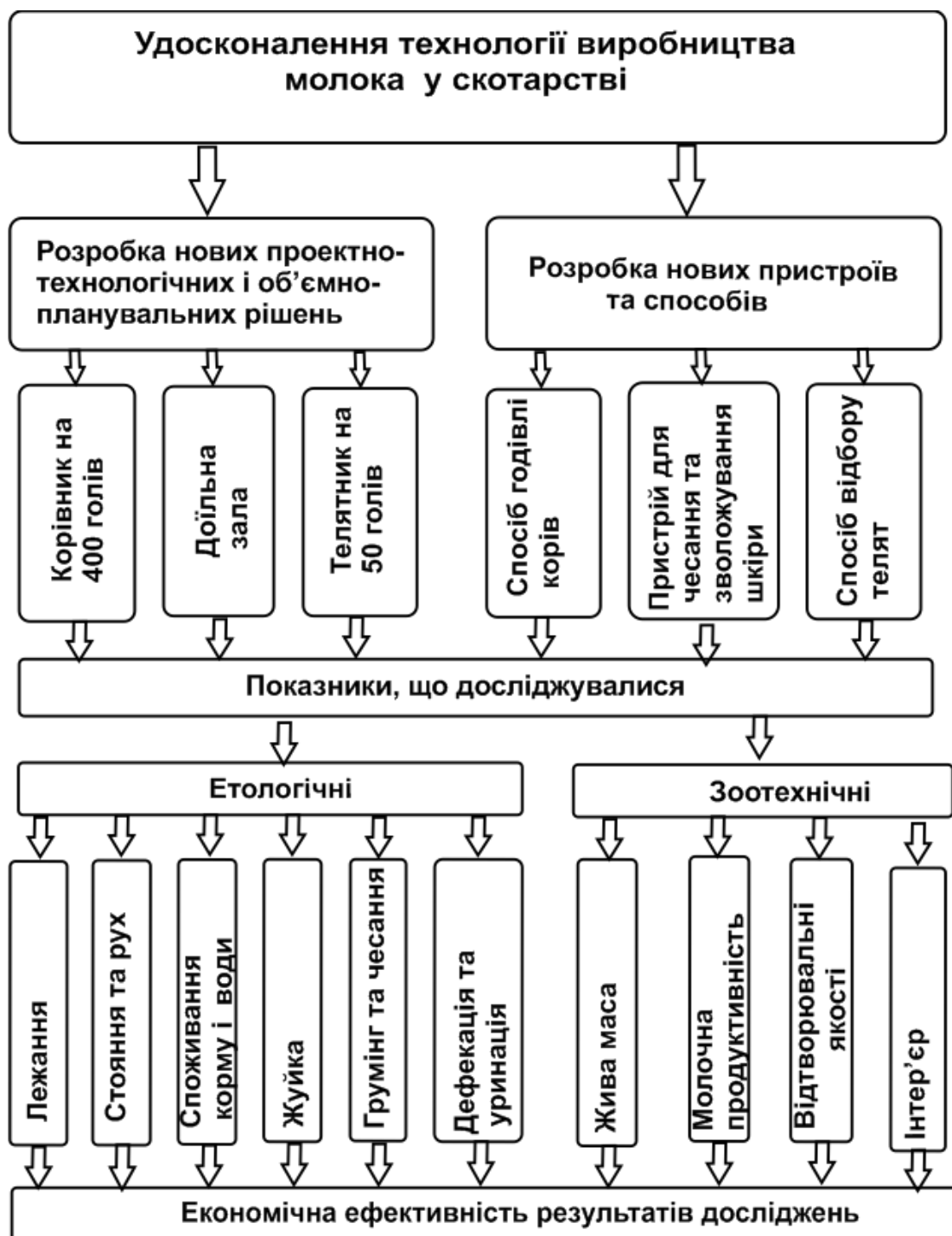


Рис.1. Загальна схема досліджень

Дослідження проводили в чотири етапи:

На першому – розробляли елементи технології виробництва молока для ферми на 400 фуражних корів, що реконструювалася.

На другому – розробляли принципи оптимізації реконструкції існуючої молочної ферми. Зокрема розробляли об'ємно-планувальні рішення корівника та доїльної зали. Поглиблювали практичні основи однотипної годівлі високопродуктивних корів і ремонтного молодняку.

На третьому – досліджували молочну продуктивність корів та результати вирощування молодняку до і після реконструкції приміщень.

На четвертому – досліджували адаптивні та етологічні властивості корів і молодняку після проведення реконструкції ферми за умов інтенсивної технології виробництва молока та розробляли прийоми і способи удосконалення технології виробництва молока.

При визначенні деталізованих норм для великої рогатої худоби користувалися довідником Карпуся М.М. та ін. (1991). При цьому враховували для дійних корів такі показники: жива маса, вік у лактаціях, добовий надій, вміст жиру в молоці, період лактації, вгодованість, спосіб утримання; для тільних сухостійних – жива маса, вік у лактаціях, планова продуктивність у наступну лактацію, витрати поживних речовин на розвиток плоду, декада сухоостою, вгодованість, спосіб утримання.

Раціони балансували за енергією, сухою речовиною, перетравним протеїном, вуглеводним комплексом, сирим жиром, кальцієм, фосфором, натрієм, калієм, основними мікроелементами, каротином, вітамінами Д і Е. У раціонах визначали концентрацію енергії в сухій речовині, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, співвідношення крохмально-цукрове, цукрово-протеїнове, кальцію до фосфору, натрію до калію.

