

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Біотехнологічний факультет  
Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва»**

**Допускається до захисту:  
Завідувач кафедри технології  
переробки продукції  
тваринництва к.вет.н.,  
професор Олександр ЗАЯРКО**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеню бакалавра на тему:**

**«Гігієнічне обґрунтування технології відтворення корів на молочно-  
виробничому комплексі «Єкатеринославський» Дніпровського району  
Дніпропетровської області»**

Здобувач першого (бакалаврського) рівня

вищої освіти

\_\_\_\_\_ Сергій ГАННИЦЬКИЙ

Керівник дипломної роботи,

к.вет.н., доцент

\_\_\_\_\_ Роман МИЛОСТИВИЙ

Дніпро – 2023

**Міністерство освіти і науки України**  
**Дніпровський державний аграрно-економічний університет**  
**Біотехнологічний факультет**  
**Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції**  
**тваринництва»**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень**  
**Кафедра технології переробки продукції тваринництва**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач(ка) кафедри, к.вет.н.,  
професор(ка) \_\_\_\_\_ Олександр ЗАЯРКО

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувачу(ці)

**Ганницькому Сергію Максимовичу**

**1. Тема роботи:** «Гігієнічне обґрунтування технології відтворення корів на молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської області»

Затверджена наказом по університету від “ 02 ” травня 2023 р. № 785

**2. Термін здачі** здобувачем завершеної роботи “ 10 ” червня 2023 р.

**3. Вихідні дані до роботи:**

природно-економічні показники господарства, дані первинного зоотехнічного обліку, структура стада ВРХ, продуктивні та відтворювальні характеристики корів МВК «Єкатеринославський», умови утримання і годівлі, заходи щодо охорони навколишнього природного середовища, стан охорони праці в господарстві

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

1. Структуру стада.
2. Умови утримання дійного стада.
3. Умови годівлі корів.
4. Стан відтворення
5. Рівень продуктивності корів.
6. Технологія доїння корів і первинної обробки молока.

**5. Перелік графічного матеріалу** \_\_\_\_\_ немає \_\_\_\_\_

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

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.	Вивчення вітчизняної і зарубіжної літератури	жовтень - листопад	Виконано
2.	Підготовка літогляду та результатів досліджень	грудень – квітень	Виконано
3.	написання висновків і пропозицій господарству	квітень	Виконано
4.	Оформлення дипломної роботи	травень	Виконано
5.	Подання, розгляд та попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі	червень	Виконано
6.	Захист кваліфікаційної роботи перед ЕК	червень	Виконано

Здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник(ця) роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

## **Анотація**

Робота виконана на 59 сторінках комп'ютерного тексту і містить 10 таблиць. Було опрацьовано 43 літературних джерела вітчизняних і зарубіжних авторів. Зміст кваліфікаційної роботи складається з таких розділів: вступ, огляд літератури, матеріал і методика виконання роботи, результати досліджень, охорона навколишнього середовища, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки і пропозиції.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Актуальність теми.....	5
Мета і завдання дослідження.....	6
Об’єкт і предмет дослідження.....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Здоров’я і добробут корів за промислової технології .....	8
1.2. Вплив еколого-кліматичних факторів на відтворювальну здатність тварин.....	15
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ .....	21
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	24
3.1. Структура стада.....	24
3.2. Утримання і годівля молочних корів.....	27
3.3. Репродуктивна характеристика стада корів .....	32
3.4. Продуктивність корів .....	36
3.5. Гігієна доїння і первинної обробки молока.....	39
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	43
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	47
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ .....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	54

## ВСТУП

### Актуальність теми

Не дивлячись на те, що штучне осіменіння на сьогодні залишається найбільш ефективним способом масового поліпшення стада великої рогатої худоби, своєчасне виявлення корів та телиць в охоті і, відповідно, ефективне їх осіменіння, є однією з основних проблем, пов'язаних з використанням цього методу на великих молочних комплексах [42].

Для поліпшення відтворення великої рогатої худоби вдаються до різних методів, від простих природних (використовуючи присутність самця), до жорстких, таких як гормональна синхронізація овуляції (з подальшим осіменінням у визначений час) та інші.

