

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри технології
годівлі і розведення тварин
д.с.-г. н., професор
_____ Віктор МИКИТЮК
«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

Обґрунтування технології утримання корів у товаристві з обмеженою
відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський»
Дніпровського району Дніпропетровської області

Здобувач першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти _____ Максим ГОРШУНОВ

Керівник кваліфікаційної роботи,

к.вет.н., доцент _____ Роман МИЛОСТИВИЙ

Дніпро – 2025

Міністерство освіти і науки України
 Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Біотехнологічний факультет
 Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
 тваринництва»
 Ступень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень
 Кафедри технології годівлі і розведення тварин

ЗАТВЕРДЖУЮ:

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

«_____» _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Горшунову Максиму Олександровичу

1. Тема роботи: Обґрунтування технології утримання корів у товаристві з обмеженою відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської області

Затверджена наказом по університету від «05» травня 2025 р. № 949

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи «10» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Первинні матеріали, отримані в МВК «Єкатеринославський»; мікрокліматичні показники; параметри годівлі; продуктивність і відтворення стада; показники добробуту; літературні джерела з відкритим доступом, методичні рекомендації.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі:

- 1 Актуальність дослідження.
 2. Загальна характеристика господарства.
 3. Матеріал і методика виконання роботи.
 4. Структура стада, умови утримання, продуктивність, добробут, доїння.
 5. Заходи з охорони праці, навколишнього середовища та в надзвичайних ситуаціях.
 6. Висновки та пропозиції.
- 5. Перелік графічного матеріалу** _____ рисунки _____

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та БЖ			

7. Дата видачі завдання: “ ____ ” _____ 20__ р.

Керівник(ця) _____ (підпис)

Завдання прийняв(ла)
до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел	травень	Виконано
2.	Отримання та узагальнення даних господарства	травень	Виконано
3.	Аналіз і статистична обробка даних	травень	Виконано
4.	Оформлення тексту роботи	травень	Виконано
5.	Попередній захист на кафедрі	червень	Виконано
6.	Захист на засіданні ЕК	червень	Виконано

Здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти _____ (підпис)

Керівник роботи _____ (підпис)

Анотація

Робота виконана на 53 сторінках і включає в себе 1 таблицю та 4 рисунки. У процесі виконання роботи було опрацьовано 42 літературних джерел, з яких 39 латиницею. Зміст кваліфікаційної роботи викладений у вступі, літературному огляді, представлені матеріали та методика, результати досліджень, екологічні заходи та заходи з охорони праці.

У кваліфікаційній роботі представлено результати аналізу умов утримання, добробуту та продуктивності молочних корів у МБК «Скатеринославський». Встановлено, що утримання тварин у природно вентильованих приміщеннях за умови належного мікроклімату та гігієни сприяє збереженню високої продуктивності, однак у літній період спостерігається вплив теплового стресу. Проаналізовано структуру стада, показники відтворення, систему доїння та первинної обробки молока. Виявлено резерви удосконалення у сфері скорочення сервіс-періоду, оптимізації мікроклімату та впровадження автоматизованих систем моніторингу. Ключові слова: молочне скотарство, добробут корів, утримання, продуктивність, тепловий стрес, вентиляція, доїння.

This qualification thesis presents an analysis of the housing conditions, welfare, and productivity of dairy cows at the “Yekaterynoslavskyi” dairy complex. It was found that the use of naturally ventilated barns under proper microclimatic and hygienic conditions supports high productivity, although heat stress remains a challenge during the summer. The structure of the herd, reproductive performance, milking system, and milk pre-treatment were assessed. Opportunities for improvement were identified, particularly in reducing the service period, enhancing climate control, and introducing automated monitoring systems.

Keywords: dairy farming, cow welfare, housing, productivity, heat stress, ventilation, milking.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Актуальність теми	5
Мета і завдання дослідження	6
Об'єкт і предмет дослідження.....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Мікроклімат і вентиляція як основа комфортного утримання	7
1.2. Поведінкові, фізіологічні та клінічні реакції тварин на стрес	10
1.3. Метаболічні ефекти та зміни якості молока під впливом теплового навантаження	15
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	19
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Структура стада	21
3.2. Організація відтворення стада	23
3.3. Продуктивні характеристики	26
3.4. Утримання і годівля молочних корів	28
3.4.1. Умови утримання та мікроклімат	28
3.4.2. Тип приміщень, планування і технологічне обладнання	29
3.4.3. Гігієна та санітарія в зоні утримання	32
3.5. Добробут стада	34
3.6. Доїння і первинної обробки молока	37
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	40
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	43
ВИСНОВКИ	46
ПРОПОЗИЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

ВСТУП

Актуальність теми

У сучасних умовах індустріалізації тваринництва ключовим завданням молочного скотарства є забезпечення сталого зростання продуктивності корів за збереження їхнього здоров'я, репродуктивної здатності та тривалого використання. Особливої ваги набувають питання відповідності умов утримання фізіологічним потребам тварин, дотримання стандартів добробуту та запровадження адаптованих технологій за змінних кліматичних умов.

Одним із викликів для підприємств з відкритою або природною вентиляцією є ефективне управління мікрокліматом, особливо в літній період, коли тварини зазнають теплового навантаження. Це безпосередньо впливає на рівень споживання корму, молочну продуктивність, якість молока та частоту репродуктивних порушень. Окрім того, недостатня індивідуалізація менеджменту новотільних корів, відсутність сучасних систем моніторингу та діагностики охоти можуть призводити до затягування сервіс-періоду й економічних втрат через недоотримання приплоду.

Особливий інтерес викликає дослідження умов господарств, що функціонують за принципом природної вентиляції, оскільки це відповідає традиціям вітчизняного скотарства і потребує оптимізації на основі сучасних наукових підходів. Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» є прикладом високопродуктивного господарства, в якому поєднуються промислова технологія утримання корів, відкриті вентильовані приміщення, сучасна система доїння та автоматизоване ведення обліку тварин.

Аналіз ефективності технологічних рішень у такому виробничому середовищі, зокрема в аспектах добробуту, репродукції та організації процесу доїння, є вкрай важливим як для формування практичних рекомендацій, так і для підготовки фахівців, здатних впроваджувати прогресивні технології в умовах трансформації аграрного сектору України.

Мета і завдання дослідження

Мета дослідження – оцінити ефективність технології утримання молочних корів в умовах природної вентиляції у МБК «Єкатеринославський» та обґрунтувати шляхи її удосконалення.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання дослідження:

- проаналізувати сучасні підходи до організації утримання та відтворення корів в умовах інтенсивного виробництва;
- охарактеризувати умови утримання, мікроклімат і гігієнічний стан приміщень у господарстві;
- оцінити структуру стада, показники відтворення, продуктивність та добробут корів;
- розглянути організацію доїння та первинної обробки молока;
- узагальнити результати досліджень і сформулювати пропозиції щодо підвищення ефективності технології.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва молока в умовах великого молочно-виробничого комплексу.

Предметом дослідження є умови утримання, добробут тварин, система відтворення, молочна продуктивність та організація доїння корів у МБК «Єкатеринославський».

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Мікроклімат і вентиляція як основа комфортного утримання

Система утримання молочних корів у природно вентиляльованих приміщеннях є поширеною практикою в умовах помірного клімату, особливо в господарствах із середнім рівнем механізації. Її ефективність багато в чому залежить від здатності забезпечити стабільний мікроклімат та адаптувати просторове середовище до біологічних потреб тварин. У зв'язку з глобальним потеплінням і зростанням частоти теплових хвиль, особливого значення набуває аналіз наукових джерел щодо впливу температурно-вологісного індексу (ТНІ) на продуктивність, добробут і фізіологічний стан корів. Представлений нижче огляд систематизує сучасні знання з цієї теми, з акцентом на ключові аспекти: мікроклімат і вентиляцію, поведінкові реакції, клінічні наслідки та метаболічні зміни під впливом теплового навантаження.

Успішність молочного скотарства значною мірою залежить від умов, у яких утримується стадо. Саме мікроклімат, доступ до ресурсів, комфорт при лежанні, добова активність і ступінь терморегуляторного навантаження визначають не лише продуктивність, а й довговічність корів. Природно вентиляльовані приміщення, особливо у помірному кліматі, залишаються ефективним компромісом між капітальними витратами та біологічними потребами тварин.

Вчені відзначають, що при утриманні в таких умовах важливу роль відіграє температура повітря та його рух. Наприклад, при перевищенні температурно-вологісного індексу (ТНІ) понад 72 у літній період спостерігається зниження надоїв до 3,3 кг/добу, при цьому найбільш вразливими є корови ранньої лактації. Встановлено також, що TNI_{max} краще корелює з добовими коливаннями продуктивності, ніж середньодобовий індекс [30-31].

Однією з переваг природно вентиляльованих споруд є відносна сталість мікроклімату за рахунок пасивного повітрообміну. Однак навіть у таких

умовах ефективність вентиляції залежить від конструкції стін, наявності щілин, орієнтації будівлі та сили вітру. У випадках, коли вентиляція є недостатньою, температура поверхні підлоги та стелі впливає на тепловіддачу тіла корови й може викликати додатковий тепловий стрес.

За даними спостережень на українських фермах, літній період супроводжується стабільним зниженням надоїв на 11–13% порівняно з весною, навіть за незмінного раціону й догляду. У другій половині літа також фіксується пік захворюваності на мастит, що пояснюється ослабленням імунної відповіді під впливом теплового навантаження [30].

Ще одним фактором, який слід враховувати при виборі типу приміщення, є швидкість адаптації тварин до теплового навантаження. Пасивне охолодження за допомогою природної вентиляції не завжди є достатнім, особливо у періоди тривалої спеки, коли навіть нічне повітря залишається теплим.

Проведені польові дослідження вказують на те, що при тривалому ТНІ > 72 (більше 30 днів) продуктивність тварин не лише знижується влітку, а й залишається нижчою восени, що пов'язано з накопичуванням ефектом теплового стресу і виснаженням адаптивних механізмів [31].

Забезпечення термічного комфорту в літні місяці є одним з найважливіших завдань при проектуванні і експлуатації тваринницьких приміщень із природною вентиляцією. У відкритих чи напіввідкритих спорудах відсутність активного охолодження компенсується за рахунок повітрообміну, однак ефективність цього процесу залежить від архітектурних рішень та організації денного циклу годівлі та доїння.

Дослідники встановили, що навіть у пасовищних умовах при ТНІ 70–74, за відсутності вентиляції або тіні, вже на другий день теплового навантаження знижується частота жуйки на 18%, підвищується температура шкіри вимені та крупу, а у високопродуктивних тварин — зростає рівень лактату та гематокриту, що свідчить про ранній метаболічний стрес [36].

Утримання корів у природно вентиляованих приміщеннях передбачає ретельний підбір системи лежаків, годівельних фронтів і конструкцій для відведення гною, адже обмежена мобільність повітря в таких спорудах вимагає зниження теплового навантаження через підлогу та обладнання. Особливо це актуально в умовах інтенсивного використання приміщень без сезонного виведення на вигули.

Спостереження у виробничих умовах показали, що в корів, які утримуються без активного охолодження, але з комфортними умовами лежання (глибока підстилка, розділені місця для відпочинку), зниження надоїв під час спеки становило лише 1,1 кг/добу, тоді як у групі без зон комфорту — 2,9 кг/добу. Це свідчить про важливість мікросередовища навіть при однаковому загальному мікрокліматі [4].