Добові кормові раціони для корів різних виробничих груп складали на основі деталізованих норм годівлі (Ноздрін М.Т. та ін., 1991).

На фермі застосовували цілорічне утримання тварин в неопалювальних приміщеннях комплексу (без літнього випасу). Приміщення обладнані ізольованими секціями для розміщення технологічних груп корів. Спосіб утримання безприв'язний із застосуванням стійлових розподільників і гумових матів.

Експериментальні дослідження проводили на методичних принципах А.И. Овсянникова (1976). Стресстійкість телят визначали за величиною індивідуального коефіцієнту зміни живої маси телят, в період 10, 20 і 30-денної дії технологічного стресу, який був пов'язаний з відлученням телят та формуванням технологічних груп, а контроль за живою масою проводили у віці 3, 6 і 12 місяців. Коефіцієнт зміни живої маси ($K_{зжм}$) визначали за формулою:

$$K_{зжм} = A - M/\delta$$

де: А - перетворене значення кожної дати варіаційного ряду;

М – середнє арифметичне значення;

δ – середнє квадратичне відхилення.

Для визначення ($K_{зжм}$) телят індивідуально зважували перед початком стресфактора і через 10-30 днів після закінчення його дії та визначали різницю у живій масі за період, що тестується. За величиною $K_{зжм}$ телят розділили на три адаптаційні класи: I – мінус-варіант, II – модальний клас і III – плюс-варіант. Кожному класу відповідали наступні значення величини коефіцієнта нормованого відхилення живої маси в кризовий період: I – 1,0 і менше, II – 0,5...+0,5, III – +1,0 і більше.

Поведінку тварин проводили шляхом візуальних спостережень за методикою В.И. Великжанина (1995) за такими елементами: лежання (на лівому та правому боці, на животі), стояння, рух, споживання корму, споживання води, ссання, гра, сутички, бійки, комфортні рухи, дефекація, уринація. Хронометражні спостереження велися впродовж 24 годин.

Індекс функціональної активності тварин розраховували за такими ознаками: тривалість поїдання корму, відпочинку, активного руху, що включає довільне переміщення та ігрову активність, тривалість бійок.

$$I = T / \Delta T,$$

де T – індекс функціональної активності;

Δt – час функціональної активності, хв.;

t – час спостережень, хв.

Гематологічні дослідження проводили за такими показниками: загальний білок, гемоглобін, лужний резерв, кількість еритроцитів, кількість лейкоцитів, за методиками А.А. Кудрявцева (1974).

Температуру поверхні шкіри тварин визначали лазерним пірометром, а газовий склад повітря на сигналізаторі-аналізаторі «Дозор» – СМ4.

Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно «Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій» (1983). Результати досліджень опрацьовано за допомогою статистичних методів, викладених у роботах Н.А. Плохинского (1969).

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Технології виробництва молока на фермі до проведення реконструкції. До реконструкції на фермі застосовували систему прив'язного утримання корів у приміщеннях, які мали центральний прохід для роздачі кормів, два ряди стійл, транспортер ТСН 2 Б, витяжні шахти. Доїння корів здійснювали у переносні доїльні апарати типу, з'єднаним з вакуум-проводом. Тип годівлі корів у зимовий період силосно-концентратний, а в літній період – трав'яно-концентратний.

Розробка технології виробництва молока для ферми на 400 фуражних корів. Реконструкція молочної ферми передбачала розробку технології виробництва молока для ферми на 400 фуражних корів, будівництво, реконструкцію корівників і телятника, молочної зали, заміну типу та способу годівлі, заміну стада корів червоної степової породи на українську червону молочну породу та запровадження індивідуального контролю за зміною технологічних етапів кожної тварини і його здоров'я за допомогою комп'ютерної системи розпізнавання ALPRO і селекційних воріт.

Для утримання дійних корів розроблено три сучасних приміщення: перше – розміром 85x35x10,3 м, друге і третє – 72x26x6 м.

Приміщення розділені на чотири ізольовані секції для розміщення технологічних груп корів. Корови розміщуються в секціях по – 60-100 голів у залежності від приміщення. Для кожної секції передбачаються групові напувалки з підігрівом, які встановлені в проміжках між секціями.

Бокси в секціях розташовуються перпендикулярно кормовому столу. Ширина зведеного боксу – 4,6 м, ширина – 1,2 м. Лежанка в боксах покрита матрацом для створення найбільш комфортних умов утримання тварин. По центру корівника передбачений кормовий стіл, відгороджений кормовою огорожею, яка може регулюватися за висотою відповідно до розмірів тварин. Площа перед кормовим столом має гігієнічне кормове покриття.

Корови дійного стада при безприв'язному утриманні отримують корми відповідно з їх фізіологічним станом і продуктивністю. Для цього вони розподілені на три технологічні групи: перша група з надоем 22-25, друга – 20-22 і 17-19 кг й отримують із кормового столу кормову суміш приготовлену за допомогою кормозмішувача «Господар». Загальна поживність раціонів лактуючих корів в середньому становила: обмінна енергія 157 МДж, сирий протеїн – 2162 г, перетравний протеїн – 1340 г; розчинний протеїн – 1348 г, не розчинний протеїн – 536 г, сира клітковина – 4051 г, сирий жир – 376 г, крохмаль – 2197 г.

Система гноєвидалення представлена скреперами, які автоматично за заданою програмою очищають гнойові алеї.

