

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 636.2.034:631.22

Яремчук О. С.

доктор с.-г. наук, профессор

Винницький національний аграрний університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА ТА КОНТРОЛЬ МИКРОКЛІМАТУ НА ФЕРМАХ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Iaremchuk, A. S.

Dr. S.-G. PhD, Professor,

Vinnitsia national agrarian University

PERFECTION OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF MILK PRODUCTION AND CLIMATE CONTROL ON FARMS OF SMALL CAPACITY

Яремчук А. С.

доктор с.-г. наук, профессор,

Винницький національний аграрний університет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И КОНТРОЛЬ МИКРОКЛИМАТА НА ФЕРМАХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Анотація. Науково обґрунтовано, що для забезпечення оптимальних умов утримання в зимово-стійловий період худоби різних статеві-вікових груп в одному приміщенні доцільно проводити реконструкцію корівників. Потребу в скотомісцях для тварин у приміщенні при цьому необхідно визначати за кількістю днів перебування корів у технологічній групі залежно від їх фізіологічного стану та віку, з урахуванням загальних коефіцієнтів, які рекомендовані Відомчими нормами технологічного проектування для спеціалізованих підприємств з виробництва молока.

Досліджено, що безприв'язне утримання сухостійних корів в окремій ізольованій секції, обладнаній комбібоксами, або прив'язне в окремій ізольованій секції забезпечує більш оптимальні значення температури повітря, сприяє зниженню рівня вуглекислого газу на 0,06-0,08%, відносної вологості – на 16-20%, мікробного забруднення повітря – в 2,1-2,3 раза, рівня виробничих шумів – у 6,5-7,9 раза, покращує ефективність використання виробничих площ та внутрішнього обладнання приміщення.

Аннотация. Доказано, что для обеспечения оптимальных условий содержания в зимне-стойловый период скота разных половозрастных групп в одном помещении целесообразно проводить реконструкцию коровников. Потребность в скотоместах для животных в помещении при этом необходимо определять по количеству дней пребывания коров в технологической группе в зависимости от их физиологического состояния и возраста, с учетом общих коэффициентов, которые рекомендованы Ведомственными нормами технологического проектирования для специализированных предприятий по производству молока.

Доказано, что беспривязное содержание сухостойных коров в отдельной изолированной секции, оборудованной боксами, или привязное в отдельной изолированной секции обеспечивает более оптимальные значения температуры воздуха, способствует снижению уровня углекислого газа на 0,06-0,08%, относительной влажности – на 16-20%, микробного загрязнения воздуха – в 2,1-2,3 раза, уровня производственных шумов – в 6,5-7,9 раза, улучшает эффективность использования производственных площадей и внутреннего оборудования помещения.

Abstract. It is proved that for optimum conditions in the winter-stall period in cattle of different age groups in the same room, it is advisable to reconstruction of barns. The need for scotoma for animal welfare reasons it is necessary to determine the number of days of stay of cows in a task group depending on their physiological state and age, taking into account the General factors which are recommended by Departmental technological design standards for enterprises specialized in the production of milk.

It is proved that the loose housing of dry cows in a separate isolated section, equipped comboxes, or tethered in a separate isolated section provides a more optimum air temperatures, reduces the level of carbon dioxide 0,06-0,08%, relative humidity 16-20%, microbial air pollution is 2.1-2.3 times the level of industrial noise is 6.5-7.9-fold, improves the efficiency of use of production space and internal equipment room.

Ключевые слова: содержание, скот, сухостойный период, корова, продуктивность.

Key words: content, cattle, dry period, the cow productivity.

Ключові слова: утримання, худоба, сухостійний, період, корова, продуктивність.

Постановка проблеми. Реформування аграрного сектора економіки України та перехід сільськогосподарських підприємств на ринкові засади господарювання поставили перед вітчизняною наукою і практикою ряд не вирішених проблем щодо вдосконалення існуючих і розробки нових ефективних технологічних рішень у сфері виробництва продукції тваринництва. Однією з таких проблем є зниження чисельності поголів'я великої рогатої худоби в господарствах, що в свою чергу призвело до утримання разом різних статевих груп тварин у приміщеннях, особливо в зимово-стійловий період. При цьому забезпечити повною мірою дотримання гігієнічних вимог до утримання різних технологічних груп великої рогатої худоби відповідно до Відомчих норм технологічного проектування (ВНТП – АПК – 01.05) не завжди вдається [2].

Мала чисельність великої рогатої худоби в більшості господарств не дає можливості застосувати сучасні технології виробництва молока, збільшити його кількість та покращити якість. Тому, поряд із збільшенням чисельності поголів'я, передбачається проведення реконструкції діючих тваринницьких приміщень з метою забезпечення найбільш оптимальних умов утримання тварин.

Огляд наукових досліджень. Особливого значення за таких умов набувають сучасні способи утримання сухостійних та лактуючих корів у зимово-стійловий період [7, 8]. Одним із принципів, які широко використовуються при виробництві молока на малих фермах, є формування та розміщення тварин за технологічними групами з урахуванням їх фізіологічного стану. Згідно норм технологічного проектування розрізняють такі групи великої рогатої худоби: дійні, тільні, сухостійні корови; телята до 15-20-денного віку; телята до шестимісячного віку; телички і бички у різні вікові періоди, нетелі, надремонтний молодняк [1]. Дотримання цих норм при веденні молочного скотарства на малих фермах дає можливість раціонально використовувати тварин, приміщення, корми, знизити затрати праці на виробництво продукції та підвищити ефективність виробництва молока [13, 14, 15].