Наявність природної вентиляції не скасовує необхідності в організації поведінкового простору для тварин — зон для жуйки, пиття, руху та соціальних взаємодій. Умови утримання повинні враховувати природні ритми активності, а також температурні піки, що виникають у денний час.

Автори багатьох оглядів наголошують, що при $T_{HI} > 72$ у корів змінюється добова поведінкова структура: зростає частка стояння, знижується тривалість лежання та часу жуйки, що разом знижує ефективність травлення і викликає додаткове навантаження на кінцівки. Ці поведінкові зміни розглядаються як чутливі індикатори теплового дискомфорту [34].

Правильно організована природна вентиляція є критичним елементом мікрокліматичного менеджменту в умовах літнього періоду. Ефективний повітрообмін забезпечує видалення надлишку тепла, водяної пари та аміаку з приміщення, знижуючи тепловий тиск на тварину. У той же час, при пасивній вентиляції важливо враховувати вплив будівельної орієнтації, наявності вітрових коридорів та відкритих фронтів.

Дослідження показали, що у природно вентиляованих приміщеннях з відкритими торцевими стінами, але без додаткової тіні або вітрозахисту, навіть за помірного T_{HI} (~70–74) вже через 3 дні фіксується зниження жуйки

на 18%, підвищення частоти дихання на 32–36 циклів/хв, і початкові ознаки метаболічного напруження [32].

Сприятливе просторове зонування допомагає тваринам реалізовувати природну поведінку — відпочивати, харчуватися, жувати жуйку та підтримувати соціальні контакти. Особливе значення має наявність зон укриття від сонця, місць для стояння з охолодженими поверхнями та зручних лежаків із сухою і м'якою підстилкою.

Поведінкові спостереження свідчать, що корови у приміщеннях із недостатньою вентиляцією та без тіні виявляють більше ознак дискомфорту: тривале стояння, відмова від лежання, зменшення кількості підходів до годівниці. У літні місяці за $T_{HI} > 75$ це призводить до падіння надоїв на 3,1–3,6 кг у порівнянні з приміськими або сільськими зонами з кращим повітрообміном [26].

Рівень добробуту тварин у спекотний період безпосередньо залежить від можливості самостійного терморегуляторного вибору. Тобто тварина має мати доступ до зони зниженої температури або підвищеної вентиляції, де може охолодитись. Це підвищує контроль над середовищем, знижує стрес і покращує фізіологічну стабільність.

У дослідженні було показано, що в групі тварин з добровільним доступом до охолоджувальної зони (вентилятори з розпиленням води), надої знижувалися лише на 1,1 кг при $T_{HI} > 76$, тоді як у контрольній групі — на 2,8 кг. Поведінка тварин також була спокійнішою, з меншою тривожністю і кращою жуйкою [8].

1.2. Поведінкові, фізіологічні та клінічні реакції тварин на стрес

Одним із ключових чинників, що впливає на добробут та продуктивність корів, є можливість комфортного лежання в умовах мікрокліматичної стабільності. Оптимальна тривалість лежання становить 11–13 годин на добу. Втрата цього часу через надмірну температуру або незручні умови знижує частоту жуйки, пригнічує апетит і зменшує надої. Комфорт лежання

визначається наявністю м'якої, сухої підстилки, відсутністю тиску на кінцівки та можливістю тварини вільно вставати й лягати.

Доведено, що за $T_{HI} > 72$ у приміщеннях без тіні або без природної циркуляції повітря корови скорочують тривалість лежання на 20–25%, що корелює зі зростанням частоти маститу та кульгавості у літній період. Зокрема, частота клінічних захворювань копит у таких умовах зростає у 1,6 раза порівняно з періодами термокомфарту. Причиною є як перегрів підлоги, так і надмірне стояння, спричинене униканням лежання [34].

Також важливо враховувати соціальну поведінку тварин. Перенаселеність у літній період або обмежений доступ до місць лежання можуть спричиняти стрес і агресію в стаді, що своєю чергою знижує споживання корму та частоту жуйки. У природно вентильованих приміщеннях надлишкова щільність утримання в поєднанні з високим T_{HI} значно погіршує показники молочної продуктивності.

Результати моніторингу в період високих температур показали, що при $T_{HI} > 75$ корови в умовах перенаселеності споживали на 12% менше сухої речовини, а їх надої знижувались на 2,8 кг/добу порівняно з тваринами, які мали індивідуальні місця лежання. Поведінкові індикатори, зокрема скорочення часу жуйки та уникання груп, свідчать про виражений дистрес [9].

Вода є не лише найважливішим нутрієнтом у раціоні дійної корови, а й критичним чинником терморегуляції. За умов теплового стресу споживання води є головним механізмом охолодження організму через підвищене потовиділення, слиновиділення та респіраторну втрату вологи. Корова, що продукує 30–35 кг молока, потребує щонайменше 100–120 літрів води на добу, а в спеку — до 150 л і більше. Відповідно, обмеження або погіршення якості водопостачання може суттєво знизити продуктивність і добробут.

Дослідження показують, що при $T_{HI} > 72$ споживання води збільшується на 20–30%, однак одночасно знижується її ефективність, оскільки зростає втрата через підвищену частоту дихання. У таких умовах особливо важливим є вільний доступ до поїлок, їхня кількість і розміщення у

зоні активної поведінки. За даними спостережень, при обмеженому доступі до води в періоди спеки кількість конфліктів між тваринами за поїлки зростає вдвічі, а загальне споживання корму зменшується на 10–12%. Це погіршує баланс енергії та знижує надої [8].

Крім того, поведінка пиття змінюється: корови збільшують частоту коротких підходів до поїлок, але зменшують обсяг води за один захід, що свідчить про стресову гіперзбудженість. У теплі дні тварини частіше залишаються поблизу джерел води, скорочуючи активність у зоні годівлі чи лежання. Враховуючи це, у системах з природною вентиляцією необхідно передбачити щонайменше одну поїлку на 10–12 тварин із можливістю безперешкодного підходу з обох боків.

Сприятливі мікрокліматичні умови є ключовими для забезпечення добробуту великої рогатої худоби. Особливе значення вони мають у системах з природною вентиляцією, де основним механізмом охолодження є повітрообмін і поведінкова адаптація тварин. За відсутності ефективної вентиляції та доступу до зон із тінню або рухом повітря, корови демонструють ознаки дистресу: збільшення стоячого положення, уникнення групової активності, зниження часу лежання та скорочення періодів жуйки. Все це є ранніми індикаторами теплового дискомфорту й порушення адаптації.

Наукові дослідження підтверджують, що вже при помірному тепловому навантаженні (ТНІ 70–74), навіть за відсутності видимого зниження надоїв, тварини демонструють підвищення температури шкіри та частоти дихання, зменшення поведінкової активності, що є компенсаторною реакцією на збереження гомеостазу. При цьому тварини з високим рівнем продуктивності більш чутливі до мікроклімату приміщення, особливо за відсутності вентиляційної підтримки. Поведінкові зміни, як-от уникнення годівниць у пікові години спеки або скупчення біля отворів, прямо вказують на перегрівання [28].

Також встановлено, що зменшення часу лежання понад 1 годину/добу корелює зі зростанням частоти маститу та кульгавості. Це зумовлено

порушенням циркуляції в копитах і зниженням імунної реактивності. Таким чином, комфорт мікроклімату є не лише умовою продуктивності, а й базовим елементом захисту від хвороб, особливо влітку в умовах природної вентиляції, де критично важливим стає просторове зонування приміщень, їх орієнтація та можливість адаптації годівлі за годинами доби.

Сезонність є визначальним чинником у зміні фізіологічного стану та продуктивності молочних корів. Перехід від термокомфортних умов весни до теплового навантаження влітку супроводжується значним стресовим впливом на організм тварин. У літній період в умовах природної вентиляції накопичується теплова інерція, що призводить до зниження рівня споживання корму, пригнічення терморегуляторної та імунної активності. Найбільш уразливими є високопродуктивні корови, особливо в пікову фазу лактації. Навіть за відновлення погодних умов у серпні–вересні, адаптивне відновлення відбувається повільно, часто затягуючись до 4–6 тижнів після завершення періоду спеки. Цей ефект має важливе значення для планування осінніх лактацій та оцінки ефективності годівлі.

Дослідження демонструють, що після серії днів із $T_{HI} > 75$, надої знижуються в середньому на 2,6–3,3 кг/добу навіть після повернення до температурного комфорту, особливо у тварин із високим рівнем попередньої продуктивності. Такий затриманий ефект обумовлений попереднім дефіцитом споживання сухої речовини, гормональною дестабілізацією та виснаженням адаптаційних резервів. У господарствах із природною вентиляцією цей ефект є ще більш вираженим через відсутність активного охолодження. Тому осінній період не завжди супроводжується очікуваним підвищенням надоїв. Навпаки, може спостерігатись явище «осінньої депресії продуктивності», особливо у корів із високим NEFA та пониженим IGF-I, що вказує на тривалий вплив попереднього теплового навантаження [21].

Поведінка тварин у природно вентильованих приміщеннях є одним із перших чутливих маркерів зміни мікрокліматичних умов. У теплий період корови демонструють зміну добової активності: знижується час лежання та

жуйки, підвищується частота стояння, змінюється структура годівельного поведінкового циклу. Такі реакції, як уникання груп, часті переміщення до джерел води та стояння в найбільш вентиляованих зонах, свідчать про дискомфорт і намагання тварин знизити теплове навантаження. Саме ці показники набувають особливого значення в умовах утримання без активного охолодження — вони дозволяють на ранньому етапі виявляти погіршення добробуту та оперативно реагувати на мікрокліматичні зміни.

Наукові джерела підтверджують, що зростання ТНІ понад 72 супроводжується скороченням часу лежання до 4–5 годин на добу (норма – 10–12 годин), підвищенням стоячого положення до 60–70% загального часу активності та зниженням інтенсивності жуйки більш ніж на 25%. Ці зміни є ранніми індикаторами теплового стресу ще до настання значного зниження надоїв. Крім того, зменшення соціальної активності, зростання агресивності біля годівниць та уникання щільного скупчення в групі сигналізують про порушення комфортного середовища. Така поведінкова дезадаптація напряду пов'язана з фізіологічними зрушеннями — зростанням частоти дихання, температури шкіри та серцевого ритму. Вчені підкреслюють, що саме інтеграція поведінкових індикаторів у системи моніторингу дає змогу забезпечити належний рівень добробуту в умовах пасивного мікроклімату [6].

Підтримання здоров'я молочної залози є критичним елементом благополуччя корів, особливо влітку. У періоди з високим температурно-вологісним індексом (ТНІ), зниження імунної резистентності тварин робить їх більш вразливими до розвитку клінічного та субклінічного маститу. Навіть за відсутності значних змін у раціоні або режимі доїння, підвищення температури середовища суттєво змінює функцію імунної системи, зокрема знижує активність нейтрофілів, макрофагів і продукцію протимікробних білків у молочній залозі. В умовах природної вентиляції, без застосування додаткових охолоджувальних систем, ці негативні процеси проявляються особливо чітко.

Наукові дані свідчать, що частота клінічного маститу влітку зростає на 30–50% у порівнянні з прохолодними сезонами, при цьому ризик захворювання найвищий у період піку лактації. Зокрема, в другій половині літа, при $T_{HI} > 72$, було зареєстровано понад 26% усіх випадків маститу за рік. Зниження активності імунних клітин, порушення бар'єрної функції вимені та погіршення загального гомеостазу організму тварини створюють умови для підвищення бактеріального навантаження й розвитку запалення. У той же час, обмеження часу лежання та зростання стоячої поведінки збільшують механічне навантаження на дійки, сприяючи мікротравматизації й проникненню патогенів. Таким чином, тепловий стрес є не лише енергетичним або продуктивним викликом, а й загрозою клінічного благополуччя молочної залози [6].