Система вентиляції корівника складається з відкритих отворів в стінах заввишки 2,3-2,9 метра і витяжних шахт. Шахти комбінуються закритим світловим коньком.

Отвори закриваються шторами з автоматичними приводами, які дозволяють регулювати його ширину, залежно від температури і вологості усередині корівника.

У проходах корівника розташовані 6 маятникових щіток-чесалок для підвищення комфорту корів.

Доїльно-молочний центр розміщений в окремій будівлі, яка являє собою однопролітний, прямокутний металокаркас. Довжина доїльно-молочного блоку – 68 м, ширина – 18 м, висота стін – 5 м, висота в коньку – 10,3 м. До складу приміщень центру входять: переддоїльний майданчик-накопичувач, доїльна зала (2x24 стійла), молочна, вакуумна, компресорна, комп'ютерна та

різні технічні кімнати, приміщення для ветлікаря та манеж з обладнанням для обрізання ратиць і копит.

Накопичувач за своєю площею розрахований, щоб вміщати одну групу в кількості 60 корів.

Для утримання телят до 60-денного віку побудовано спеціальне приміщення на 185 голів з індивідуальними будиночками та вигульним майданчиком.

Спосіб годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання. З метою зменшення інтенсивності негативного ефекту кормового стресу при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання корів нами розроблено новий спосіб годівлі. Для досягнення поставленої мети сформували дві групи корів: перша – контрольна (52 голови) споживала стандартний рівнозмішаний господарський раціон, тварин утримували на прив'язі. Друга група – дослідна, (52 голови), тварин утримували у боксах безприв'язно, і споживала аналогічний раціон, що й контрольна, але при цьому збільшили вологість рівнозмішаної суміші з 54 до 58 %, наблизивши її значення до верхньої межі норми.

Встановлено, що вільний доступ до рівнозмішаного раціону корів дослідної групи забезпечив поступове збільшення його споживання на 4,0 %, після чого зростання споживання кормів коровами припинилося. У корів дослідної групи стресреакція на зміну годівлі, утримання і доїння закінчилася приблизно до 19 дня спостережень. Уже третє контрольне доїння виявило перевищення надою корів дослідної групи над контрольними аналогами. З 40 доби спостережень досягнута стабільність кривої лактації, яка протрималася до кінця спостережень. У той же час у корів контрольної групи з 70 доби досліді намітилася стійка тенденція до зниження надою, яке тривало до кінця експерименту. В результаті середній надій в контрольній групі склав $13,92 \pm 0,32$ кг, тоді як у дослідній – він досяг рівня $15,69 \pm 0,41$ кг на добу, що на 12,72 % ($p < 0,001$) вище контролю.

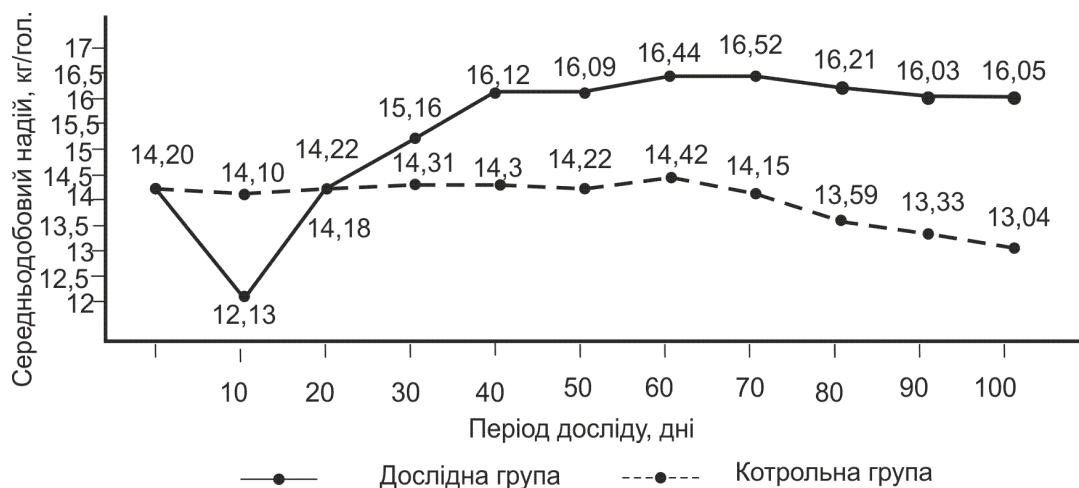


Рис. 2. Продуктивність корів порівнюваних груп при переході з прив'язного на безприв'язне утримання

При переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання корів доцільно зберегти співвідношення кормів в раціоні між собою, але при цьому збільшити вологість рівнозмішаної суміші з 54 до 58 %, наблизивши її значення до верхньої межі норми. Такі зміни вологості прискорюють адаптацію корів до рівнозмішаного раціону і підвищують швидкість привчання до його споживання (табл. 1).

Таблиця 1

Показники витрат кормів і поживних речовин на одиницю продукції при переході з прив'язного на безприв'язне утримання за період дослідів

Група	Показник			
	спожито сухої речовини на гол. за добу	витрати сухої речовини на 1 кг молока, кг	витрати обмінної енергії на 1 кг молока, МДж	витрати сирого протеїну на 1 кг молока, г
Контрольна	16,79	1,21	11,31	155,31
Дослідна	17,22	1,10	10,33	138,75
% до контролю	102,6	90,91	91,3	89,39

У результаті споживання сухої речовини підвищується на 2,6 %, а витрати обмінної енергії і сирого протеїну в розрахунку на 1кг отриманого молока зменшуються, відповідно, на 9,89 % і 10,61 %, порівняно з контролем.