Значне розповсюдження в центральних районах України має українська чорно-ряба молочна порода великої рогатої худоби. Тварини цієї породи характеризуються високими продуктивними якостями (6–8 тис. кг молока за лактацію) та повною мірою задовольняють вимоги інтенсивної технології виробництва молока [12]. Існує ряд основних факторів, які забезпечують одержання високої продуктивності корів.

Таким чином, на основі наведених даних, можна зробити висновок, що підвищення ефективності виробництва молока на невеликих спеціалізованих фермах залежить насамперед від використання високопродуктивних молочних порід

корів, застосування сучасних способів їх утримання, годівлі, догляду та експлуатації. Вирішальне значення також має створення оптимальних санітарно-гігієнічних умов для утримання худоби та збалансована нормована годівля. Які забезпечують не тільки високу продуктивність худоби, але й високу якість продукції. Не менш важливим фактором підвищення молочної продуктивності корів на малих фермах є застосування комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів. Однозначну відповідь щодо можливості утримання різних статевих груп великої рогатої худоби на невеликих фермах в одному приміщенні можна буде дати тільки після проведення спеціальних досліджень з розробки нових варіантів реконструкції приміщень і визначення найбільш оптимального способу утримання корів, у тому числі і в сухостійний період [8].

Тому актуальними нині є дослідження з визначення найбільш оптимального способу утримання сухостійних корів у зимово-стійловий період на основі вивчення параметрів мікроклімату приміщень, їх впливу на імунологічну реактивність, молочну продуктивність тварин, якість молока та життєздатність приплоду, що є необхідною умовою розробки науково-практичних підходів до реконструкції існуючих тваринницьких приміщень.

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень – удосконалити способи утримання сухостійних корів, дослідити показники мікроклімату реконструйованих приміщень та вивчити їх вплив на молочну продуктивність, імунологічну реактивність, якість молока корів і життєздатність приплоду.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження по вивченню впливу мікроклімату за різних способів утримання сухостійних корів на їх поведінку, молочну продуктивність після отелення, якість молока, живу масу новонароджених телят та роботи з розробки проектів стійл та комбібоксів і реконструкції тваринницьких приміщень проведено протягом 2017-2019 років на базі фермерського господарства «Щербич» с. Багринівці Літинського району Вінницької області.

Метою **першого етапу** досліджень була розробка проектно-технологічних рішень та проведення реконструкції тваринницьких приміщень.

Розмір секцій приміщення для групового безприв'язного або прив'язного утримання сухостійних корів обґрунтовували виходячи із розмірів стійла на одну голову, при його ширині 1,5 м. Розрахунки показали, що для утримання 50 корів із закінченим циклом виробництва молока потреба в скотомісцях для сухостійних корів складає 10. Виходячи із цього розраховували ширину окремої секції приміщення, яка склала 15 метрів, а глибина – 3,5 м (рис. 1).

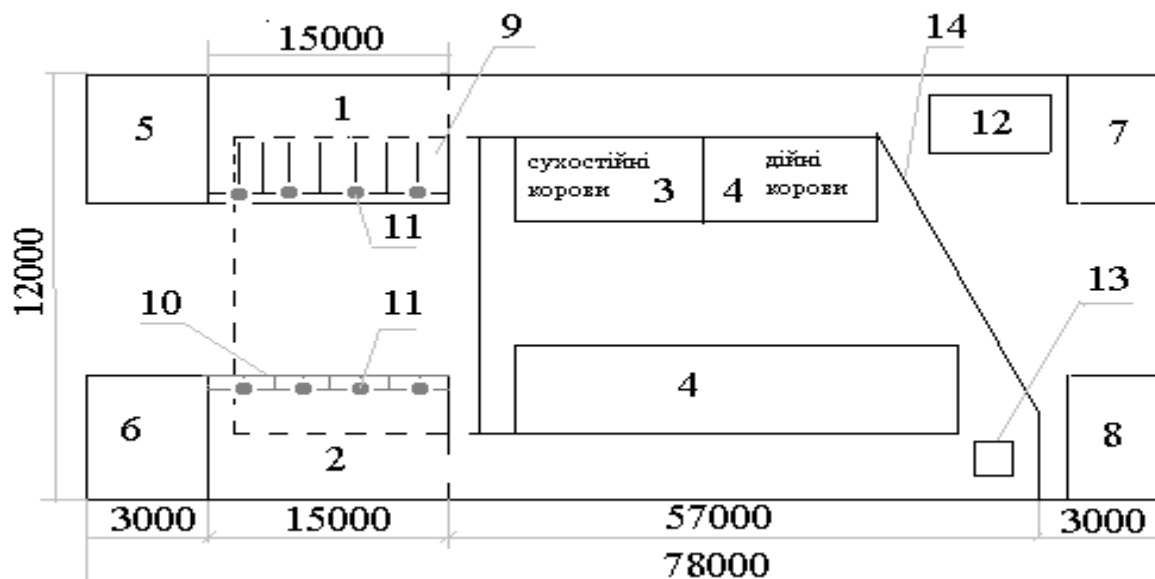


Рис. 1. Загальна схема розміщення різних статевих груп великої рогатої худоби після реконструкції корівника

1 безприв'язне утримання сухостійних корів; 2- прив'язне утримання сухостійних корів; 3- прив'язне утримання сухостійних корів разом з дійними; 4- місце утримання різних статевих груп худоби; 5- приміщення для обслуговуючого персоналу; 6- приміщення для зберігання кормів; 7- приміщення для зберігання підстилки; 8- приміщення для зберігання реманенту; 9- комбібокси; 10- ланцюгова прив'язь; 11- автонапувалки (АП-1); 12- вагова (РП-1Ш13С); 13- універсальний візок (ТУ-250); 14- транспортер (ТСГ-160).