1.3. Метаболічні ефекти та зміни якості молока під впливом теплового навантаження.

Зменшення споживання корму – одна з перших та найбільш помітних реакцій корів на підвищення температури довкілля. Цей процес є адаптивним з погляду терморегуляції: зниження обсягу травлення дозволяє організму обмежити внутрішню теплопродукцію, оскільки перетравлення корму супроводжується виділенням значної кількості метаболічного тепла. Однак така реакція має зворотний бік – негативний енергетичний баланс, що виникає внаслідок дефіциту поживних речовин, особливо вуглеводів та білків. У корів у пік лактації це може призвести до втрати маси тіла, мобілізації жирів, зниження імунної реактивності та послаблення синтезу молока. В умовах утримання без активного охолодження, зокрема у природно вентильованих приміщеннях, цей ефект може мати пролонгований характер.

Метадані численних досліджень свідчать, що зростання T_{HI} на одну одиницю призводить до зниження споживання сухої речовини (DMI) на 0,45 кг/добу. Найбільш виражене зменшення DMI фіксується при $T_{HI} > 72$. При цьому поведінкові реакції корів також змінюються — вони витрачають менше

часу на споживання корму, збільшують періоди лежання та уникнення активності. Метаболічна адаптація включає перерозподіл кровотоку з шлунково-кишкового тракту до шкіри, що додатково знижує ефективність травлення. Усе це підтверджує, що саме скорочення споживання корму є ключовим механізмом, через який тепловий стрес знижує продуктивність, а не лише прямий вплив на лактаційну функцію [27].

У літній період значна частина тварин демонструє ознаки дискомфорту, пов'язаного не лише з перегріванням, але й з порушенням опорно-рухової активності. Одним з критичних наслідків теплового стресу є зростання частоти кульгавості, що погіршує як добробут тварин, так і їхню продуктивність. Зменшення рухової активності у відповідь на спеку супроводжується тривалішим стоянням або лежанням, часто – на розігрітих бетонних поверхнях. Це створює додаткове механічне навантаження на копита, погіршує мікроциркуляцію та підвищує ризик розвитку ламінітів і ерозій. Особливо уразливими є корови з високим індексом маси тіла та обмеженим доступом до зон з м'яким покриттям. Відсутність вентиляційної або охолоджувальної системи в приміщенні лише посилює цей ефект.

Під впливом теплового стресу, особливо при $T_{HI} > 72$, ризик виникнення кульгавості зростає в 1,6 раза. Це зумовлено як змінами в поведінці (зменшення активності, довше стояння на одному місці), так і метаболічними змінами – порушенням обміну кальцію, змінами у мінеральному складі копитного рогу, послабленням регенеративної здатності тканин. Такі стани підвищують вірогідність мікротравм і запалень, що нерідко переходять у хронічні форми. Вчені вказують, що порушення добробуту, пов'язані з опорно-руховим апаратом, мають не лише етико-менеджментний вимір, але й безпосередньо впливають на надої, тривалість лактації та вибраковку [34].

Одним із найбільш вразливих фізіологічних складових корів у спекотний період є функція молочної залози. Підвищення температури та вологості без належного охолодження призводить до змін у локальній

мікрофлорі вимені, зниження активності імунних клітин та порушення бар'єрної функції епітелію. У поєднанні зі зменшенням жуйки і зміненою поведінкою (збільшення часу лежання, зокрема на забрудненій поверхні), це створює сприятливі умови для проникнення патогенів і розвитку маститу. Влітку ризик зростає не лише через зовнішні фактори, але й внаслідок ендогенних змін: послаблення фагоцитарної активності, пригнічення лейкоцитарної відповіді, зниження синтезу протизапальних цитокінів.

Показано, що при $TNI > 72$ частота клінічного маститу може зростати на 30–50%. Основними механізмами вважають зниження активності нейтрофілів, підвищення проникності судин у молочній залозі та зміни в складі молока, що погіршують його бактеріостатичні властивості. Додатково, зростає кількість соматичних клітин і знижується вміст лактози, що вказує на запальні процеси і порушення функціонального стану альвеолярного епітелію. Ураження вимені у спекотний період пов'язані не лише з втратою молока, а й з тривалим зниженням продуктивності навіть після клінічного одужання, що вказує на необхідність профілактичного контролю за TNI в приміщеннях та своєчасного ветеринарного втручання [42].

Тепловий стрес має виражений вплив не лише на кількісні, а й на якісні параметри молока, що особливо критично для комерційного виробництва, орієнтованого на переробку. При підвищенні температурно-вологісного індексу (TNI) понад 72 спостерігається зниження вмісту білка та лактози, а також підвищення співвідношення жир/білок, що свідчить про порушення енергетичного балансу у тварин. Такі зміни обумовлені як зменшенням споживання сухої речовини, так і активацією мобілізаційних механізмів: ліполізу, кетогенезу, зменшенням синтезу молочних білків [18].

Зокрема, при $TNI > 68–70$ фіксується зростання β -гідроксибутирату (BHB), неестерифікованих жирних кислот (NEFA) і глюкози в крові, що корелює з підвищенням вмісту жиру у молоці. Це дозволяє вважати FPR (fat to protein ratio) потенційним індикатором теплового стресу. Рівень $FPR > 1.5$ в умовах спеки розцінюється як маркер енергетичного дефіциту, навіть при

відносно стабільних об'ємах молока. Оскільки такі зміни відображають метаболічне навантаження, регулярний моніторинг FPR у доїльних системах може слугувати ранньою діагностикою зниження продуктивності та добробуту стада [5].

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить, що утримання дійних корів у природно вентильованих приміщеннях є ефективним варіантом у регіонах із помірним кліматом, але вимагає ретельної уваги до сезонних змін мікроклімату, особливо влітку. Одним із головних викликів є тепловий стрес, що проявляється при перевищенні температурно-вологісного індексу (ТНІ) понад 72. Такий стан супроводжується зниженням споживання корму, падінням надоїв, змінами складу молока, пригніченням імунітету, підвищенням частоти маститу та кульгавості, а також порушенням репродуктивної функції.

Поведінкові реакції – такі як скорочення часу лежання, збільшення стояння, уникнення годівниць у пікові години спеки – виступають чутливими індикаторами мікрокліматичного дискомфорту, що дозволяє завчасно виявляти потребу в коригувальних діях.

Пасивне повітрообмінне охолодження у таких приміщеннях може бути ефективним лише за умов правильного архітектурного проєктування (орієнтація, щілини, відкриті фронти), достатньої вентиляції, зонування простору, наявності тіні, м'якої підстилки та необмеженого доступу до води. Водночас, у періоди тривалого ТНІ > 72–75 навіть такі рішення можуть бути недостатніми, і виникає потреба в поведінковому менеджменті, адаптації годівлі та, за можливості, інтеграції локальних охолоджувальних систем.

Таким чином, утримання в природно вентильованих приміщеннях є компромісним, але потенційно повноцінним рішенням, за умови дотримання комплексу мікрокліматичних, інженерних і управлінських заходів, спрямованих на забезпечення теплового комфорту, добробуту й стабільної продуктивності стада.

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Дослідження виконано на кафедрі технології годівлі і розведення тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету в межах науково-дослідної теми, зареєстрованої в державному реєстрі наукових робіт України (№ 0124U001457).

Для забезпечення теоретичної бази проаналізовано актуальні джерела з міжнародних наукометричних платформ Web of Science (Clarivate), Scopus (Elsevier) та ScienceDirect, до яких університет має інституційний доступ. Це дало змогу систематизувати сучасні підходи до оцінки технологій утримання, доїння та обробки молока в молочному скотарстві.

Матеріалом для дослідження слугували результати власних польових спостережень, проведених на базі МБК «Єкатеринославський» Дніпровського району. Дані стосувались технологій годівлі, умов утримання, практик доїння, а також параметрів первинної обробки молока. Додатково використовувалась інформація, накопичена в електронній системі управління стадом DairyComp 305.

Методологічна база дослідження включала комплекс зоотехнічних, гігієнічних, аналітичних та статистичних підходів, що дозволило здійснити об'єктивну оцінку технологічних рішень, прийнятих у господарстві.

Кліматичні та виробничі умови виконання роботи

Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» розташований у Чумаківській громаді Дніпровського району, приблизно за 20 км від м. Дніпро. Регіон характеризується помірно-континентальним кліматом із жарким літом та відносно м'якою зимою. Середньорічна температура повітря становить +8,6 °С, максимальні температури в липні сягають +31,5 °С, мінімальні у січні – близько -5,6 °С. Середньорічна кількість опадів становить 517 мм, з

максимумом у червні–липні. Вологість повітря варіює в межах 60–88 %, домінують північні вітри.

Комплекс працює з 2012 року, поступово розширюючи потужності. Основу поголів'я становить швіцька порода, представлена понад 3500 головами. Виробничі приміщення побудовані за холодною технологією, відповідно до канадських проєктів. У 2014 році господарство отримало статус племінного заводу. З 2015 року функціонує ще один підрозділ – «Перемога батькова» – з продуктивністю понад 25 літрів молока на добу на корову.

Підприємство здійснює повний цикл годівлі – від вирощування кормових культур до власного комбікормового виробництва (обладнання компанії Himel). Своїми силами вирощуються зернові, бобові, силосні культури, олійні та багаторічні трави.

Економічна ефективність господарства свідчить про стабільну рентабельність: у 2023 році було реалізовано понад 7700 тонн молока на суму 65,46 млн грн, а прибуток склав понад 18 млн грн при рентабельності близько 39,4 %.

Завдяки високому рівню організації праці, сучасним технологіям та ефективній племінній роботі МБК «Єкатеринославський» займає лідируючі позиції серед молочних господарств регіону.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Структура стада

Раціональна структура стада молочних корів є фундаментом для ефективного ведення господарства. Вона включає оптимальне співвідношення між коровами різних вікових і фізіологічних груп: дійні, сухостійними, тільними, новотільними, а також ремонтним молодняком. Таке групування дозволяє застосовувати диференційовану годівлю та утримання, що відповідає біологічним потребам кожної категорії тварин і сприяє збереженню продуктивності, здоров'я та відтворної функції.

У сучасному тваринництві прийнято орієнтуватися на такі пропорції: дійні корови становлять близько 60–65% від усього поголів'я, нетелі – 15–20%, решта – ремонтний молодняк і сухостійні тварини. Ефективна структура також передбачає регулярне оновлення стада шляхом вибракування низькопродуктивних або хворих тварин і введення молодих, генетично перспективних особин.

Для досягнення сталого виробництва молока важливим є баланс між кількістю тварин у групах і їх репродуктивним статусом. Оптимальна структура дозволяє уникнути перевантаження окремих секторів (наприклад, отелень) і підтримувати безперервний цикл лактації, що в свою чергу знижує коливання обсягів виробництва молока протягом року.

Ремонт стада здійснюється шляхом внутрішнього відтворення з використанням сперми бугаїв з підтвердженими племінними якостями. З метою контролю за родовами та уникнення інбридингу ведеться електронний облік походження тварин. Такий підхід дозволяє зберігати високий рівень генетичного прогресу, формувати однорідні за типом і продуктивністю групи та ефективно планувати програми селекції й вибракування.

На молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» структура поголів'я сформована з урахуванням багаторічної адаптації до кліматичних умов регіону та можливостей природно-вентильованих приміщень. Загальна чисельність великої рогатої худоби становить 5562 голови, з яких корів – близько 2800. Решта припадає на молодняк різного віку, зокрема: телята до 6 місяців – 550 голів, ремонтний молодняк 6–18 місяців – 1350 голів, нетелі – 900 голів. Такий розподіл забезпечує стабільне відтворення та рівномірне введення первісток у виробництво.

Окрему увагу на підприємстві приділено породному складу стада, який відображає як генетичну спрямованість, так і адаптаційний потенціал тварин. У структурі домінує швіцька порода – 63,4% (3528 голів). Вона вирізняється підвищеною стійкістю до теплового стресу, високою жирністю молока (4,0–4,2%) та відносно спокійним темпераментом. Українська червоно-молочна порода становить 26,3% (1460 голів) – ці корови добре адаптуються до локальних умов, мають задовільну продуктивність і високі показники виживаності. Чорно-ряба українська порода представлена 10,3% (574 голови) і застосовується в основному в селекційній роботі з підвищення надоїв та індексу молочної ефективності.

Підбір порід зумовлений не лише технологічними, а й економічними чинниками. Порівняно з голштинами, тварини швіцької породи мають вищу витривалість, краще споживання корму в умовах спекотного клімату та менший ризик метаболічних захворювань. Завдяки цьому, «Єкатеринославський» зосереджує зусилля на підтримці та розведенні саме цієї породи з використанням високоякісного племінного матеріалу – як вітчизняного, так і імпортованого зі Швейцарії.

Генетичне оновлення стада відбувається переважно через штучне осіменіння. З цією метою використовуються сперма бугаїв швіцької та червоно-молочної порід, що забезпечує спадкову передачу продуктивних і адаптивних ознак. Особлива увага приділяється добору за лініями: для швіців – лінії Habicht, Helveticus, Viktor, які мають доведену стабільність надоїв і

пристосованість до жаркого мікроклімату. Селекційна робота передбачає регулярне оцінювання корів за молочною продуктивністю, типом вимені, індексами здоров'я, а також збереження в господарстві лише найбільш продуктивних та адаптованих до локальних умов тварин.

Раціональна структура стада, сформована в МБК «Єкатеринославський», поєднує оптимальні пропорції вікових і продуктивних груп тварин із цілеспрямованим доббором порід, адаптованих до кліматичних умов регіону. Домінування швіцької породи, ефективна система відтворення та оновлення поголів'я забезпечують стабільну молочну продуктивність, збереження здоров'я тварин і стійкість технологічного процесу до впливу теплового навантаження. Така структура є результатом багаторічної адаптації, зваженої селекційної політики та відповідності сучасним вимогам до ведення молочного скотарства в умовах природної вентиляції.

Таким чином, структура стада МБК «Єкатеринославський» відповідає сучасним вимогам інтенсивного молочного виробництва, але з урахуванням природної вентиляції, теплового навантаження та довготривалої адаптації тварин. Породний склад, вікова і фізіологічна структура забезпечують ефективну роботу комплексу та високу продуктивність у складних кліматичних умовах Північного Степу України.

3.2. Організація відтворення стада

Раціональне управління відтворенням у молочному скотарстві є визначальним чинником сталого функціонування стада та забезпечення рівномірного виробництва молока протягом року. Сучасна система репродуктивного менеджменту передбачає не лише забезпечення осіменіння, а й цілий комплекс заходів, спрямованих на скорочення сервіс-періоду, оптимізацію міжотельного інтервалу, контроль післяродових станів, своєчасну діагностику тільності та ефективне використання генетичного потенціалу стада.

У молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» основний акцент зроблено на внутрішнє відтворення високопродуктивного стада швіцької породи. Більшість тварин мають підтверджену племінну цінність, і понад дві третини корів належать до найвищого класу – «Еліта-рекорд». Формування стада відбувається за рахунок використання чистопородних бугаїв австрійської селекції, які представляють перспективні генетичні лінії, зокрема Дістікшн, Елегант, Стретч і Хіл. Такий підхід дозволяє формувати генетично однорідні групи тварин з прогнозованими продуктивними і відтворювальними характеристиками.

Частка дійного поголів'я у структурі стада становить понад 45%, що відповідає технологічним нормам для молочних господарств. Окрім корів, у стаді наявна значна кількість ремонтного молодняка: нетелі, телиці старших і молодших вікових груп, а також молодняк на відгодівлі. Така структура створює передумови для стабільного оновлення продуктивної частини стада, але одночасно підвищує вимоги до організації репродуктивного процесу, оскільки ефективність вирощування молодняка безпосередньо залежить від результатів осіменіння і рівня збереженості телят.

Аналіз репродуктивних показників свідчить, що середня тривалість сервіс-періоду в стаді перевищує оптимальні межі і становить понад 140 діб. Така ситуація є типовою для високопродуктивних корів, проте потребує корекції, оскільки затягування цього періоду призводить до зниження кількості отелень протягом року, порушення лактаційного ритму і зменшення загального виходу телят. Зафіксовано, що лише близько чверті корів мають сервіс-період в межах нормативу до 90 діб, тоді як більшість тварин характеризується затримкою запліднення, що свідчить або про труднощі з виявленням охоти, або про післяродові патології.

Реальний вихід телят у господарстві становить лише близько 63 голів на 100 корів на рік, що є нижчим за рекомендовані племінні стандарти. Основні втрати зумовлені абортами, мертвонародженими, а також порушеннями у веденні сервіс-періоду. Хоча більшість отелень проходить без ускладнень

(понад 90% – легкі роди), незначна, але стабільна частка припадає на випадки абортів і мертвонароджених телят, що вимагає постійного клінічного моніторингу.

Окремої уваги заслуговує порівняння репродуктивних характеристик первісток різних порід. У господарстві встановлено, що тварини швіцької породи мають триваліший період лактації порівняно з іншими породами (майже 375 діб) і водночас демонструють помірно затягнутий сервіс-період – понад 130 діб. Для корів української чорно-рябої породи характерний коротший період лактації та менша тривалість між отеленнями. Водночас, українська червоно-ряба порода демонструє найбільший міжотельний період серед аналізованих груп, що також слід враховувати при виборі напрямку селекційної роботи.

Високопродуктивні тварини потребують індивідуального підходу до управління відтворенням. Це включає роздільний облік репродуктивних подій, своєчасне ультразвукове дослідження тільності, корекцію годівлі в перехідний період та обов'язкову профілактику післяродових ускладнень. У разі впровадження програми скорочення сервіс-періоду та вдосконалення діагностики охоти можна суттєво підвищити репродуктивну ефективність стада, наблизивши вихід телят до нормативних 85–90 голів на 100 корів на рік.

Таким чином, у МБК «Єкатеринославський» сформована ефективна генетична основа для розвитку стада молочного напрямку продуктивності. Водночас, показники репродуктивної ефективності вказують на наявність резервів для удосконалення — насамперед шляхом скорочення сервіс-періоду та стабілізації міжотельного інтервалу. Вжиття заходів щодо поліпшення системи виявлення охоти, контролю за тільністю та індивідуалізації менеджменту новотільних тварин дозволить значно підвищити вихід телят і забезпечити стабільне оновлення продуктивної частини стада.

З метою досягнення цього, доцільним є впровадження сучасних цифрових засобів моніторингу фізіологічного стану корів, зокрема систем для автоматичного визначення активності, жуйки та параметрів руху. Також

рекомендується посилення ветеринарного супроводу у критичні періоди відтворення, що сприятиме зменшенню втрат потенційно продуктивних тварин через порушення репродуктивного циклу.

3.3. Продуктивні характеристики

У молочному скотарстві продуктивність корів розглядається як результат взаємодії генетичного потенціалу, фізіологічного статусу тварини, умов утримання, годівлі та управлінських рішень. Оцінка цього показника не обмежується лише річним удієм, а включає аналіз динаміки лактації, тривалості періодів, стабільності надоїв, а також якісного складу молока. Найбільш показовим є профіль продуктивності упродовж лактації, де основну роль відіграє період піку – зазвичай це 30–60 діб після отелення. Успішне досягнення та утримання піку визначає загальну форму лактаційної кривої й рівень виробленого молока за весь період.

У корів першої лактації пік продуктивності, як правило, нижчий і настає дещо пізніше порівняно з дорослими тваринами. У другій та третій лактаціях корови досягають вищого рівня надоїв, причому важливою умовою для цього є збалансоване живлення в транзитний період і зниження стресового навантаження. Після досягнення піку удій поступово знижується, але якщо спад продуктивності є занадто стрімким – понад 10% щомісяця – це свідчить про порушення енергетичного балансу або збоїв в системі менеджменту.

У МБК «Єкатеринославський» основу стада становлять тварини швіцької породи, які, хоча й поступаються голштинам за абсолютними показниками молоковіддачі, відзначаються стабільністю лактаційної кривої, високою жирністю молока та кращою адаптованістю до умов природної вентиляції. Середньодобова продуктивність дійного поголів'я становить близько 32–34 кг молока на корову, із вмістом жиру на рівні 4,0–4,2%. У пікові періоди добовий удій у рекордисток перевищує 45 кг, а річна продуктивність найкращих корів сягає 9500–10000 кг. Такі показники є надзвичайно конкурентоспроможними

для господарства, яке працює в умовах теплового навантаження й використовує природну вентиляцію.

Спостерігається чіткий зв'язок між класом тварини за племінною цінністю та її продуктивністю. Корови класу «Еліта-рекорд» дають стабільно вищі надої протягом кількох лактацій і мають кращі показники збереженості лактації. Навпаки, у тварин I класу, особливо на старших лактаціях, помітні ознаки нестабільності – коливання продуктивності, раннє зниження удію та гірші показники за якісним складом молока. Однак навіть у цій групі спостерігається загальна позитивна тенденція до підвищення надоїв за рахунок удосконалення системи утримання та годівлі.

Щодо сезонної динаміки продуктивності, слід зазначити, що літні місяці характеризуються помітним зниженням добових надоїв – у середньому на 12–15% порівняно з весняним піком. Основною причиною є тепловий стрес, який, навіть за наявності природної вентиляції, суттєво впливає на споживання корму та поведінку тварин. Зниження молочної віддачі в цей період супроводжується також зменшенням вмісту білка, хоча жирність залишається на відносно стабільному рівні. У міжсезоння (березень–травень і вересень–листопад) спостерігається найбільш рівномірна продуктивність, що свідчить про кращі умови утримання у цей період.

Особливу увагу в господарстві приділяють первісткам. У середньому, їх тривалість лактації перевищує 370 діб, але при цьому сервіс-період сягає понад 130 діб, що впливає на міжотельний інтервал, який іноді перевищує 420 діб. Для порівняння, у корів українських чорно-рябої та червоно-рябої порід тривалість лактації трохи коротша, а сервіс-період зазвичай ближчий до нормативного. Такі порівняльні характеристики використовуються в господарстві для прийняття рішень щодо збереження тварин у стаді або вибракування, а також для планування ліній селекції.

Отже, продуктивні характеристики корів у МБК «Єкатеринославський» формуються під впливом цілого комплексу чинників: генетичної основи, умов утримання, сезонних коливань та системи годівлі. Хоча господарство

демонструє високі результати для швіцької породи в умовах природної вентиляції, наявні резерви продуктивності можуть бути реалізовані за рахунок скорочення сервіс-періоду, удосконалення транзитного менеджменту та покращення системи годівлі в період піку лактації.