Порівняльна оцінка молочної продуктивності корів до і після реконструкції. Проведена комплексна реконструкція ферм, яка включає значне покращення умов утримання, годівлі та селекції привела до зростання молочної продуктивності стада (табл. 2).

Таблиця 2

Молочна продуктивність стада корів по завершеним лактаціям до і після реконструкції ферми

Показник	Технологічні умови	
	базовий варіант, n=410	новий варіант, n=473
Середній надій молока по стаду, кг	4654,01±70, 31	5123,98±61,83***
Вміст молочного жиру, %	3,83±0,02	3,92±0,01
Кількість молочного жиру, кг	178,24±4,63	201,12±5,47**
Вміст молочного білку, %	3,03±0,02	3,12±0,02
Кількість молочного білку, кг	141,01±5,63	159,85±6,43*

Примітка: * (p<0,05); ** (p<0,01); *** (p<0,001).

Із даних таблиці 2 видно, що середній надій молока по стаду корів після реконструкції підвищився на 10,09 %.

Після реконструкції ферми, кількість молочного жиру і молочного білку в молоці корів у середньому по стаду вірогідно збільшився на 12,83 і на 13,36 % відповідно.

Таким чином, проведена реконструкція ферми сприяла збільшенню надою та вмісту і кількості молочного жиру, а також молочного білку в молоці корів.

У новому варіанті збільшилася вибраковка корів на 19 голів або 15,83 %.

Порівняльна оцінка результатів вирощування молодняку до і після реконструкції. Великий інтерес являють результати вирощування молодняку до і після реконструкції (табл. 3).

Таблиця 3

Середня жива маса телиць залежно від умов утримання

Вік, міс.	Варіант	n	Жива маса, кг
6	базовий	127	150,02±3,03
	новий	137	175,11±5,03
12	базовий	105	250,22±6,03
	новий	250	278,31±6,03
18	базовий	195	350,52±8,03
	новий	187	361,83±7,03

Із даних таблиці 3 видно, що за нових технологічних умов показники живої маси теличок змінилися на краще. Так, середня жива маса теличок у новому варіанті у 6-місячному віці збільшилася на 25,09 кг або на 16,72 %. У 12-місячному віці середня жива маса теличок у новому варіанті збільшилася на 28,09 кг або на 11,22 %. У 18-місячному віці середня жива маса теличок у новому варіанті збільшилася на 11,31кг або на 3,22 %. Соматичний потенціал закладений в процесі росту і розвитку теличок сприяв, на нашу думку, на їх майбутню молочну продуктивність.

Етологічна характеристика великої рогатої худоби при безприв'язному утриманні. Дані таблиці 4 свідчать про те, що період року впливає на рухову активність корів.

Таблиця 4

Показники рухової активності та бездіяльності корів за боксового утримання, n=20

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Частота руху, разів	23, 54±2,07	30, 91±3,68
Тривалість руху, хв.	81, 27±3,68	107, 54± 7,55***
Індекс рухової активності	0,056	0,074
Частота відпочивання, разів	18, 34±1,21	23, 74±2,17
Тривалість відпочинку, хв.	493,24 ± 10,44	417,39 ± 13, 54***
в т.ч. у позі лежання	331,53 ± 12,82	274, 55± 14,53***
у позі стояння	161, 71 ± 6,73	142, 84 ± 6,02*

Примітка: * (p<0,05); *** (p<0,001).

Так, у літній період порівняно із зимовим, тривалість руху вірогідно зросла на 26,27 хв. або на 32,32 %. У літній період корови частіше рухалися (у 7,37 разів), але й частіше відпочивали (у 5,40 разів). Тривалість відпочивання корів у літній період була менше на 75,85 хв. або на 18,17 %, $p < 0,001$. Причому тривалість відпочинку корів у літній період у положенні стояння і лежання також були вірогідно меншою (відповідно на 56,90 і 18,87 хв).

Таким чином, нами встановлено, що на тривалість рухової активності та бездіяльного стану залежить період року, що необхідно враховувати при організації технологічних процесів.

Кормова поведінка корів в умовах цілорічного боксового утримання та силосно-сінажно-концентратного типу годівлі. Як свідчать дані таблиці 5, в умовах стабільної однотипної годівлі корови в зимовий і літній періоди витрачають впродовж доби майже однакову кількість часу на споживання корму.

Таблиця 5

Показники кормової поведінки корів за боксового утримання

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Тривалість споживання корму, хв.	346,11 ± 9,41	365,62 ± 10,4
Частота споживання корму, разів	10,51 ± 1,22	14,42 ± 1,58
Індекс кормової активності	0,240	0,253
Тривалість жування жуйки, хв.	427,89 ± 8,15	414,10 ± 7,16
в т.ч: у позі лежання	204,56 ± 6,57	218,47 ± 10,3
у позі стояння	223,33 ± 7,55	195,63 ± 9,26*
Тривалість споживання води, хв.	31,41 ± 3,22	52,87 ± 2,81***
Частота споживання води, разів	11,24 ± 2,32	14,12 ± 1,24

Примітка: * ($p < 0,05$); *** ($p < 0,001$).

Про це також свідчить індекс кормової активності. Спостерігалось незначне і не вірогідне збільшення тривалості (19,51 хв.) та частоти (3,91 рази) споживання корму в літній період. Не виявлено вірогідної різниці за таким показником як тривалість жуйки в літній та зимовий періоди. Лише вірогідна різниця спостерігалася за тривалістю жуйки у позі стояння, що може бути наслідком температурного фактору. За високої температури корови менше витрачають часу на жуйку в позі стояння (на 27,7 хв.).