Найбільш перспективними з них є системи з використанням датчиків рухової активності (детекторів, лічильників). Вони відносно недорогі, дозволяють спростити управління стадом і пропонують низку інших переваг, які знижують витрати на відтворення поголів'я, покращують здоров'я та тривалість життя корів. Однак, незважаючи на досить тривалий досвід їх використання, точна діагностика оптимального часу для осіменіння самок великої рогатої худоби, як і раніше, залишається предметом технічних і наукових суперечок [40].

Стрес є причиною різноманітних фізіологічних порушень у функціонуванні життєво-важливих органів і систем організму корів, включаючи нервову, серцево-судинну та ендокринну патології. Наприклад, за теплового стресу порушується статеві функція корів за різних фізіологічних станів (вагітності, родів, післяродового періоду), що проявляється у зниженні заплідненості і, навіть, призводить до вибракування тварин. Розуміння механізмів та наслідків впливу стресорів на репродуктивну функцію продуктивних тварин дозволить мінімізувати їх вплив шляхом впровадження відповідних наукових стратегій, включаючи модифікацію фізичного стану навколишнього середовища, управління живленням тварин та розведенням

стресостійких порід худоби [18]. Заздалегідь продумані і вчасно впроваджені превентивні стратегії боротьби дозволить запобігти репродуктивним втратам, а отже й економічним збиткам у галузі молочного скотарства.

Всебічний аналіз утримання, годівлі і експлуатації стада молочних корів за промислової технології виробництва молока в МВК «Єкатеринославський» є дуже важливим для підтримання здоров'я тварин та їх відтворювальної здатності.

### **Мета і завдання дослідження**

Робота виконувалася в рамках НДР кафедри ТППТ ДДАЕУ за темою «Забезпечення сталого розвитку тваринництва і природної резистентності за впливу екологічних і технологічних факторів» (номер державної реєстрації 0120U103848)

Мета роботи – провести гігієнічну оцінку технології відтворення корів в умовах молочно-виробничого комплексу «Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Завдання роботи:

- опрацювати вітчизняні і зарубіжні літературні джерела;
- вивчити структуру стада;
- дослідити умови утримання і годівлі корів;
- оцінити стан відтворення стада корів;
- з'ясувати рівень молочної продуктивності;
- дослідити технологію доїння корів і первинної обробки молока;
- надати висновки та пропозиції

### **Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єкт дослідження – гігієнічні аспекти технології відтворення корів за промислової технології виробництва молока.

Предмет дослідження – утримання, догляд, годівля, відтворення стада, молочна продуктивність, доїння корів, первинна обробка молока.



## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Здоров'я і добробут корів за промислової технології

Стрес виникає, коли дія чинників навколишнього середовища перевищує регуляторні можливості організму, зокрема, коли тварина сприймає цю ситуацію як непередбачувану та неконтрольовану. Двома основними компонентами відповіді на стрес є гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова і симпато-адрено-медулярна система. Залежно від тривалості стрес може бути гострим, який триває протягом хвилин або днів, або хронічним, який триває тижнями або місяцями і, навіть, роками [40].

Тварини, які піддаються хронічному стресу, як правило, страждають від метаболічних порушень, пов'язаних зі зниженим споживанням корму, негативним енергетичним балансом, підвищеною швидкістю метаболізму та, як наслідок, втратою маси тіла або зниженням росту [36].

Проблеми з утриманням тварин можуть бути пов'язані з недоліками в конструкціях приміщень (наприклад, слизька підлога або помилки в конструкції приміщення для обробки). Двома важливими показниками, які можна оцінити чисельно під час поводження з тваринами, є ковзання та падіння. У разі падіння тварини можуть поранитися або отримати стрес. Комфортність переміщення тварин у приміщенні можна контролювати шляхом підрахунку кількості тварин, повороту назад, зупинки, ухилення або відмови рухатися вперед.

Від типу підлоги залежить здоров'я тварини, особливо кульгавість. Будівлі з решітчастою підлогою, а також невеликий простір або тверда та слизька поверхня підлоги можуть мати негативний вплив на здоров'я та поведінку, а отже, й на їх благополуччя. Доступ до чистої питної води та кормів, які відповідають виду та можуть підтримувати його здоров'я, необхідно оцінювати на предмет відповідності вимогам добробуту тварин [35].