3.4. Утримання і годівля молочних корів

3.4.1. Умови утримання та мікроклімат

Раціональне утримання молочних корів є ключовим елементом ефективної роботи сучасного молочного комплексу. Зоогігієнічні умови в приміщеннях мають суттєвий вплив на продуктивність тварин, якість молока, репродуктивну здатність, стійкість до захворювань та тривалість продуктивного використання корів. Згідно з сучасними підходами, оптимальними умовами вважаються ті, які максимально відповідають природним фізіологічним потребам корів: вільне переміщення, доступ до чистої води, контрольований мікроклімат, належна підстилка, захист від стресових факторів і можливість реалізувати інстинктивну поведінку.

У господарстві МБК «Єкатеринославський» утримання дійного стада організовано у відкритих корівниках із природною вентиляцією, що дозволяє зменшити витрати на енергозабезпечення, проте потребує особливої уваги до сезонних коливань температури та вологості. Для мінімізації теплового стресу в спекотний період застосовуються тіньові укриття, вентиляційні отвори, а в окремих зонах — системи зрошення або вентилятори. Однак особливістю таких приміщень є нерівномірність прогрівання різних зон корівника залежно від їх орієнтації на сторони світу, що вимагає зонального моніторингу параметрів мікроклімату.

Температурно-вологісний індекс (ТНІ) є інформативним інструментом оцінки теплового навантаження. Згідно зі спостереженнями, в денні години влітку значення ТНІ у корівнику зростають до критичних меж (понад 72), особливо між 12:00 і 16:00. На графіку нижче представлено зміну ТНІ

протягом доби, що демонструє потенційні ризики перегрівання тварин (рис. 1).

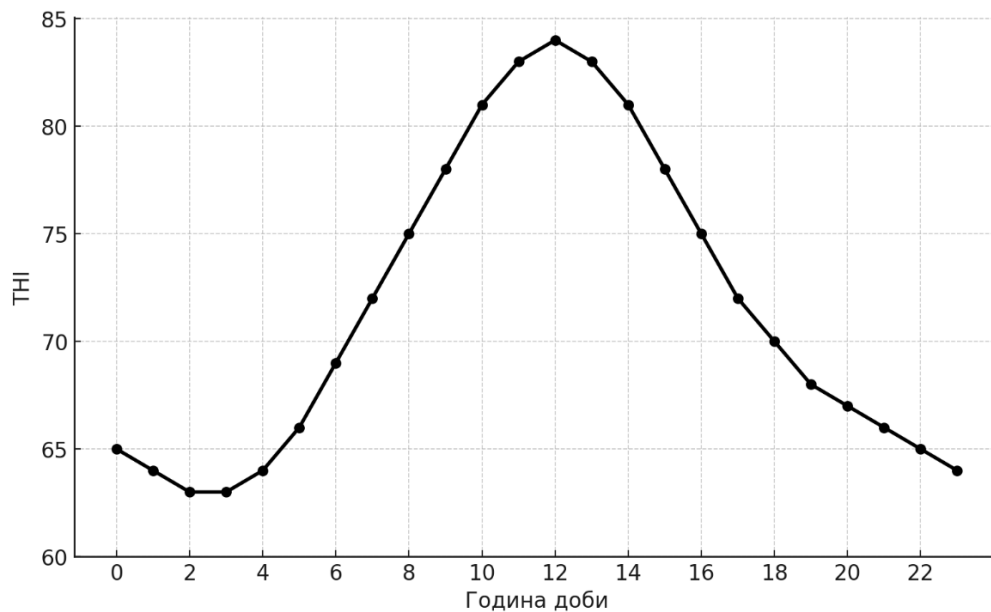


Рисунок 1. Динаміка температурно-вологісного індексу (ТНІ) протягом доби в приміщенні з природною вентиляцією

Для забезпечення добробуту тварин необхідно дотримуватися не лише нормативних значень температури й вологості, а й гігієнічних стандартів утримання. Чистота боків корів, стан підстилки, сухість проходів є важливими непрямыми індикаторами. Оцінка показала, що більшість тварин у комплексі мають чисту або помірно забруднену бокову частину тіла, що вказує на адекватне використання підстилки, регулярне прибирання вигульних зон та підтримання належного гігієнічного стану в зоні утримання.

Крім того, наявність зон для відпочинку, моторизованих щіток для чухання, окремих ділянок для різних технологічних груп тварин (дійні, сухостійні, нетелі) дозволяє знизити рівень стресу, поліпшити санітарний стан шкіри, та в сукупності підвищити продуктивність стада.

3.4.2. Тип приміщень, планування і технологічне обладнання

Раціональна організація простору в тваринницьких приміщеннях є необхідною умовою ефективного утримання молочної худоби. Тип, конструкція та планування корівника впливають не лише на комфорт тварин,

а й на трудовитрати, санітарні умови, рівень травматизму та загальний добробут стада. У сучасних умовах перевага надається безприв'язному боксовому утриманню, яке забезпечує вільне переміщення тварин, можливість групового догляду та зручність у реалізації ветеринарно-профілактичних заходів.

У молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» тварин утримують у просторах, добре провітрюваних корівниках природного типу. Конструкція приміщень включає бічні відкриті стіни або великі вентиляційні отвори, що дозволяє забезпечити природну циркуляцію повітря. Покрівля переважно двосхила, з теплоізоляцією та вентиляційним каналом по осі даху. Таке рішення мінімізує нагрівання приміщення влітку та забезпечує відведення теплого вологого повітря.

Усередині приміщення поділені на секції (зони): для дійного стада, нетелей, сухостійних корів та телят. Кожна група має власні бокси для відпочинку, кормові столи та проходи. Розмір боксів відповідає вимогам до комфортного відпочинку тварин – довжина становить близько 180 см, ширина – 110-120 см, з невеликим нахилом для стоку рідини. Підлога виготовлена з неслизького бетону або покрита гумовими матами, що зменшує травмування кінцівок. У боксах регулярно змінюється підстилка з соломи або тирси, що забезпечує сухість і тепло.

Важливою особливістю комплексу є наявність вигульних дворів з твердим покриттям, які з'єднуються з приміщеннями через «каліфорнійські ворота». Ці ворота – обертові металеві труби, які не дозволяють тваринам виходити самостійно, але не заважають переміщенню техніки. На вигульних майданчиках встановлено автоматичні напувалки, що забезпечують доступ до свіжої води впродовж доби.

Доїння організоване в окремому доїльному залі з обладнанням типу «паралель», де корів фіксують для зручності обслуговування. Ветеринарні обробки також проводяться у спеціально виділеній зоні з автоматизованими

фіксаторами. Така система знижує рівень стресу в тварин та підвищує безпеку персоналу.

Для візуалізації, нижче представлено схему (рис. 2) типового приміщення для безприв'язного утримання дійного стада, прийнятого в господарстві.

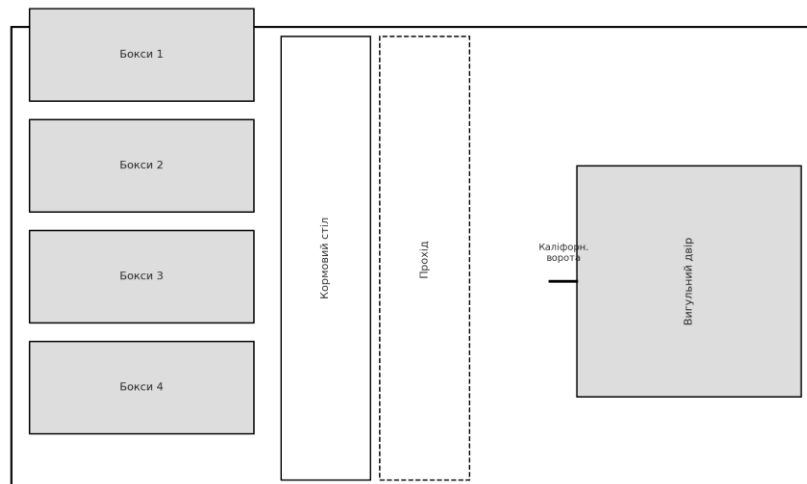


Рисунок 2. Схематичне планування корівника з природною вентиляцією (безприв'язне утримання)

У господарстві МБК «Єкатеринославський» для утримання молочного стада використовуються відкриті корівники з природною вентиляцією, що відповідають сучасним вимогам до зоогігієнічного мікроклімату. Основу приміщень становлять безприв'язні боксові стійла, які дозволяють тваринам вільно переміщуватись, що сприяє покращенню кровообігу, скороченню кількості захворювань кінцівок та зниженню стресу.

Конструкція приміщення передбачає зональне розміщення функціональних ділянок: блоки відпочинку з індивідуальними боксами, кормовий стіл, проходи, вигульні майданчики та окремі приміщення для доїння. Ширина прохідних доріжок становить не менше 2,5 м, що забезпечує безперешкодне переміщення тварин і техніки. Бокси мають стандартні розміри – близько 1,8 м у довжину і 1,2 м у ширину – та облаштовані гумовими матами або глибокою підстилкою. Бетонна підлога має нахил у бік гнойових каналів для полегшення видалення гною.

Особливістю планування є застосування так званих «каліфорнійських воріт» – інноваційного типу загородження, що дає змогу техніці безперешкодно пересуватися між зонами без ризику втечі тварин. Завдяки продуманому розміщенню секцій, корови утримуються відповідно до вікових, фізіологічних та продуктивних особливостей, що мінімізує конкуренцію між тваринами.

Система годівлі передбачає наявність центрального кормового столу з доступом з обох боків, що дозволяє ефективно обслуговувати значну кількість тварин одночасно. Устаткування включає автоматичні кормороздавачі, які дозовано подають раціон залежно від продуктивності та фізіологічного стану корів. Окремо передбачені зони для ветеринарного обслуговування та доїльний зал із паралельною системою типу «параболік», яка дозволяє доїти до 28–32 корів одночасно.

Вище зазначений Рис. 2 ілюструє типовий розподіл функціональних зон у такому приміщенні, що забезпечує ергономічність, простоту обслуговування та зручність для тварин. Усе це разом створює передумови для підтримання стабільної продуктивності, добробуту тварин і гігієнічного стану ферми.

3.4.3. Гігієна та санітарія в зоні утримання

Підтримання гігієни у приміщеннях для утримання корів є визначальним чинником для забезпечення високої якості молочної продукції, зниження ризиків маститу, шлунково-кишкових і респіраторних захворювань, а також загального підвищення добробуту тварин. На МБК «Єкатеринославський» санітарні заходи впроваджуються на постійній основі, з урахуванням як щоденних, так і періодичних регламентів.

Очищення проходів від гною проводиться декілька разів на день з використанням механізованих скреперів. У зонах, де тварини відпочивають, підстилку (тирсу, солом'яну різку або мати) регулярно замінюють або підсипають свіжою, залежно від ступеня її зволоження. Візуальна оцінка чистоти боків тварин свідчить, що у переважної більшості корів боки

залишаються чистими або помірно забрудненими, що є непрямим показником ефективної гігієнічної практики. На рис. 3 показано розподіл середнього балу чистоти за зонами утримання тварин.