Температура навколишнього середовища в літній період також внесла зміну у споживання води. Із даних таблиці 5 видно, що влітку корови частіше (2,88 рази) і триваліше (21,46 хв.) пили воду. Підхід корів до напувалок спостерігається в проміжках між споживанням корму.

Комфортно-гігієнічна поведінка корів в умовах цілорічного боксового утримання. Гігієнічна поведінка спрямована на видалення із організму твердих і рідких продуктів обміну речовин та підтримання чистоти шкіри. Вона включає сечо- і каловипорожнення, обтрушування, облизування та чесання (грумінг). У корів не виявлено сезонної різниці в тривалості та у частоті дефекації й уринації.

Таблиця 6

Показники комфортно-гігієнічної поведінки корів за умов цілорічного боксового утримання

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Дефекація: частота, разів	10,07± 0,72	11, 17± 0,56
Тривалість, хв.	12,25± 0,84	13,34± 0,74
Уринація: частота, разів	8,42± 0,43	11, 33± 0,38
Тривалість, хв.	6,07± 0,31	8,41± 0,26
Облизування, разів	10,1± 0,42	12,24± 0,42
Тривалість, хв.	6,11± 0,32	6,5± 0,22
Чесання, разів	4,52± 0,34	8,66± 0,21***
Тривалість, хв.	3,85± 0,42	4,90± 0,34

Примітка: *** ($p < 0,001$).

Серед показників комфортної поведінки, помітно виділяється чесання корів. Влітку тривалість чесання збільшується майже у 2 рази.

Таким чином, етологічні показники, що виявлені в процесі цілорічного утримання, вказують на відповідність організованих умов утримання і годівлі на сучасній молочній фермі основним типам поведінки корів.

Удосконалення пристрою для підвищення комфорту корів в умовах температурного стресу. З метою підвищення гігієнічного комфорту корів розроблено пристрій, особливість якого полягає в тому, що він забезпечує масаж шкіри тулуба зверху та боків, а в літній період (червень, липень, серпень) коли температура в приміщенні перевищує нормативну через форсунки на верхні щітки-чесалки подається вода у вигляді крапель, цівки або мілкодисперсного туману, яка змочує верхню і бокові поверхні тіла в результаті руху ворсинок. Завдяки водному зрошенню відбувається не тільки краще очищення шкіри від бруду, але й зниження температури поверхні тіла, що підвищує комфортність тварин. Крім того, два осьові вентилятори, які встановлені на П-подібній опорі, під час роботи щіток-чесалок обдувають тварину і також підсилюють охолодження поверхні її тіла.

Для визначення ефективності запропонованого пристрою нами було сформовано контрольну і дослідну групи, в які входили технологічні підгрупи за рівнем продуктивності (високим, середнім і низьким). Тварин контрольної групи утримували згідно прийнятої технології. Корови дослідної групи користувалися розробленим пристроєм для чесання і охолодження тіла впродовж трьох місяців. Результати досліджень наведено в таблиці 7.

Аналіз надоїв (табл. 7) показав, що застосування пристрою сприяло підвищенню молочної продуктивності як в середньому по дослідній групі, так і в розрізі продуктивності технологічних груп. Зокрема, середньодобовий надій за період високих температур (червень, липень, серпень) у дослідній групі вірогідно ($p < 0,01$) збільшився на 2,32 кг або 9,99 %. Валовий надій молока за цей же період вірогідно ($p < 0,01$) збільшився на 213,44 кг.

Крім того, розроблений пристрій сприяє вірогідному зменшенню температури шкіри (на $7,4^{\circ}\text{C}$), частоти серцевих скорочень (на 31 уд./хв.) та кількості дихальних рухів (на 22 скорочення).

Таблиця 7

Молочна продуктивність корів за різних способів утримання

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість тварин	40	40
Тривалість дослідів, днів	92	92
Середньодобовий надій за період високих температур	23,21 \pm 0,43	25,53 \pm 0,52**
Середній вміст білка в молоці, %	3,12 \pm 0,033	3,12 \pm 0,012
Валовий надій за період, кг	2135,93 \pm 45,03	2349,37 \pm 43,14**

Примітка: – ** ($p < 0,01$).

Спосіб оцінювання стресстійкості телят в період дії технологічного стресу. З метою скорочення терміну оцінки стресстійкості молодняку великої рогатої худоби його оцінюють в період дії технологічного стресу за величиною коефіцієнта зміни живої маси на 20-й день після відлучення від корів.

Встановлено, що реакція телят на стрес-фактори протікає по-різному, частина телят безболісно переносять «кризу – відлучення», інші реагують зниженням енергії росту, треті – займають проміжне положення.

За величиною $K_{зжм}$ телят розділяють на три адаптаційні класи: I – мінус-варіант, II – модальний клас і III – плюс-варіант. Кожному класу відповідають наступні значення величини коефіцієнта нормованого відхилення живої маси в кризовий період: I – 1,0 σ і менше, II – 0,5...+0,5 σ , III – +1,0 σ і більше.

За величиною $K_{зжм}$ (табл. 8) на 20 день після відлучення стресстійкі тварини достовірно відрізняються від стресчутливих та стреснейтральних ($p < 0,05$), що дає можливість проводити точнішу оцінку адаптаційних властивостей телят.