У корівнику після реконструкції роздача кормів дійним коровам здійснювалась мобільно (КТУ-10), а для сухостійних корів за допомогою візків (ТУ-250). Гній із приміщення видаляли поверхневим транспортером ТСГ-160, а із ізолюваних секцій - за допомогою візків на транспортер ТСГ-160. Напували корів водою за допомогою автонапувалок типу АП-1.

Об'єм приміщення для утримання різних статевих груп худоби (всього 125 голів) після реконструкції склав 2259 м³ (57×11×35), або 18,1 м³ на одну голову. Видалення із приміщення відпрацьованого повітря забезпечувалося 10 витяжними шахтами розміром 0,5 × 0,5 м. В ізолюваних секціях об'єм повітря склав 184 м³ (15×3,5×3,5), або 18,4 м³ на одну голову.

На **другому етапі** досліджень розробляли методичні підходи до розрахунку кількості скотомісць для різних статевих груп худоби перед проведенням реконструкції корівників.

При реконструкції діючих тваринницьких приміщень передбачали збільшення кількості корів на 10–50 % (найбільш оптимальні варіанти розширеного відтворення молочних стад). Вказані параметри використовували виходячи з досвіду роботи передових підприємств по збільшенню потужності діючих ферм.

Метою **третього етапу** досліджень було дати гігієнічну оцінку різних способів утримання сухостійних корів на основі досліджень параметрів мікроклімату приміщень, фізіологічного стану та продуктивності тварин, живої маси новонароджених телят та імунологічної реактивності корів [9].

При цьому контролювали тривалість сухостійного періоду, живу масу корів під час запуску, перед отеленням, на кінець лактації, прирости живої маси за період сухоостою та живу масу телят при народженні. В досліді враховували фізіологічний стан корів їх поведінку, споживання кормів та води. Хімічний склад молока вивчали на другому місяці другої лактації корів.

Дослідження параметрів мікроклімату тваринницьких приміщень проводили подекадно у трьох точках приміщення (секцій) чотири рази на добу (о 6-й, 12-й, 18-й, 24-й годині).

Загальну бальну оцінку мікроклімату в приміщеннях для корів у сухостійний період проводили за методикою Ю.М. Маркова (1983) [4], удосконаленою М.В. Демчуком і Л.В. Польовим (1997) [3].

Середньодобові прирости маси тіла тварин визначали розрахунковим методом за [10].

Вміст жиру в молоці визначали за методом Гербера, кількість цукру (лактози) – рефрактометрично, вміст сухої речовини – шляхом висушування молока при 105 °С до постійної маси, вміст золи – методом спалювання наважки у муфельній печі при температурі 500°С, кислотність – титрометрично, густину – за допомогою ареометра, вміст фосфору – колориметрично, кальцію – шляхом озолення.

Результати досліджень опрацьовані біометрично з використанням методів варіаційної статистики [5, 6], з використанням ПК та програмного забезпечення. Різниця між показниками середніх значень вважали вірогідною при P<0,05.

Результати досліджень. При реформуванні аграрного сектора економіки в державі виникли дрібні ферми замість великих, потужних підприємств, де виробляється значна частина молока, яловичини та вирощується ремонтний молодняк. Це підприємства з закінченим циклом виробництва продукції скотарства – молока або яловичини. Особливістю функціонування малих ферм є те, що худоба різних статевих-вікових груп розміщується в одному або у двох приміщеннях часто з порушенням відповідних нормативних вимог до її утримання.

Що ж стосується гігієнічної оцінки різних способів утримання корів залежно від їх фізіологічного стану, а також нетелів, новонароджених телят та молодняка в одному приміщенні у стійловий період, то вона на сьогодні не відпрацьована і потребує якнайшвидшого вирішення. Це продиктовано тим, що тваринам різних статевих-вікових груп необхідно забезпечити оптимальний мікроклімат приміщення в найскладніший період їх утримання, належні умови годівлі та експлуатації, одержання високоякісної продукції, досягти високої збереженості тварин.

Кількість скотомісць для телят від 20-денного віку до 6-місяців (160 днів), молодняка (телочки та бугайці) з 6 до 12 місяців – (180 днів) та з 12 до 18

місяців (180 днів) визначали згідно плану отелень та способу вирощування молодняка, прийнятого в господарстві. Нетелі до 30 днів тільності знаходились у групі молодняка (телочки), а після перевірки на тільність їх переводили у спеціальну секцію, де вони перебували 240 днів. За 15 днів до отелення нетелів переводили у передпологову секцію пологового відділення.

При вибракуванні корів із стада, як правло 20% поголів'я, їх утримували у секції для відгодівлі протягом 90 днів. Передбачувана кількість вибракування корів є найоптимальнішою, бо дозволяє за п'ять років повністю провести заміну тварин у стаді. Для господарств вигідніше використати високопродуктивних препотентних плідників і помірне (до 20%) відтворення стада при простому його розширенні. Допускається розширене відтворення стада до 50 % і більше, тобто на кожну вибракувану корову необхідно ввести у стадо в середньому по 2,5 корови-первістки.

Застосування такого підходу дало можливість визначити кількість скотомісць для підприємств різної потужності, що налічують від 50 до 200 корів (табл. 1). Необхідно відзначити, що для утримання 42 дійних корів необхідно обладнати вісім стійл для сухостійних корів.