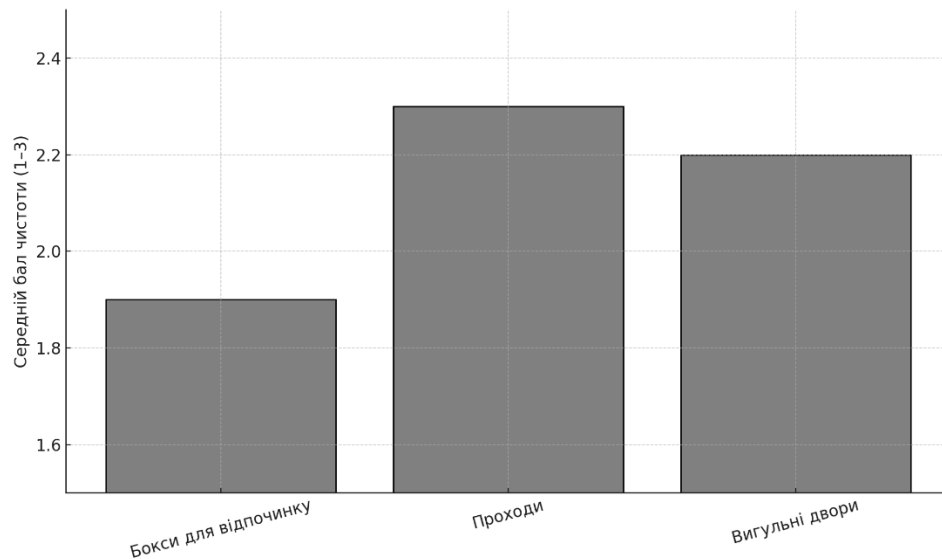


Рисунок 3. Середній рівень чистоти тварин за типами зон утримання (трьохбальна шкала)

Для зменшення поширення хвороб, особливо у період інтенсивного отелення або сезонних перепадів температури, у господарстві проводиться дезінфекція поверхонь та інвентарю. Система вентиляції, хоч і природна, працює у поєднанні з періодичним контролем вологості та температури повітря, що сприяє запобіганню скупченню аміаку і шкідливих мікроорганізмів.

У доїльному залі та на прилеглій території щоденно здійснюється миття поверхонь, контроль за чистотою вимені та доїльного обладнання. Переддоїльна обробка вимені включає санітарну обробку антисептичними розчинами, а післядоїльна – занурення сосків у йодовмісний діпінг.

Упродовж 2024 року в господарстві було запроваджено експериментальну систему моніторингу чистоти тварин з використанням цифрових фотознімків і автоматизованого аналізу забрудненості тіла. Результати показали, що середня оцінка чистоти за трьохбальною шкалою становить 2,1, що відповідає допустимому рівню у системах інтенсивного виробництва.

Також узагальнені дані щодо стану підстилки та частоти прибирання наведено нижче (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка стану гігієни в зоні утримання

Зона	Стан підстилки	Кратність прибирання
Бокси для відпочинку	суха, помірно забруднена	прибирання 3 рази/день
Проходи	волога, частково забруднена	прибирання 4 рази/день
Вигульні двори	переважно чиста, суха	прибирання 2 рази/тиждень

В цілому, санітарно-гігієнічні умови в МВК «Єкатеринославський» відповідають сучасним стандартам для молочних ферм, що підтверджується як зовнішнім виглядом тварин, так і стабільними показниками соматичних клітин у молоці.

3.5. Добробут стада

Добробут корів є комплексною категорією, яка охоплює фізіологічний, поведінковий та емоційний стан тварин у середовищі їх утримання. Сучасні стандарти вимагають не лише задоволення основних біологічних потреб (годівля, напування, відпочинок), а й забезпечення умов, які дозволяють тваринам проявляти природну поведінку, уникати болю, стресу, травм і соціальної фрустрації. У молочному скотарстві основними індикаторами добробуту є стан кінцівок і копит, частота випадків кульгавості, чистота тіла, стан шкіри та шерсті, показники репродукції, рівень соматичних клітин у молоці, а також поведінкові реакції, зокрема інтерес до середовища, частота лежання та тривалість жуйки.

У господарстві МВК «Єкатеринославський» реалізовано кілька елементів, що сприяють збереженню добробуту тварин. Передусім, це

безприв'язне утримання в розподілених на зони приміщеннях, яке дозволяє тваринам вільно переміщуватися та контактувати між собою. Високий рівень гігієни, регулярне прибирання гною, заміна підстилки, а також використання гумових матів у місцях відпочинку – зменшують ризик розвитку кульгавості та маститу.

Кількість годин, протягом яких корови перебувають у положенні лежачи, також є чутливим показником добробуту. Оптимальне значення – понад 12 годин на добу. За спостереженнями, у стаді підприємства цей показник коливається в межах 11–13 годин, що відповідає нормативам.

Ще одним важливим компонентом є профілактика травм і своєчасна обробка копит. У господарстві впроваджено регулярну оцінку стану кінцівок – не рідше одного разу на квартал – з відповідним корекційним втручанням. Згідно з останнім внутрішнім аудитом, частка корів з кульгавістю становила менше 7 %, що вважається добрим показником за європейськими стандартами.

Позитивним є також використання елементів збагачення середовища: моторизовані щітки для чухання, тіньові навіси, наявність вигульних дворів, що знижує ризик хронічного стресу. У перспективі планується встановлення систем відеомоніторингу для автоматизованої оцінки поведінкових ознак дискомфорту.

У молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» оцінка добробуту тварин проводиться як на основі зовнішнього спостереження, так і за допомогою елементів протоколу Welfare Quality®. До основних індикаторів, що враховуються в оцінці, належать:

- чистота боків та вимені, як показник належної гігієни приміщення та підстилки;
- тривалість лежання, що свідчить про зручність боксів і комфорт у зоні відпочинку;
- частота кульгавості, як ключовий індикатор благополуччя кінцівок;
- стан копит, який залежить від якості підлоги, годівлі та профілактичного догляду;

- наявність моторизованих щіток, які тварини активно використовують для самоочищення;
- доступ до води та корму без конкуренції, а також достатня кількість зон для відпочинку;
- частота випадків маститу, як маркер санітарного стану доїльного обладнання та гігієни вимені.

У господарстві відмічено належний рівень чистоти тварин, що підтверджується стабільно низькими показниками соматичних клітин у молоці та відсутністю масових випадків маститу. Зонування приміщень, достатня кількість лежанок, якісна підстилка і регулярне прибирання забезпечують тваринам можливість відпочивати без стресу. За результатами умовної внутрішньої експертної оцінки (рис. 4), усі основні індикатори добробуту мають середні значення в межах 4,0–4,5 бала за п'ятибальною шкалою.

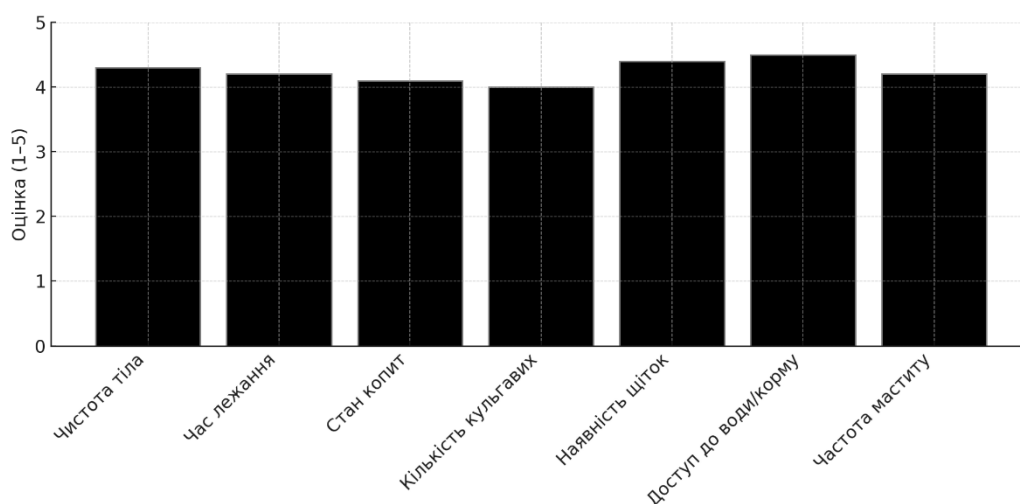


Рисунок 4. Інтегральна оцінка добробуту тварин у МБК «Єкатеринославський» за основними індикаторами (за п'ятибальною шкалою)

Загалом, у МБК «Єкатеринославський» сформовані умови, що відповідають сучасним вимогам до благополуччя молочного стада. Підтримка високих стандартів добробуту сприяє не лише поліпшенню продуктивних показників, а й зниженню витрат на ветеринарні послуги, підвищенню тривалості продуктивного життя корів та стабільності функціонування господарства в цілому.

3.6. Доїння і первинної обробки молока

Одним із ключових етапів у технологічному ланцюзі молочного виробництва є процес доїння та подальшої первинної обробки молока. Від правильності його організації залежить не лише обсяг отриманої продукції, але й її мікробіологічна якість, а також збереження функціонального стану вимені у корів. Сучасне доїльне обладнання, автоматизовані системи керування та дотримання зоогігієнічних стандартів дозволяють поєднати високу продуктивність з належним добробутом тварин.

Ефективність доїння визначається низкою факторів: частотою доїння, способом фіксації тварин, конструкцією доїльної зали, часом стимуляції вимені, параметрами пульсації апаратів та своєчасністю відключення апарата після припинення молоковіддачі. Крім того, важливим є контроль кожного етапу – від гігієнічної підготовки вимені до охолодження молока. Усі ці елементи спрямовані на забезпечення цілісності молочної залози, профілактику маститу, зменшення рівня соматичних клітин і втрат молока.

Первинна обробка молока включає фільтрацію, охолодження, тимчасове зберігання та підготовку до транспортування. При цьому важливо дотримуватись суворих санітарно-технічних норм, адже будь-яке порушення в температурному режимі чи забруднення у системі трубопроводів може призвести до стрімкого зростання бактеріального навантаження, псування молока та втрати товарної цінності.

У господарській практиці передовим вважається комплексний підхід до організації доїння – від комп'ютеризованого управління процесом до контролю за якістю сировини у власній лабораторії. Саме такий підхід реалізовано у молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський».

У цьому господарстві запроваджено триразове доїння з рівними інтервалами по 8 годин. Загальний добовий обсяг молока становить близько 50 тонн. Процес здійснюється у сучасній доїльній залі типу «Паралель» на 40 місць (2×20), де корови розміщуються під кутом 90° до доїльної ями. Така

конфігурація зменшує навантаження на обслуговуючий персонал і забезпечує оптимальний доступ до вимені. Система має високу пропускну здатність, що сприяє рівномірному ритму роботи ферми.

Конструктивно доїльна зала обладнана повним спектром технічних елементів: вакуумною установкою, системою швидкого входу та виходу, автоматизованими пристроями керування доїнням, системами дезінфекції, промивання та охолодження молока. Контроль над кожним доїльним місцем здійснюється мікроелектронним блоком «МАС де люкс», який оптимізує параметри доїння. Система також забезпечує ідентифікацію тварин і ведення точного обліку надоїв з похибкою, що не перевищує 0,1 %.

Усі доїльні апарати працюють за принципом пульсуючого вакууму з автоматичним зніманням стаканів після завершення молоковіддачі. Це виключає холосте доїння, знижує ризик травмування сосків та сприяє профілактиці захворювань вимені. У господарстві чітко дотримуються санітарного протоколу: перед доїнням вим'я очищується і масажується для стимуляції секреції, а перші струмені молока зціджуються окремо для візуального аналізу. Після завершення процесу соски обробляють антисептичним діпінг-засобом.