Наведені дані дають підставу для точного оцінювання стресстійкості телят за коефіцієнтом живої маси на 20-й день кризового періоду. Проводити тестування телят раніше цього періоду (на 10-й день) не доцільно, так як немає чіткої різниці між II і III адаптаційними класами телят.

Проводити тестування телят пізніше 20 днів також не доцільно, так як немає чіткої різниці між II і III адаптаційними класами телят.

Таблиця 8

Розподіл телят за коефіцієнтом живої маси в кризовий період на 20-й день після відлучення, кг

Жива маса, кг	Група телят за стресстійкістю		
	I (M-)	II (Mo)	III (M+)
при народженні	40,28±0,102	39,60±0,102	38,83±0,110
при відлученні	40,49±0,072	40,07±0,099	38,82±0,093
на 20-й день після відлучення	48,01±0,092	48,84±0,105	49,95±0,170
у 3 місяці	76,91±0,337	76,23±0,331	77,033±0,380
у 6 місяців	155,13±0,483	155,090±0,714	157,10±0,756
у 12 місяців	272,60±0,563	272,85±0,582	275,50±0,848

Економічна ефективність результатів досліджень. Вартість додатково виробленої продукції в розмірі на одну корову складає:

- у результаті реконструкції молочної ферми – 3183,62, грн. за лактацію;
- при застосуванні способу годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання – 11,97 грн. за добу;
- при застосуванні способу утримання корів у літній період при застосуванні масажно-охолоджувального пристрою – 16,13 грн.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень встановлено ефективність реконструкції молочної ферми з використанням нового обладнання й різних способів для утримання тварин, охарактеризована їх продуктивність та деякі біологічні особливості.

1. Реконструкція і модернізація типової застарілої молочної ферми з прив'язним утриманням 400 фуражних корів української червоної степової породи СТОВ «Агрофірма Петродолинське» Одеської обл. дала можливість замінити стадо на українську червону молочну породу, перейти на потоково-цехову систему виробництва молока з безприв'язно-боксовою технологією утримання корів, провести удосконалення окремих її елементів, створити виробничі цехи: сухостою, отелення, роздоювання і осіменіння, виробництва молока, первинної обробки молока, вирощування ремонтних телиць.

2. На комплексі впроваджене високотехнологічне обладнання, яке включає в себе вентиляційну систему із даховим світлоаераційним коньком, шторами з автоматичними приводами та вентиляторами, що наближає мікроклімат до природних умов, сучасні мобільні кормороздавачі-змішувачі та скреперні установки для гноєвидалення.

3. Доїння корів здійснюється в автоматизованій доїльній залі «Vestfalia» з центром управління. Для доїння корови розділені на технологічні групи з урахуванням їх продуктивності і періоду лактації. Облік надоєного молока визначається за допомогою індикатора надою, лічильника молока і

респондера, зафіксованого на правому вусі кожної тварини.

4. При переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання корів доцільно зберегти співвідношення кормів в раціоні між собою, але при цьому збільшити вологість рівнозмішаної суміші з 54 до 58 %, наблизивши її значення до верхньої межі норми. Такі зміни вологості кормової суміші прискорюють привчання корів до рівнозмішаного раціону, в результаті чого споживання сухої речовини підвищується на 2,6 %, а витрати обмінної енергії і сирого протеїну в розрахунку на 1 кг отриманого молока зменшуються, відповідно, на 9,89 % і 10,61 % порівняно з контролем.

5. Дослідження показали, що реконструкція сприяла вірогідному збільшенню середньодобового надою молока на 10,09 %, кількості молочного жиру і білку відповідно на 12,83 і 13,36 %.

6. Встановлено, що період року впливає на рухову активність корів. У літній період порівняно із зимовим тривалість руху вірогідно зросла на 26,27 хв. або на 32,32 %. У літній період корови частіше рухалися (на 7,37 разів), але й частіше відпочивали (на 5,40 рази). Тривалість відпочивання корів у літній період була менше на 75,85 хв. або на 18,17 %, $p < 0,001$. В умовах стабільної однотипної годівлі корови в зимовий і літній періоди витрачають впродовж доби майже однакову кількість часу на споживання корму. За високої температури корови менше витрачають часу на жуйку в позі стояння (на 27,7 хв.). Температура навколишнього середовища в літній період також внесла зміну у споживання води: влітку корови частіше (2,88 рази) і триваліше (21,46 хв.) пили воду.

7. Розроблений пристрій для охолодження тіла і очистки шкіри сприяє вірогідному зменшенню температури шкіри (на $7,4^{\circ}\text{C}$), частоти серцевих скорочень на 31 уд./хв. та кількість дихальних рухів за хвилину на 22 скорочення, а також підвищенню середньодобового надою за період високих температур (червень, липень, серпень) збільшився на 2,32 кг або 9,99 % вірогідно ($p < 0,01$), валового надою молока за цей же період збільшився на 213,44 кг вірогідно ($p < 0,01$).

8. Розроблений спосіб оцінювання стресстійкості телят на 20-й день кризового періоду після відлучення в період дії технологічного стресу дає можливість точніше оцінювати адаптаційні властивості телят.