Відсутність болю є одним з основних принципів добробуту, так само як і відсутність хвороб. Існує дві групи маркерів добробуту сільськогосподарських тварин, які можна виміряти та які пов'язані зі здоров'ям. До першої групи відносяться фізичні ознаки, включаючи порізи, пошкодження тіла, утворення абсцесів, набряки суглобів, випадання волосся. Інша група складається з фізіологічних показників, які включають рівень кортизолу, знижене споживання корму, імуносупресію, активність надниркових залоз і змінені фізіологічні реакції, наприклад, зниження репродуктивної здатності [17].

Міцне здоров'я є необхідним для добробуту, але одного здоров'я недостатньо. Тварина може бути здоровою і вільною від хвороб і все ще проявляти стереотипну (неприродну) поведінку. На кожній фермі необхідно зібрати дані як про смертність, так і про захворюваність усіх видів тварин. Кульгавість (труднощі при переміщенні) відносять до сфери здоров'я, оскільки вона може бути пов'язана або з хворобою, або з недоліками в утриманні.

Будь-який стан, що викликає біль (наприклад, переломи кісток та синці під час обробки та транспортування), або болісні процедури, такі як видалення рогів, відносяться до сфери охорони здоров'я, зазначені у «п'ятій свободі». Застосування анальгетиків для полегшення болю безумовно зменшує стрес (що доводить зниження високого рівня кортизолу в крові). Погане оглушення або погана евтаназія викликає біль. Існує багато вказівок щодо оцінки ефективності оглушення при забої. Контроль за дотриманням умов утримання та використання знеболюючих засобів після операції не можна оцінити на забійному підприємстві. Більшість доступних на даний момент інструментів лише оцінюють стани, які можуть спричинити біль або дискомфорт [17].

Стрес знижує синтез молока та його компонентів, підвищує вибагливість корів до умов утримання. Основні зміни, пов'язані зі стресом, включають посилену секрецію глюкокортикоїдів і підвищення активності симпатичної нервової системи, що призводить до біохімічних і фізіологічних

змін [36]. Наприклад, у молочних корів, які зазнали впливу соціальних (збільшення щільності поголів'я, конкуренція за корм і перегрупування), фізіологічних (родів і початку лактації) або фізичних (високі чи низькі температури) стресорів, реакції включають зміни в енергетичному балансі та розподілі поживних речовин в організмі.

Кульгавість є серйозною проблемою для здоров'я та добробуту, пов'язаною зі скороченням часу споживання корму, низькою вгодованістю, погіршення репродуктивної функції та продуктивності, збільшення передчасного вибракування зі стада. Кульгавість має багатофакторну та складну етіологію, що є наслідком взаємодії між умовами утримання, управлінням, живленням та станом тварин. Потенційно важливим фактором, що впливає на поширення кульгавості в стаді, є неможливість для корови отримати доступ до пасовища в межах запровадженої системи утримання.

Хоча екстенсивні системи виробництва, як правило, вважаються більш природними та сприятливими для добробуту, однак вони можуть не забезпечити худобі притулку від поганої погоди, достатньої кількості їжі чи води (за екстремальних кліматичних явищ) або захисту від хижаків [17].

Задоволення харчових потреб за допомогою випасу, використання місцевих порід і зменшення щільності тварин сприятимуть заощадженню енергоресурсів і покращенню екологічної стійкості. Однак використання виключно зелених кормів не може задовольнити метаболічних потреб жуйних тварин. Насправді, пасовищне утримання лише передбачає зменшення, а не відмову від використання концентратів, що пов'язана з ризиком зниження продуктивності та добробуту тварин. Крім того, якщо пасовищем не керують належним чином, тварини можуть постраждати від травм або нестачі поживних речовин.

Не дивлячись на особливу увагу науки та фермерів до добробуту молочних телят, підвищені показники захворюваності та смертності, про які йдеться в літературі, свідчать про те, що все ще існують великі проблеми у розведенні телят, незважаючи на прогрес, досягнутий за останні роки.

Розвиток технологій може допомогти у традиційних трудомістких оцінках добробуту та покращити здоров'я та добробут телят на молочних фермах.