Первинна обробка молока включає обов'язкову фільтрацію та швидке охолодження до температури $+3...+5$ °С. Для цього використовуються охолоджувачі фірми «Альфа Лаваль Агрі», а молокопровід виконаний з нержавіючої сталі. Це дозволяє зберігати фізико-хімічні властивості молока та уникнути забруднення продукту бактеріальною мікрофлорою. Господарство оснащене лабораторією, що здійснює щоденний контроль якості молока за ключовими показниками.

Завдяки автоматизованому моніторингу показників тварин з підвищеним ризиком маститу, доїльний персонал дотримується чіткої послідовності доїння: спочатку – здорові первістки, потім решта стада, і лише в кінці – тварини, які знаходяться на лікуванні. Це дозволяє локалізувати випадки інфекційних процесів і запобігти їх поширенню.

Готова продукція зберігається в охолодженому стані і транспортується спеціалізованими ізотермічними цистернами, що забезпечують стабільність температурного режиму в дорозі. Основними партнерами господарства є відомі молокопереробні підприємства: ТВО «Ласунка», «Злагода», «Lactalis», ПрАТ «Комбінат Придніпровський» та інші.

4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Загальні екологічні виклики у тваринництві

Сучасне молочне тваринництво має істотний вплив на навколишнє середовище, що обумовлено як біологічною природою тварин, так і особливостями технологічних процесів. Серед основних екологічних проблем галузі виокремлюють забруднення атмосферного повітря парниковими газами, зниження якості ґрунтів і водних ресурсів, а також значне використання земельних угідь. Головними джерелами навантаження є ентерогенне виділення метану, утворення аміаку з відходів життєдіяльності, використання добрив, спалювання викопного палива та неправильне управління гноєм і стічними водами.

За оцінками ФАО, тваринництво відповідає приблизно за 14,5% загальних антропогенних викидів парникових газів, включаючи понад 37% антропогенного метану й 65% закису азоту. При цьому метан має у 23 рази, а закис азоту – у 296 разів вищий потенціал глобального потепління, ніж вуглекислий газ. Крім того, галузь тваринництва продукує понад 60% викидів аміаку, що сприяє підкисленню ґрунтів та евтрофікації водойм.

4.2. Вплив тваринництва на природні ресурси

Негативний вплив тваринництва на водні екосистеми пов'язаний із потраплянням дощових стоків, що містять екскременти, залишки кормів, антибіотики та добрива. Через високий рівень споживання води й формування гноївки у великих обсягах ферми можуть стати джерелом забруднення ґрунтових вод, особливо за відсутності гідроізоляції гноєсховищ.

Щодо використання земель, тваринницьке виробництво займає понад третину загальної суші планети та близько 70% сільськогосподарських угідь. Зростання попиту на тваринну продукцію сприяє вирубці лісів та перетворенню їх на пасовища або поля під кормові культури, що призводить до втрати біорізноманіття та деградації екосистем.

4.3. Стратегії зменшення екологічного навантаження

Сучасні підходи до екологічного менеджменту в тваринництві включають поліпшення годівлі тварин з метою зменшення ентерогенних викидів, технології компостування та біоконверсії гною, впровадження систем утилізації та очищення стічних вод, а також використання поновлюваних джерел енергії. Одним із перспективних напрямів є додавання до раціону корів спеціальних добавок (ліпідів, іонофорів), що змінюють мікрофлору рубця й зменшують утворення метану.

Також ефективними є технології аеробної обробки гною, за якої зростає активність мікроорганізмів, що перетворюють органічну масу у біогаз або добрива з меншим вмістом шкідливих компонентів.

4.4. Екологічна безпека та практики на МБК «Єкатеринославський»

На території молочно-виробничого комплексу «Єкатеринославський» застосовуються низка заходів, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки. В'їзд до комплексу здійснюється через дезбар'єри, функціонує санпропускник для персоналу. Заборонено обслуговування приватного сектору ветеринарними спеціалістами підприємства з метою зниження ризиків інфекцій.

Усередині комплексу впроваджено систему механізованого видалення гною з подальшим самоплинним транспортуванням до гноєсховища типу «лагуна» з гідроізоляцією, що запобігає потраплянню стічних вод до ґрунту. Крім того, застосовується технологія біологічної обробки гною із використанням аераторів, які збагачують рідку масу киснем і стимулюють розвиток аеробної мікрофлори. Це дозволяє зменшити запахи, прискорити розкладання органіки та отримати якісне органічне добриво.

Тверді фракції гною компостуються із соломною або торфом. Таким чином господарство забезпечує циркуляцію біомаси та зменшує залежність від мінеральних добрив. Використання ресурсозберігаючих технологій,

раціональне поводження з відходами та постійна робота над озелененням території свідчать про відповідальний підхід до охорони довкілля.

Таким чином, молочне тваринництво має суттєвий екологічний слід, однак завдяки впровадженню інноваційних технологій та грамотному управлінню, можливо значно зменшити негативний вплив на довкілля. Приклад МБК «Єкатеринославський» демонструє ефективність поєднання санітарно-захисних, екотехнологічних та агроекономічних заходів, що сприяють сталому розвитку виробництва без шкоди для екосистем.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Молочне скотарство, як і більшість галузей інтенсивного тваринництва, супроводжується значним комплексом професійних ризиків для працівників. Працівники молочної галузі зазнають численних виробничих ризиків, зокрема через фізичні, біологічні, хімічні та ергономічні чинники. У роботі з великою рогатою худобою особливу небезпеку становить поводження з агресивними тваринами, включно з бугаями, а також ризик травмування під час доїння, обслуговування техніки чи прибирання приміщень. Згідно з даними Національного інституту охорони праці США (NIOSH), найпоширенішими причинами травм є падіння, удари копитами, здавлювання між тваринами та обладнанням, а також порушення роботи опорно-рухового апарату внаслідок повторюваних рухів і незручних поз.

Одним з найактуальніших аспектів охорони праці є захист від біологічних агентів, що включає широкий спектр зоонозів, які передаються від великої рогатої худоби до людини. У міжнародних дослідженнях зазначено, що близько 70 % патогенів, які можуть бути передані від худоби, є потенційно небезпечними для людей у глобальному масштабі. Найбільш поширеними серед них залишаються лептоспіроз, туберкульоз, бруцельоз, Q-гарячка та кампілобактеріоз, що передаються через контакт із тваринами, інгаляційним та оральним шляхами.

Важливим напрямом профілактики є запобігання зоонозам. Працівники, що регулярно контактують із великою рогатою худобою, мають вищий ризик зараження такими патогенами, як *Brucella spp.*, *Leptospira spp.*, *Mycobacterium bovis* та *Coxiella burnetii*. Контактна передача через шкіру, інгаляційне вдихання, фекальний та оральний шлях залишаються основними каналами інфікування. Регулярне використання засобів індивідуального захисту (рукавички, маски, захисні окуляри), проведення санітарної обробки

інвентарю та контроль за станом здоров'я тварин – основні елементи профілактики.

Значну увагу приділяють і впливу біоаерозолів – часточок органічного походження, які поширюються в повітрі під час доїння, прибирання та контакту з кормами або гноєм. Відомо, що працівники молочних ферм регулярно вдихають підвищені концентрації ендотоксинів, які здатні провокувати респіраторні симптоми, такі як хронічний бронхіт та астматичні реакції. Наукові дані підтверджують, що вентиляція, вологість повітря, тип підстилки та методи механічного прибирання гною істотно впливають на рівень експозиції.

До серйозних загроз також відносять вплив агрохімікатів, таких як пестициди, гербіциди, а також газоподібні викиди – аміак, сірководень, оксиди азоту. Їхній хронічний вплив може бути пов'язаний з порушенням функцій нервової та ендокринної системи, канцерогенними ефектами, безпліддям та іншими ускладненнями. Засоби хімічного захисту повинні застосовуватися відповідно до інструкцій із обов'язковим використанням індивідуального захисту.

У молочному скотарстві використовується велика кількість технічних засобів: доїльні установки, мобільні крани, транспортери кормів, гідравлічні системи прибирання. Неналежне обслуговування або експлуатація техніки є частою причиною нещасних випадків. Відомо, що застосування замкнених приміщень без належної вентиляції може призводити до скупчення токсичних газів, таких як аміак або сірководень. Їх концентрації можуть досягати небезпечних для здоров'я рівнів, спричиняючи отруєння, втрату свідомості та навіть летальні випадки.

Робота у доїльних залах вимагає особливої уваги до ергономіки. Згідно з даними досліджень у країнах ЄС, працівники великих молочних ферм мають високий рівень скарг на болі в попереку, колінах і кистях рук. Основними причинами є статичні навантаження, тривале перебування у нахиленій позі та відсутність механізованої підтримки. Рекомендовані заходи включають

ротацію працівників, застосування допоміжних пристроїв та організацію регулярного фізичного відпочинку.

З урахуванням глобального потепління та змін клімату, підвищується ризик надзвичайних ситуацій, пов'язаних із знеструмленням, пожежами, підтопленнями чи спалахами хвороб. Для забезпечення готовності до таких подій на підприємствах необхідно розробити та підтримувати в актуальному стані плани реагування на надзвичайні ситуації, проводити навчальні інструктажі та забезпечити резервні джерела живлення та водопостачання.

Належна система охорони праці в молочному скотарстві має спиратися на поєднання міжнародних норм, таких як стандарти Міжнародної організації праці (МОП), та національного законодавства. В Україні охорона праці регламентується Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці» та відповідними підзаконними актами. На підприємстві за реалізацію політики безпеки несе відповідальність керівник, а безпосередній контроль здійснює фахівець із охорони праці.

На МБК «Єкатеринославський» дотримуються всіх типів інструктажів: вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового. Ведуться відповідні журнали обліку. Працівники забезпечені захисним одягом, дотримуються правил гігієни при вході та виході через санпропускники, використовують дезбар'єри. Біобезпека на підприємстві підсилюється заборонаю контактів ветеринарів з приватними тваринами, що знижує ризик поширення інфекцій.

Практика на підприємстві передбачає щорічні перевірки стану охорони праці, оновлення інструкцій, навчання персоналу, оцінку нещасних випадків. Такий системний підхід забезпечує зниження професійних ризиків і підвищення загального рівня безпеки.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в умовах MBK «Єскатеринославський» застосовується технологія утримання молочних корів у природних вентилязованих приміщеннях, яка є ефективною за належної організації мікроклімату та гігієни. Природна вентиляція забезпечує достатній повітрообмін, але потребує доповнення в умовах високих літніх температур.

2. Структура стада характеризується домінуванням швіцької породи, яка добре адаптована до інтенсивного молочного виробництва. Водночас показники відтворення свідчать про необхідність заходів щодо скорочення сервіс-періоду, стабілізації міжотельного інтервалу та підвищення частоти осіменінь з першої спроби.

3. Умови утримання, зокрема бокси з матами в зоні для відпочинку, сприяють створенню сприятливих умов для відпочинку тварин. Проте ефективність підтримання комфортних умов потребує систематичного моніторингу мікроклімату з урахуванням температурно-вологісного індексу (ТНІ) упродовж року.

4. Молочна продуктивність перебуває на високому рівні, проте в літній період фіксується її сезонне зниження, що пов'язано з тепловим стресом. Це підтверджує актуальність впровадження додаткових заходів для охолодження тварин.