Таблиця 1

Розрахунок кількості скотомісць для корів на фермах різної потужності

Показник	Потужність ферми, корів						
	50	75	100	125	150	175	200
Корови, гол.	42	62	83	104	125	145	166
Корови в період сухостою, гол.	8	13	17	21	25	30	34
Кількість скотомісць у пологовому відділенні, шт.	8	12	16	20	23	27	31
у тому числі:							
- передпологова секція	3	5	6	8	9	11	12
- денники	1	1	2	2	2	2	3
- післяпологова секція	4	6	8	10	12	14	16
Вибракувані корови на відгодівлі, гол.	3	4	5	7	8	9	10
Всього скотомісць, шт.	61	91	127	152	181	211	241

Наведенні у таблиці 1 дані свідчать, що для потужності ферми на 50 корів необхідно мати 61 скотомісце. Розрахунки показали, що при збільшенні потужності ферми до 75 корів загальна кількість скотомісць зростає на 49%, до 100 корів – на 108%, до 125 корів – на 149%, до 175 корів – на 246%, до 200 корів – на 295%.

При розширеному відтворенні стада обов'язково слід враховувати необхідність у додаткових скотомісцях. Їх кількість для нетелей передбачають відповідно до темпів розширення стада. Розрахунки показали, що при простому відтворенні стада для ферми потужністю 50 корів потреба нетелів у скотомісцях складає 8, а при

розширеному (від 10 до 50 %) – від 8 до 11 скотомісць (табл. 2).

Аналіз способів утримання корів у сухостійний період показав, що переважна більшість господарств у зв'язку з малочисельним поголів'ям на фермах застосовує прив'язний спосіб утримання тварин разом із дійними. Це в першу чергу пов'язано з відсутністю відповідних вимог до утримання сухостійних корів на невеликих фермах і необхідністю проведення відповідних конструкційних змін внутрішнього обладнання приміщення, рекомендації з яких на сьогодні відсутні.

Розрахунок кількості скотомісць на фермах різної потужності

Відтворення стада	Потужність ферми, корів						
	50	75	100	125	150	175	200
Просте	7	10	13	16	20	23	26
Розширене, %:							
10	8	10	14	18	22	26	29
20	9	12	16	20	25	28	32
30	9	13	17	21	26	30	33
40	10	14	18	22	28	32	36
50	11	15	20	24	30	35	39

Для вдосконалення способу утримання корів у сухостійний період на невеликих фермах був розроблений спеціальний модуль з розмірами: довжина стійла – 2,0 м, ширина – 1,5 м, а довжина комбіокса – 1,2 м, висота – 0,8 м. Довжину стійла збільшено з метою покращення комфортних умов при відпочинку тварин та виходячи з того, що для сухостійних корів у ВНТП-АПК-01.05 і законодавчих актах з тваринництва країн ЄС використання комбіоксів не передбачено. Розроблений модуль стійла з комбіоксом розроблено при реконструкції приміщення та було використано для утримання сухостійних корів безприв'язним, або прив'язним способом. Комбіокси для утримання сухостійних корів обладнували в ізолюваній секції, яку влаштували в торцевій частині приміщення.

Показано, що коротке стійло для корів небажане тому, що тварини, відпочиваючи на краю лотка гнойового транспортера, забруднюються екскрементами. Ці спостереження враховані при

визначенні оптимального розміру стійла для корів української чорно-рябої молочної породи залежно від маси їх тіла та навкісної довжини тулуба.

Використання безприв'язно-комбіоксового способу утримання корів української молочної чорно-рябої породи у сухостійний період в ізолюваних секціях, а лактуючих - прив'язним способом у стійлах є оптимальним рішенням при реконструкції діючих тваринницьких приміщень.

Визначення температури повітря приміщень показало, що тільки корови, які в сухостійний період утримувались на прив'язі разом з дійними у стійлах, зазнавали впливу температурного фактора. Найвищі значення мінімальної температури повітря в приміщенні для корів відмічено від 24-ї до 6-ї години, що було на 1,7 та 0,8°C вище, ніж середні показники за добу. У подальшому мінімальна температура від 6-ї до 12-ї години в цьому приміщенні знизилась на 1,6 °C (табл. 3).

Таблиця 3

Мінімальна температура повітря приміщень за різних способів утримання корів у сухостійний період, °C, M±m, n=60

Спосіб утримання	Час досліджень, год.				У середньому
	6	12	18	24	
Прив'язний (разом з лактуючими коровами)	14,5± 0,57	12,9± 0,57	12,0± 0,53	15,4± 0,59	13,7± 0,55
Прив'язний (в окремій секції)	16,7± 0,34*	15,8± 0,31*	15,8± 0,28*	17,0± 0,30*	16,3± 0,31*
Безприв'язний (в окремій секції з комбіоксами)	16,8± 0,24*	15,0± 0,32*	14,9± 0,30*	16,9± 0,31*	15,9± 0,29*

*P < 0,05, тут і далі порівняно з утриманням на привязі разом з дійними

Мінімальна температура повітря приміщення, у якому сухостійні корови утримувались прив'язно в ізолюваній секції у стійлах, була вище на 2,6 °C порівняно з аналогічними дослідженнями при утриманні сухостійних корів разом з лактуючими.

Протягом доби мінімальна температура повітря в

приміщенні при безприв'язному утриманні корів у сухостійний період в окремій секції з комбіоксами, а також прив'язно в окремій секції у стійлах змінювалась у значно меншій мірі, ніж при їх прив'язному утриманні разом з лактуючими у стійлах.