9. Економічна ефективність виробництва молока обумовлена комплексом організаційних факторів в процесі реконструкції. Вартість додатково виробленої продукції в розмірі на одну корову складала: в результаті реконструкції молочної ферми – 3183,62 грн. за лактацію; при застосуванні способу годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання – 11,97 грн. за добу; при застосуванні способу утримання корів у літній період при застосуванні масажно-охолоджувального пристрою – 16,13 грн.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою удосконалення технології виробництва молока на основі використання інтенсивних порід та проведення реконструкції доцільно застосовувати:

- потоково-цехову безприв'язно-боксову систему виробництва молока на фермі на 400 голів;
- спосіб годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання;
- пристрій для охолодження тіла і очистки шкіри.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. **Безалтична О.О.**, Іванова Л.О. Особливості росту теличок в залежності від їх типу стресстійкості. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеського ДАУ*. Одеса, 2014. Вип. 71-2. С. 8-12. (Здобувачем зроблено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз та безпосередньо брала участь у підготованні статті до друку).

2. Іванов В.О., **Безалтична О.О.** Спосіб підвищення комфорту корів в умовах температурного стресу. *Вісник Сумського НАУ: серія «Тваринництво»*. Суми, 2018. Вип. 7 (35). С. 174-178. (Здобувачем зроблено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз та безпосередньо брала участь у підготованні статті до друку).

3. Подобед Л.И., **Безалтычная Е.А.** Особенности изменения кормления дойного стада при переходе от привязного к беспривязному содержанию. *Научно-технический бюллетень Института тваринництва НААН*. Харків, 2018. № 120. С. 109-118. (Здобувачем зроблено дослідження, статистичну обробку матеріалів, їх аналіз та безпосередньо брала участь у підготованні статті до друку).

4. **Безалтычная Е.А.** Сравнительная оценка молочной продуктивности коров до и после реконструкции фермы. Ученые записки: *Зоотехния*. Сб. научн. трудов. Витебск, 2019. Т. 55. Вып. 2. С. 93-95.

5. **Безалтична О.О.** Поведінка корів української червоної молочної породи при безприв'язному утриманні. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеського ДАУ*. Одеса, 2019. Вип. 94. С. 51-56.

Наукові праці за темою дисертації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. **Безалтична О.О.** Етологічні показники лактуючих корів за безприв'язного утримання й пори року. *Way Science «Сучасний рух науки: тези доп. IV міжнародної наук.-пр. інтернет-конф.*, 4-5 квітня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 59-63.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

7. Патент на корисну модель № 123939, Україна: МПК (2018.01) A01K 67/02 (2006.01). Спосіб відбору молодняку великої рогатої худоби / Іванов В.О., Безалтична О.О., Іванова Л.О.; заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН; заявка у 2017 10370; заявл. 27.10.2017, опубл. 12.03.2018. Бюл. № 5. 4 с. (*Здобувачем проведено розробку і апробацію результатів досліджень та оформлено патент*).

8. Патент на корисну модель № 131197, Україна: МПК (2018.01) A01K 13/00, A01K 13/00. Пристрій для підвищення комфорту тварин / Іванов В.О., Мазанько М.О., Онищенко А.О., Хоценко А.В., Безалтична О.О.; заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН; заявка у 2018 06934; заявл. 20.06.2018, опубл. 10.01.2019. Бюл. № 1. 4 с. (*Здобувач безпосередньо брала участь в розробці й оформленні патенту та провела апробацію розробленого пристрою в умовах господарства*).

9. **Безалтична О.О.** Порівняльна характеристика селекційно-господарських ознак корів різних ліній української червоної молочної породи жирномолочного типу. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеського ДАУ*. Одеса, 2020. Вип. 96. С. 104-109.

АНОТАЦІЯ

Безалтична О.О. Удосконалення технології виробництва молока у скотарстві. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва. – Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН. – Полтава, 2020.

Розроблена технологія виробництва молока з використанням української червоної молочної породи та проведена реконструкція молочної ферми, яка дала можливість перейти на потоково-цехову систему виробництва молока з безприв'язно-боксовим утриманням корів, провести удосконалення окремих її елементів, створити виробничі цехи: сухостою, отелення, роздоювання і осіменіння, виробництва молока, доїння, первинної обробки молока, вирощування ремонтних телиць.

Проведеними дослідженнями встановлено ефективність розробленої технології виробництва молока. Результати досліджень показали, що уперше на промисловій фермі на півдні України дана характеристика поведінки корів української молочної породи та розроблене нове обладнання та способів їх утримання й годівлі. Встановлено, що період року впливає на рухову активність корів. У літній період, порівняно із зимовим, тривалість руху вірогідно зросла на 26,27 хв. або на 32,32 %. У літній період корови частіше рухалися (на 7,37 разів), але й частіше відпочивали (на 5,40 разів). Тривалість відпочивання корів у літній період була менше на 75,85 хв. або на 18,17 %, $p < 0,001$. В умовах стабільної однотипної годівлі корови в зимовий і літній періоди витрачають впродовж доби майже однакову

кількість часу на споживання корму. За високої температури корови менше витрачають часу на жуйку в позі стояння (на 27,7 хв.). Доведено позитивний вплив способу годівлі корів при переході з прив'язного на безприв'язно-боксове утримання, використання пристрою для чесання, очистки шкіри та охолодження тіла корів; способу відбору молодняка за стрессхильністю.

Ключові слова: *технологія, приміщення, доїльна зала, корови, телята, молодняк, утримання, годівля, обладнання.*

АННОТАЦІЯ

Безалтичная Е.А. Совершенствование технологии производства молока в скотоводстве. На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – технология производства продуктов животноводства. – Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН. – Полтава, 2020.