5. Система доїння із застосуванням автоматизованого обліку та первинної обробки молока є ефективною та відповідає сучасним вимогам. Водночас існують резерви для скорочення ручних операцій, підвищення гігієнічності процесів та моніторингу соматичних клітин у режимі реального часу.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Доцільно впровадити заходи для зниження теплового навантаження на тварин у літній період, зокрема за рахунок використання примусової вентиляції в поєднанні зі зрошенням.

2. Необхідно організувати постійний моніторинг температурно-вологісного індексу (ТНІ) у тваринницьких приміщеннях із фіксацією показників з метою своєчасного прийняття управлінських рішень щодо нормалізації мікроклімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Високос М. П., Милостивий Р. В., Тюпіна Н. П. Порівняльна оцінка впливу технологій і систем утримання на довголіття продуктивного використання корів голштинської породи зарубіжної селекції. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2014. № 2(2). С. 22–26.
2. Милостивий Р. В., Милостива Д. Ф., Прилуцька О. В., Вінницький В. В. Довічна продуктивність і відтворна здатність корів голштинської породи європейської селекції. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. Т. 4, № 4. С. 41–44.
3. Методичні рекомендації до виконання і оформлення кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної і заочної форм навчання. ДДАЕУ, 2023. 57 с.
4. Antanaitis R., Džermeikaitė K., Krištolaitytė J., Ribelytė I., Bėspalovaitė A., Bulvičiūtė D., Tolkačiovaitė K., Baumgartner W. Impact of Heat Stress on the In-Line Registered Milk Fat-to-Protein Ratio and Metabolic Profile in Dairy Cows. Agriculture. 2024. Vol. 14, no. 2. P. 203.
5. Berge A. C., Vertenten G. A field study to determine the prevalence, dairy herd management systems, and fresh cow clinical conditions associated with ketosis in western European dairy herds. Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97, no. 4. P. 2145–2154.
6. Besharati M., Ahmad S., Jabbar M., Palangi V., Esen S., Esen V. K., Eseceli H., Mammadov A., Lackner M. Effects of stress hormones on digestibility and performance in cattle: A review. Open Agriculture. 2024. Vol. 9, no. 1. P. 0387.

7. Campos I. L., Chud T. C. S., Oliveira H. R., Baes C. F., Cánovas A., Schenkel F. S. Using publicly available weather station data to investigate the effects of heat stress on milk production traits in Canadian Holstein cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 2022. Vol. 102, no. 2. P. 368–381.
8. Carabaño M. J., Ramón M., Díaz C., Molina A., Pérez-Guzmán M. D., Serradilla J. M. Breeding and genetics symposium: Breeding for resilience to heat stress effects in dairy ruminants. A comprehensive review. *Journal of Animal Science*. 2017. Vol. 95, no. 4. P. 1813.
9. Cartwright S. L., Schmied J., Karrow N., Mallard B. A. Impact of heat stress on dairy cattle and selection strategies for thermotolerance: a review. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023. Vol. 10. P. 1198697.
10. Chen L., Thorup V. M., Kudahl A. B., Østergaard S. Effects of heat stress on feed intake, milk yield, milk composition, and feed efficiency in dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*. 2024. Vol. 107, no. 5. P. 3207–3218.
11. Chernenko O. M., Prishedko V. M., Mylostyvyi R. V., Shulzhenko N. M. et al. Welfare and sperm quality with a focus on stress resistance of *Bos taurus*. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9, no. 4. P. 493–498.
12. Cherniy N., Skvortsova I., Gutyj B., Mylostyvyi R., Voronyak V. Influence of probiotic additive “Evitalia” on growth and blood indices of quails. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2021. Vol. 23, no. 100. P. 120–124. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10023>
13. Dauria B. D., Sigdel A., Petrini J., Bóscollo P. P., Pilonetto F., Salvian M., Rezende F. M., Pedrosa V. B., Bittar C. M. M., Machado P. F., Coutinho L. L., Wiggans G. R., Mourão G. B. Genetic effects of heat stress on milk fatty acids in Brazilian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, no. 4. P. 3296–3305.

14. Dovolou E., Giannoulis T., Nanas I., Amiridis G. S. Heat Stress: A Serious Disruptor of the Reproductive Physiology of Dairy Cows. *Animals*. 2023. Vol. 13, no. 11. P. 1846.
15. Duda Y. V., Prus M. P., Shevchik R. S., Koreyba L. V., Mylostyvyi R. V. et al. Seasonal influence on biochemical blood parameters in males of Californian rabbit breed. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, no. 4. P. 262–268.
16. Ekine-Dzivenu C. C., Mrode R., Oloo R. D., Komwihangilo D., Lyatuu E., Msuta G., Ojango J. M., Okeyo A. M. Genomic analysis of milk yield and heat tolerance in small holder dairy system of sub-Saharan Africa. *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*. 2022. P. 1709–1712.
17. Estremadoyro L. J. G., Salome P. H., Carhuas J. N., Guzman S. O., Tacza A. A., Guillen M. A. F., Garcia-Olarte E. Effects of Different Seasons on Milk Quality: A Study on Two Cattle Breeds in Rainy and Drought Contexts. *World's Veterinary Journal*. 2024. Vol. 14, no. 2. P. 213–219.
18. Fathoni A., Boonkum W., Chankitisakul V., Duangjinda M. An Appropriate Genetic Approach for Improving Reproductive Traits in Crossbred Thai–Holstein Cattle under Heat Stress Conditions. *Veterinary Sciences*. 2022. Vol. 9, no. 4. P. 163.
19. Habimana V., Nguluma A. S., Nziku Z. C., Ekine-Dzivenu C. C., Morota G., Mrode R., Chenyambuga S. W. Heat stress effects on milk yield traits and metabolites and mitigation strategies for dairy cattle breeds reared in tropical and sub-tropical countries. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023. Vol. 10. P. 1121499.
20. Hut P. R., Scheurwater J., Nielen M., van den Broek J., Hostens M. M. Heat stress in a temperate climate leads to adapted sensor-based behavioral patterns of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, no. 8. P. 6909–6922.
21. Izhboldina O., Mylostyvyi R., Khramkova O., Pavlenko O., Kapshuk N. et al. Effectiveness of additional mechanical ventilation in naturally ventilated

dairy housing barns during heat waves. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, no. 3. P. 56–62. https://doi.org/10.15421/2020_142

22. Jeon E., Jang S., Yeo J.-M., Kim D.-W., Cho K. Impact of Climate Change and Heat Stress on Milk Production in Korean Holstein Cows: A Large-Scale Data Analysis. *Animals*. 2023. Vol. 13, no. 18. P. 2946.

23. Lemal P., May K., König S., Schroyen M., Gengler N. Invited review: From heat stress to disease—Immune response and candidate genes involved in cattle thermotolerance. *Journal of Dairy Science*. 2023. Vol. 106, no. 7. P. 4471–4488.

24. Li C., Liu Z., Bath C., Marett L. C., Pryce J., Rochfort S. The effect of 2-day heat stress on the lipid composition of bovine milk and serum. *Frontiers in Animal Science*. 2023. Vol. 4. P. 1212904.

25. Lykhach A., Lykhach V., Mylostyvyi R., Barkar Y., Shpetny M., Izhboldina O. Influence of housing air temperature on the behavioural acts, physiological parameters, and performance responses of fattening pigs. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. 2022. Vol. 10, no. 3. P. e2022012.

26. Marumo J. L., Lusseau D., Speakman J. R., Mackie M., Hambly C. Influence of environmental factors and parity on milk yield dynamics in barn-housed dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, no. 2. P. 1225–1241.

27. Menta P. R., Machado V. S., Piñeiro J. M., Thatcher W. W., Santos J. E. P., Vieira-Neto A. Heat stress during the transition period is associated with impaired production, reproduction, and survival in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, no. 5. P. 4474–4489.

28. Moore S. S., Costa A., Penasa M., Callegaro S., De Marchi M. How heat stress conditions affect milk yield, composition, and price in Italian Holstein herds. *Journal of Dairy Science*. 2023. Vol. 106, no. 6. P. 4042–4058.

29. Mullakkalparambil Velayudhan S., Brügemann K., Pinto A., Yin T., Reichenbach M., Sejian V., Bhatta R., Schlecht E., König S. Effects of Heat Stress across the Rural-Urban Interface on Phenotypic Trait Expressions of Dairy Cattle in a Tropical Savanna Region. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 8. P. 4590.

30. Mylostyvyi R., Chernenko O., Lisna A. Prediction of comfort for dairy cows, depending on the state of the environment and the type of barn. Publishing House “Baltija Publishing”, 2019. 20 p.
31. Mylostyvyi R., Izhboldina O. Problems of livestock reproduction with a focus on climate change. *Multidisciplinary Reviews*. 2021. Vol. 4. P. e2021011.
32. Niyonzima Y. B., Strandberg E., Hirwa C. D., Manzi M., Ntawubizi M., Rydhmer L. The effect of high temperature and humidity on milk yield in Ankole and crossbred cows. *Tropical Animal Health and Production*. 2022. Vol. 54, no. 2. P. 30.
33. Nzeyimana J. B., Fan C., Zhuo Z., Butore J., Cheng J. Heat stress effects on the lactation performance, reproduction, and alleviating nutritional strategies in dairy cattle: a review. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. 2023. Vol. 11, no. 3. P. 2023018.
34. Oliveira C. P., Sousa F. C. de, Silva A. L. da, Schultz É. B., Valderrama Londoño R. I., Souza P. A. R. de. Heat Stress in Dairy Cows: Impacts, Identification, and Mitigation Strategies—A Review. *Animals*. 2025. Vol. 15, no. 2. Article 249.
35. Ostapyuk A., Gutyj B., Horalskyi L., Mylostyvyi R., Sokulskyi I. et al. Effect of milk thistle and silimevit on the functional state and protein synthesizing-function of the liver of laying hens under conditions of cadmium load. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2023. Vol. 25, no. 112. P. 145–150.
36. Santana M. L., Bignardi A. B., Pereira R. J., Stefani G., El Faro L. Genetics of heat tolerance for milk yield and quality in Holsteins. *Animal*. 2017. Vol. 11, no. 1. P. 4–14.
37. Skliarov P., Holubiev O., Mylostyvyi R. Determining the optimal insemination time of bitches. *Revista FAVE. Sección Ciencias Veterinarias*. 2022. Vol. 21, no. 1. P. 4–7.
38. Sungkhapreecha P., Misztal I., Hidalgo J., Steyn Y., Buaban S., Duangjinda M., Boonkum W. Changes in genetic parameters for milk yield and heat tolerance in the Thai Holstein crossbred dairy population under different heat stress

levels and over time. *Journal of Dairy Science*. 2021. Vol. 104, no. 12. P. 12703–12712.

39. Sytnik N., Korchak M., Nekrasov S., Herasymenko V., Mylostyvyi R. et al. Increasing the oxidative stability of linseed oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 6(124). P. 47–55.

40. Varkholiak I. S., Gutyj B. V., Gufriy D. F., Sachuk R. M., Mylostyvyi R. V. et al. The effect of the drug “Bendamine” on the clinical and morphological parameters of dogs in heart failure. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 4, no. 3. P. 76–83.

41. Vasilenko T., Milostiviy R., Kalinichenko A., Milostiva D. Heat stress in dairy cows in the central part of Ukraine and its economic consequences. *Social and economic aspects of sustainable development of regions: monograph*. Opole: Publishing House WSZiA, 2018. P. 128–135.

42. Vieira R., Louvandini H., Barcellos J., Martins C. F., McManus C. Path and logistic analysis for heat tolerance in adapted breeds of cattle in Brazil. *Livestock Science*. 2022. Vol. 258. P. 104888.