Максимальна температура повітря приміщення за різних способів утримання корів у сухостійний період, °C, M±m, n=60

Спосіб утримання	Година доби				У середньому
	6	12	18	24	
Прив'язний (разом з лактуючими коровами)	18,4± 0,43	16,2± 0,46	15,8± 0,30	18,8± 0,36	17,3± 0,37
Прив'язний (в окремій секції)	18,4± 0,34	17,3± 0,34	17,5± 0,28*	18,5± 0,31	17,9± 0,31
Безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)	19,0± 0,32	17,4± 0,34	17,1± 0,31*	18,9± 0,38	18,1± 0,33

Дослідженнями встановлено, що мінімальна температура повітря у приміщенні при прив'язному утриманні сухостійних корів у стійлах разом з лактуючими коровами, а також прив'язно в окремій секції та безприв'язно в окремій секції з комбібоксами була найвищою на 24 годину доби, що відповідає загальноприйнятим значенням цього показника при утриманні великої рогатої худоби.

Показано, що в окремі години доби максимальна температура повітря приміщення підвищувалась до 19°C при безприв'язному утриманні сухостійних корів в окремій секції з комбібоксами. Однак середньодобові коливання максимальних температур повітря у цьому приміщенні не перевищували 1,1 °C (див. табл. 4).

Показано, що при прив'язному утриманні сухостійних корів разом з дійними у стійловий період відносна вологість повітря приміщення протягом доби змінювалась в незначній мірі і була дещо вище за встановлені нормативні показники.

Вдень (з 6-ї до 12-ї години) відносна вологість повітря в приміщенні при прив'язному утриманні сухостійних корів значно підвищувалась, залишаючись практично на цьому рівні до 18 години, а потім поступово знижувалась на 3,6%. Це можна пояснити тим, що в цей період проводяться основні технологічні операції у приміщенні, а також відбуваються основні фізіологічні процеси такі як дефекація, сечовиділення, газообмін повітря тварин, які є основним джерелом водяних парів у приміщенні.

Надмірна вологість повітря в приміщенні пов'язана також із неповним його видаленням вночі через витяжні вентиляційні канали. Однак, не дивлячись на це, о 6-й год. ранку вологість повітря знижується на 3,6% (приміщення, де утримували сухостійних корів разом з дійними), але її значення було вище допустимої норми.

Хімічний склад повітря тваринницького

приміщення суттєво відрізняється від атмосферного. Так, у повітрі тваринницького приміщення в результаті життєдіяльності тварин збільшується кількість вуглекислого газу, аміаку, сірководню, які викликають різні порушення дихальної функції, що супроводжуються гіпоксією і знижують продуктивність тварин.

Проведеними дослідженнями встановлено, що концентрація вуглекислого газу в повітрі приміщень для сухостійних корів, яких утримували прив'язно разом з дійними коровами, в середньому становила 0,26%, що відповідає його допустимому рівню. При цьому встановлено, що найвищий рівень вуглекислого газу в повітрі приміщення, де утримання сухостійних корів було прив'язне разом з дійними, спостерігався о 6-й годині, потім він знижувався в середньому на 0,13% та знову зростав о 24-й годині доби. Значне підвищення вмісту вуглекислого газу в повітрі тваринницьких приміщеннях в цей період можна пояснити недостатньою ефективністю роботи вентиляції за даного способу утримання корів.

Концентрація аміаку в повітрі приміщення при безприв'язному утриманні сухостійних корів в окремій секції з комбібоксами порівняно з аналогічними показниками повітря, яке слугувало контролем, в шість годин ранку була найнижчою – 4,3 мг/м³. Це пояснюється тим, що площа поверхні підлоги, з якої виділяється аміак, в окремій секції після реконструкції приміщення зменшилась, а влаштування комбібоксів і застосування безприв'язного утримання сухостійних корів сприяло покращенню гігієнічних умов цієї частини приміщення.

Результати дослідження загального мікробного забруднення повітря тваринницьких приміщень за різних способів утримання сухостійних корів наведено у таблиці 5.

**Мікробне забруднення повітря приміщень за різних способів утримання сухостійних корів,
тис.мікробних тіл/м³, M±m, n=60**

Спосіб утримання	Година доби				У серед- ньому
	6	12	18	24	
Прив'язний (разом з лактуючими)	74,9± 1,35	82,6± 1,45	83,4± 1,33	77,5± 1,31	79,5± 1,28
Прив'язний (в окремій секції)	36,6± 0,85*	40,6± 1,03*	41,6± 0,80*	36,0± 0,74*	38,8± 0,83*
Безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)	33,9± 1,29*	36,2± 1,17*	36,6± 0,98*	30,2± 1,07*	34,2± 1,02*

В середньому цей показник при прив'язному утриманні сухостійних корів разом з дійними був на 45,3 тис./м³, або на 43,0 % вище, ніж аналогічні показники при безприв'язному утриманні тварин в окремій секції з комбібоксами.

Збільшення рівня аміаку в повітрі приміщень вночі за різних способів утримання сухостійних корів, що в окремих випадках перевищувало ГДК, ймовірно, пов'язано зі зниженням інтенсивності повітрообміну в приміщенні в цей період доби при стійловому утриманні великої рогатої худоби. Надходження чистого повітря ззовні при проведенні технологічних операцій вдень та видалення гною сприяло зменшенню надходження аміаку в повітря. Про це свідчать дані порівняльного аналізу вмісту аміаку в повітрі приміщень за різних способів утримання сухостійних корів.

Встановлено, що вміст аміаку в повітрі приміщень в меншій мірі залежить від способу утримання сухостійних корів, а в більшій мірі від ефективності роботи систем вентиляції та гноевидалення.

Встановлено, що переведення сухостійних корів в окрему секцію, що досягалось реконструкцією приміщення, сприяло зменшенню загального мікробного забруднення повітря в цій частині будівлі. Так, при прив'язному утриманні корів в окремій секції мікробна забрудненість повітря знизилась в середньому на 40,7 тис. мікробних тіл/м³ порівняно з аналогічними показниками повітря при утриманні сухостійних

корів разом з дійними. Це пояснюється тим, що в окремій секції приміщення, де сухостійних корів утримували безприв'язно, було значно нижче пилове навантаження, менша кількість тварин та виключалась ціла низка технологічних операцій по їх обслуговуванню.