Разработана технология производства молока с использованием украинской красной молочной породы и проведена реконструкция молочной фермы путем строительства новых помещений, замены технологического оборудования и стада коров, позволяющая перейти на поточно-цеховую систему производства молока с беспривязно-бوكсовым содержанием коров, провести усовершенствование отдельных ее элементов, создать производственные цеха: сухостоя, отела, раздоя и осеменения, производства молока, доения, первичной обработки молока, выращивания ремонтных телок.

Проведенными исследованиями установлена эффективность разработанной технологии производства молока с использованием украинской молочной породы. Результаты исследований показали, что впервые на промышленной ферме крупного рогатого скота на юге Украины дана характеристика поведения коров украинской молочной породы и разработано новое оборудование, а также способов их содержания и кормления. Установлено, что период года влияет на двигательную активность коров. В летний период, в сравнении с зимним, продолжительность движения достоверно выросла на 26,27 мин. или на 32,32 %. В летний период коровы чаще двигались (на 7,37 раз), но и чаще отдыхали (на 5,40 раз). Продолжительность отдыха коров в летний период была меньше на 75,85 мин. или на 18,17 %, $p < 0,001$. В условиях стабильного однотипного кормления коровы в зимний и летний периоды затрачивают в течение суток почти одинаковое количество времени на потребление корма. При высокой температуре коровы меньше затрачивают времени на жвачку в позе стояния (на 27,7 мин.). Доказано положительное влияние способа кормления коров при переходе с привязного на беспривязно-боксовое содержание, использования устройства для чесания, очистки кожи и охлаждения тела коров; способа отбора молодняка по стрессустойчивости.

Разработанное устройство для охлаждения тела и очистки кожи способствует достоверному уменьшению температуры кожи (на $7,4^{\circ}\text{C}$), частоты сердечных сокращений на 31 уд./мин. и количество дыхательных движений в минуту на 22 сокращения, а также повышению среднесуточного удоя в период высоких температур (июнь, июль, август) увеличился на 2,32 кг или 9,99 % ($p < 0,01$), валовый удой молока за этот же период увеличился на 213,44 кг ($p < 0,01$).

Доказано, что разработанный способ кормления коров при переходе с привязного на беспривязно-боксовое содержание ускоряет приучение к равнозбалансированному рациону, в результате чего потребление сухого вещества повышается на 2,6 %, а расходы обменной энергии и сырого протеина в расчете на 1 кг полученного молока уменьшаются, соответственно, на 9,89 % и 10,61 % в сравнении с контролем.

Разработано устройство, включающее вращающиеся щетки-чесалки, форсунки и вентиляторы, обеспечивающее массаж, смачивание и охлаждение поверхности кожи туловища. Разработанное устройство способствует достоверному уменьшению температуры кожи (на $7,4^{\circ}\text{C}$), частоты сердечных сокращений на 31 уд./мин. и количества дыхательных движений в минуту на 22 сокращения, а также повышению среднесуточного удоя за период высоких температур (на 2,32 кг, $p < 0,01$), валового надоя молока (на 213,44 кг, $p < 0,01$).

Разработанный способ оценки стрессустойчивости телят на 20-й день кризисного периода после отъема в период действия технологического стресса дает возможность точнее оценивать адаптационные свойства животных.

Проведенная реконструкция способствовала увеличению стоимости дополнительно произведенной продукции на одну корову за лактацию в размере 3183,62, грн.

Ключевые слова: технология, помещения, доильный зал, коровы, телята, молодняк, содержание, кормление, оборудование.

ANNOTATION

Bezalychna O.O. Improving the technology of milk production in cattle-breeding. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of agricultural sciences on a specialty 06.02.04 – technology of production of livestock products. – Odessa State Agrarian University; Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS, 2020.

The technology of milk production with the use of Ukrainian red dairy breed was developed and the dairy farm was reconstructed, which made it possible to switch to a flow-shop system of milk production with loose-boxing of cows, to improve some of its elements, to create production shops: dry, calving, milking, and insemination, milk production, milking, primary milk processing, rearing heifers.

The conducted researches have established the efficiency of the developed technology of milk production with the use of Ukrainian dairy breed. The results of the research showed that for the first time on an industrial cattle farm in the south of Ukraine a characteristic of the behavior of Ukrainian dairy cows was given and new equipment and methods of their keeping and feeding were developed. It is established that the period of the year affects the motor activity of cows. In summer, compared to winter, the duration of movement probably increased by 26.27 minutes. or by 32.32 %. In summer, cows moved more often (7.37 times), but also rested more often (5.40 times). The duration of rest of cows in the summer was less by 75.85 minutes. or 18.17 %, $p < 0.001$. In the conditions of stable uniform feeding of cows in winter and summer periods, almost the same amount of time is spent during the day on feed consumption. At high temperatures, cows spend less time chewing in a standing position (27.7 minutes). The positive effect of the method of feeding cows during the transition from tethered to untethered-boxing, the use of a device for combing, cleaning the skin and cooling the body of cows has been proven; method of selection of young animals by stress.

Key words: *technology, premises, milking parlor, cows, calves, young animals, maintenance, feeding, equipment.*

Підписано до друку 30.09.2020 р.
Папір офсетний. Друк трафаретний.
Ум. друк. арк. 0,9. Наклад 100 прим. Формат 60×84/16. Зам. № 909.

Виготовлювач: ТОВ “Фірма “Техсервіс”.
Адреса: 36011, м. Полтава, вул. В. Міщенко, 2.
Тел.: (0532) 56-36-71.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 4421 від 16.10.2012 р.