При порівнянні загального мікробного забруднення повітря приміщень при прив'язному утриманні сухостійних корів в ізолюваній секції та безприв'язному встановлено, що за останнього способу кількість мікроорганізмів у повітрі була на 13,4 % меншою, ніж у першому випадку.

Встановлено, що в повітрі приміщення, де утримувались сухостійні корови разом з лактуючими, найвища мікробна забрудненість спостерігалась о 18-й год. (83,4 тис. мікробних тіл/м³), знижуючись в незначній мірі о 12-й год. та о 24-й год., досягаючи найнижчого рівня вранці о 6-й год.

Показано, що у секціях приміщення при утриманні сухостійних корів разом з дійними швидкість руху повітря на 6-у год. була найнижчою, поступово збільшуючись у 2,2 раза на 12-у та 18-у години.

У цей час доби швидкість руху повітря не змінювалась і тільки о 24-й год. вона знову зменшилась до її значень вранці. Середнє значення швидкості руху повітря за добу в цьому приміщенні дещо переважало встановлений нормативний показник.

Найнижчий проектно-технологічний режим зареєстровано для приміщень при утриманні сухостійних корів разом з лактуючими (табл. 6).

Оцінка мікроклімату приміщень за різних способів утримання сухостійних корів

№ п/п	Параметри мікроклімату	Спосіб утримання					
		прив'язний (разом з дійними)		прив'язний (в окремій секції)		безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)	
		показник	оцінка, бал	показник	оцінка, бал	показник	оцінка, бал
1	Температура повітря, °С						
	– мінімальна	13,7	5	16,3	5	15,9	5
	– максимальна	17,3	4	17,9	4	18,1	4
2	Відносна вологість повітря, %	86,1	2	70,3	4	67,6	5
3	Швидкість руху повітря, м/с	0,26	5	0,27	4	0,24	5
4	Загальне мікробне забруднення, тис/м ³	79,5	4	38,8	5	34,2	5
5	Концентрація вуглекислого газу, %	0,26	2	0,18	4	0,20	4
6	Концентрація аміаку, мг/м ³	19,8	3	18,4	3	18,0	3
7	Рівень виробничих шумів, дБ						
	– роздача кормів	79,6	1	10,6	5	12,2	5
	– видалення гною	4,5	5	4,0	5	3,4	5
	– робота доїльного апарата	45,7	3	–	–	–	–
Середній бал		3,4		4,33		4,55	
Оцінка технологічного рішення		рівень граничних добових коливань		допустимий проектно-технологічний режим		оптимальний проектно-технологічний режим	

На сьогодні в існуючих нормативних документах відсутні дані щодо допустимого рівня виробничих шумів та їх впливу на стан здоров'я сухостійних корів у стійловий період утримання. Тому була запропонована бальна оцінка виробничих шумів, що знайшла своє відображення в розробленій раніше шкалі оцінки мікроклімату приміщень. Було прийнято оцінювати рівень виробничих шумів до 16 дБ – 5 балів, а понад 67 дБ – у 2 бали.

Оцінка мікроклімату реконструйованих приміщень за різних способів утримання сухостійних корів у стійловий період, а саме прив'язно разом з лактуючими, безприв'язно в окремій секції та безприв'язно в окремій секції з комбібоксами за дев'ятьма показниками показала, що найбільш оптимальним за проектно-технологічним режимом для утримання сухостійних корів є останній варіант способу утримання тварин.

Аналіз параметрів мікроклімату та проектно-технологічних рішень щодо доцільності реконструкції тваринницьких приміщень показали, що найбільш оптимальним є безприв'язне утримання сухостійних корів в окремій секції з комбібоксами. Прив'язний спосіб утримання сухостійних корів в окремій секції приміщення за даними бальної оцінки параметрів мікроклімату є менш ефективним. Утримувати сухостійних корів разом з лактуючими не доцільно.

Таким чином, проведеними дослідженнями

встановлено, що згідно санітарно-гігієнічних вимог стан приміщень та способи утримання сухостійних корів у стійловий період доцільно оцінювати за такими параметрами: виробничі шуми, мінімальна та максимальна температура, відносна вологість, швидкість руху, загальне мікробне забруднення повітря, концентрація вуглекислого газу та аміаку в повітрі.

Утримання сухостійних корів разом з дійними коровами на прив'язі, що останнім часом дуже поширено в більшості сільськогосподарських підприємств, є недоцільним. За таких умов важко підтримувати мікроклімат на рівні показників в межах гранично допустимих параметрів. Найбільш раціонально утримувати корів у сухостійний період безприв'язним способом в ізольованих секціях з комбібоксами.

Відомо, що молочна продуктивність корів, крім ряду загальновідомих факторів, залежить у значній мірі від маси тіла тварин. За цим показником у молочному скотарстві визначають потребу тварин в поживних та біологічно активних речовинах, контролюють фізіологічні функції та клінічний стан. Дослідженнями встановлено, що застосування запропонованих способів утримання сухостійних корів не впливало на їх масу тіла. Утримання тварин за різних способів в цей період також не впливало на тривалість сухостійного періоду, який становив в середньому 58,9 днів (табл. 7).

Маса тіла сухостійних і лактуючих корів та новонароджених телят, кг, $M \pm m$, $n=10$,

Показник	Спосіб утримання		
	прив'язний		безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)
	разом з дійними	в окремій секції)	
Тривалість сухостійного періоду, днів	58,7±2,11	57,7±2,18	60,2±2,87
Маса тіла корів під час запуску	501,3±3,66	499,3±4,01	499,9±2,25
Маса тіла корів перед отеленням	556,9±3,74	565,5±3,53	569,3±2,42
Приріст маси тіла корів за період сухостою	55,6±5,80	66,2±2,85*	69,4±3,15*
Маса тіла телят при народженні	32,5±1,17	34,2±1,03	36,4±0,93*
Маса тіла корів на кінець лактації	529,6±2,62	539,2±3,90	538,3±3,32

Після отелення маса тіла корів, яких утримували у сухостійний період безприв'язно в ізолюваній секції, обладнаній комбібоксами, була на 6,2 кг вищою, а тих, що утримували в ізолюваній секції прив'язно, не змінювалась порівняно з аналогічними показниками у корів, що утримувались разом з дійними коровами.

При вивченні впливу різних способів утримання сухостійних корів на їх майбутню

молочну продуктивність встановлено, що у тварин, яких утримували у сухостійний період прив'язно разом з дійними коровами, за перший місяць лактації отримано молока на 14,8% менше, а за 305 днів – на 15,9 % порівняно з аналогічними показниками у корів, яких утримували в сухостійний період в ізолюваній секції з комбібоксами (табл. 8).

Таблиця 8

Молочна продуктивність корів та витрати кормів на виробництво молока за різних способів їх утримання, $M \pm m$, $n=10$

Показник	Спосіб утримання		
	прив'язний		безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)
	разом з дійними	в окремій секції	
Надій молока за перший місяць лактації, кг	531,1±7,76	617,6±11,65*	623,4±12,19*
Надій молока за 305 днів лактації, ц	42,22±1,47	48,76±1,61*	50,22±1,32
Середньодобовий надій, кг:			
за перший місяць лактації	17,7	20,6	20,8
за 305 днів лактації	13,8	16,0	16,5
Коефіцієнт молочності	8,0±0,29	9,0±0,33	9,3±0,26

Вищі надії молока корів, яких в сухостійний період утримували в окремих секціях за однакових умов годівлі, можна пояснити значно кращим станом мікроклімату в приміщеннях після реконструкції та підготовкою корів до наступної лактації. Цих показників не вдалося досягти при прив'язному утриманні сухостійних корів у стійлах разом з дійними.

Таким чином, спосіб утримання корів у сухостійний період та їх наступна лактація

виявились взаємопов'язаними. Це підтверджено величиною надою молока корів контрольної та дослідних груп як за перший місяць, так і за 305 днів лактації.

Спосіб утримання корів за рівноцінної годівлі має відносний вплив на хімічний склад молока тому, що діє у комплексі з іншими факторами. Це підтверджено проведеними дослідженнями, які показали, що вміст жиру в молоці корів першої та другої дослідних груп на другому місяці лактації порівняно з контролем не змінювався (табл. 9).

Хімічний склад молока корів за різних способів їх утримання в сухостійний період, %, $M \pm m$, $n = 10$

Показник	Спосіб утримання		
	прив'язний (разом з дійними)	прив'язний (в окремій секції)	безприв'язний (в окремій секції з комбібоксами)
Густина, °А	30,2±0,15	30,8±0,41	30,6±0,40
Кислотність, °Т	19,1±0,28	17,4±0,35	17,1±0,66
Суша речовина	11,3±0,29	11,6±0,30	11,8±0,32
Зола	0,7±0,03	0,7±0,03	0,7±0,03
Кальцій, мг/100мл	118,9±3,23	111,7±2,84	124,0±3,57
Фосфор, мг/100 мл	67,0±4,19	73,0±4,06	72,0±3,01
Молочний цукор	4,3±0,17	4,3±0,20	4,5±0,18
Жир	3,8±0,09	3,8±0,06	3,9±0,01
Вихід молочного жиру, кг	154,3±7,27	184,3±7,30*	194,3±5,94*

Вихід молочного жиру у корів піддослідних груп суттєво відрізнявся. Так, кількість молочного жиру у корів другої дослідної групи була на 35,4 кг, а в корів першої групи – на 24,9 кг вище, ніж у контрольної групи.

Дослідження показали, що кислотність молока корів, яких у сухостійний період утримували прив'язно (перша група) або безприв'язно в окремій секції з комбібоксами (друга група) порівняно з контролем мала тенденцію до зниження і коливалась в межах, встановлених нормативних показників.

Виходячи з цього, пропонується утримувати корів у сухостійний період в ізолюваній секції безприв'язно у комбібоксах або (як виняток) в ізолюваній секції прив'язно, а для обладнання необхідної кількості стійл для сухостійних корів використовувати запропонований модуль для утримання корів у сухостійний період.

Дослідження показали, що реконструкція корівників забезпечує дотримання встановлених вимог до утримання різних статевих груп великої рогатої худоби, оптимізацію їх годівлі, забезпечує високу продуктивність та якість молока.

Таким чином, дослідженнями показано, що утримувати корів у сухостійний період прив'язно разом із лактуючими економічно не вигідно. Утримання сухостійних корів в ізолюваній секції на прив'язі і в подальшому використанні пасовищ для дійних корів підвищує рентабельність виробництва молока на 5,92 %, а в ізолюваній секції безприв'язно – на 9,26 % порівняно з контролем.

Висновки:

На основі експериментальних досліджень доведено перевагу безприв'язного утримання сухостійних корів української чорно-рябої молочної породи в окремій секції корівника над прив'язним утриманням у стійлах, що досягається шляхом реконструкції тваринницьких приміщень та забезпеченням оптимальних параметрів мікроклімату.

Показано доцільність застосування нових підходів до розрахунку кількості скотомісць у тваринницьких приміщеннях, який залежить від кількості та терміну перебування тварин у відповідній статевих групі, а також темпів розширення стада. Для утримання корів української чорно-рябої молочної породи рекомендується застосувати стійла, розмір яких залежить від маси їх тіла та навкісної довжини тулуба.

Найбільш оптимальним є утримання сухостійних корів української чорно-рябої молочної породи безприв'язно в окремій секції, обладнаній комбібоксами з розмірами: довжина 1200 мм, висота 800 мм або прив'язно у стійлах (розміри: ширина – 1500 мм, довжина – 2000 мм).

Утримання сухостійних корів у стійловий період в окремих секціях з комбібоксами забезпечує більш оптимальні мінімальні та максимальні температури повітря, знижує відносну вологість в середньому на 16-20% протягом доби і відповідає встановленим гігієнічним вимогам порівняно з їх прив'язним утриманням разом з дійними у стійлах.

Безприв'язне в комбібоксах або прив'язне у стійлах в окремій секції приміщення утримання сухостійних корів сприяє зменшенню концентрації вуглекислого газу в повітрі в середньому на 0,06-0,08%, при вмісті аміаку та швидкості руху повітря в межах нормативних величин.

Загальна мікробна забрудненість повітря окремої секції приміщення протягом доби при безприв'язному утриманні сухостійних корів в комбібоксах в середньому в 2,1-2,3 раза нижча, ніж при їх утриманні у стійлах разом з дійними коровами.

Доведено, що молочна продуктивність корів, які в сухостійний період утримувались безприв'язно окремо від лактуючих, за перший місяць та за 305 днів лактації, порівняно з утриманням тварин у стійлах, була більшою на 15,5 та 18,9 % відповідно.

Література

1. Бузун І.А. Потоків технології виробництва молока. – К.: Урожай, 1989. – 192 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування: Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми), ВНТП-АПК-01.05. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2005. – 110 с.
3. Демчук М.В. Сучасні вимоги до перспективних технологій виробництва продукції скотарства // *Наук. вісник ЛДАВМ, Львів, 2002. – Т.4(2), Ч.5. – С. 112 – 120.*
4. Марков Ю.М. Методические рекомендации по зоогигиеническому нормированию, интегральной оценке и расчетам технологических режимов обеспечения микроклимата производственных зданий в промышленном животноводстве. – Харьков: 1983. – 40 с.
5. Основи варіаційної статистики. Біометрія: Посібник з генетики сільськогосподарських тварин / Патров В.С., Недвига М.М., Павлів Б.А. та інші; За ред. В.С. Патрова. – Дніпропетровськ: Січ, 2000. – 193 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
7. Польовий Л.В., Яремчук О.С. Технології скотарства в реформованих сільськогосподарських підприємствах Вінницького регіону // *Вінниця: ТВП “Книга - Вега” ВАТ “Віноблдрукарня”, 2002. – 320 с.*
8. Польовий Л.В., Яремчук О.С. Санітарно-гігієнічний рівень мікроклімату в приміщеннях для сухостійних корів у стійловий період // *Вісник Державного агроєкологічного університету. – Житомир, 2004. - №1 (12). - С. 157-162.*
9. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин / Високас М.П., Чорний М.В., Захаренко М.О. – Харків: Еспада, 2003. – 218 с.
10. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатулін, В.С. Патров. – К., 2000. – 96 с.
11. Сірацький Й.З., Федорович Є.І., Федорович В.С. Молочна продуктивність і якісні показники молока і молочної черно-рябої худоби різної селекції // *Наук. вісник ЛДАВМ, Львів, 1999. – Вип. 3, Ч.1. – С. 239–241.*
12. Соколова Г.О. Молочна продуктивність корів черно-рябої породи різних генотипів // *Тези доп. 48-ї наук. - вироб. конф. – Львів. 1982. – С.63.*
13. Яремчук О.С. Використання модульних технологічних рішень для вирощування ремонтного молодняка великої рогатої худоби // *Вісник наук. праць Білоцерківського держ. аграр. університету. – Біла Церква, 2002. - Вип. 22. – С. 175–180.*
14. Mulica E., Hutnik E. Wpływ wielkości stada krow na jednostkowe koszty produkcji mleka w oborach z usuwaniem odchodów zgarniaczem okrężnym // *Scientific Messenger of Lviv State Academy of Veterinary Medicine named after S. Gzhytskyj. – Lviv. – 2003. – Т.5 (№3). – Р. 3. – Р.94–102.*
15. Scharck H.J., Tschischkale E., Beckert H.-G. Die Wirkung der Nutzungsdauer der Kühe auf den Farsenbedarf und den altersbedingten Anstieg des Milchtrages im Verlauf der Laktationen // *Tierzucht. – 1983. – Т.39. – N5. – S. 201–203*

Pidpala Tatiana*doctor of Agricultural Sciences, professor,*<https://orcid.org/0000-0002-4072-7576>*Mykolayiv National Agrarian University****Shevchuk Natalya****graduate student*<https://orcid.org/0000-0002-5845-2582>*Mykolayiv National Agrarian University***THE USE OF ENTROPY-INFORMATION ANALYSIS TO EVALUATE THE BREED-FORMING PROCESS IN DAIRY CATTLE*****Подпала Татьяна Васильевна****доктор с.-х. наук, профессор*<https://orcid.org/0000-0002-4072-7576>*Николаевский национальный аграрный университет****Шевчук Наталья Петровна****аспирантка*<https://orcid.org/0000-0002-5845-2582>*Николаевский национальный аграрный университет***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНТРОПИЙНО-ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**