Збагачення середовища існування і позитивний добробуту. Турбота про добробут тварин не є чимось новим. Тваринники завжди переймалися станом тварин, які перебували під їх опікою, і намагалися забезпечити їм здоров'я та повноцінне харчування. Проте все частіше, благополуччя розглядається як щось більше, ніж просто відсутність хвороби чи травми [17].

Наприклад, відношення корів до людини визначається як їх сприйняття людини на основі їх попередніх взаємодій. Окрім генетики, хороші стосунки між людиною та твариною є результатом відповідної поведінки тваринників, в тому числі, й рідкісних неприємних взаємодій між людьми та тваринами. Наявність позитивного досвіду та відсутність негативного досвіду, дозволяє коровам розвивати довіру та впевненість у людині. Такий позитивний зв'язок між молочними коровами та людьми був пов'язаний із підвищенням продуктивності корів та безпеки на фермі [15].

Останнім часом у зв'язку з розвитком досліджень емоційних переживань тварин відбулося зміщення фокуса добробуту тварин: від простого зменшення страждань, що дозволяє уникнути поганого самопочуття, до забезпечення тварин позитивним досвідом. Наразі існує попит на розробку та впровадження позитивних можливостей добробуту для сільськогосподарських тварин, щоб гарантувати, що вони мають прийнятну якість життя. Це передусім пов'язано з постійною стурбованістю суспільства щодо якості життя худоби за промислових технологій, включаючи дійних корів. Оцінка афективного стану тварин є постійною складною проблемою, оскільки немає «золотого стандарту» їх оцінки. Проте, щоб мати можливість оцінити успіх заходів, спрямованих на надання можливостей для позитивного добробуту, оцінка афективних станів є обов'язковою [17].

Одним із шляхів отримання позитивного досвіду тваринами в обмеженому середовищі, є його диверсифікація (збагачення), що покликана сприяти реалізації потреби тварин в дослідженні, вільному переміщенні або

ширшому прояві поведінкових реакцій. Стратегії збагачення середовища часто впроваджуються для попередження афективного стану тварин, які набули поширення після досліджень зв'язку між умовами існування тварин та їхнім емоційним досвідом. Ознаки покращення афективних станів були виявлені або після періоду збагачення навколишнього середовища, або у тварин, яких утримували в більш різноманітних стимулюючих умовах порівняно з основними умовами утримання різних видів, включаючи молочних корів та телят [39].

Збагачення середовища існування широко впроваджується в галузях тваринництва і має свої переваги від покращення добробуту. Впровадження таких елементів на молочних фермах обмежене, передусім через те, що зв'язок між збагаченням середовища існування і емоційним станом молочних корів є недостатньо дослідженим. Оскільки однією з переваг стратегій збагачення для добробуту в багатьох видів, є саме підвищення емоційного благополуччя.

Інноваційними засобами збагачення умов існування, наприклад, можуть бути моторизовані щітки для догляду за молочними коровами. Дослідження чітко демонструють, що корови дуже мотивовані використовувати щітки. Моторизована щітка для догляду може бути прикладом того, як тварина переживає позитивні емоції [17].

Як повідомляють автори, якщо корови мали доступ до додаткових ресурсів середовища, вони були більш розслабленими, задоволеними та позитивно зайнятими, ніж у стандартних умовах утримання. Наприклад, тваринам, яким було надано нічний доступ до пасовища, мають більшу тривалість нічного лежання порівняно з коровами, які постійно утримувалися в приміщеннях. Також, корови менше нудьгували та боялися, при наданні додаткових поведінкових можливостей шляхом збагачення середовища [39].

Не дивлячись на позитивний вплив на здоров'я корів за пасовищних систем у порівнянні з системами постійного утримання, які набувають поширення останнім часом (нижчий рівень кульгавості, патологій копит, уражень скакальних суглобів, маститу, захворювань матки та смертності), а

також переваг в реалізації поведінкових реакцій (покращення часу лежання/відпочинку та зниження рівня агресії), потенційними проблемами добробуту за пасовищних систем можуть бути негативний енергетичний баланс та непередбачувані погодні умови.

Останнім часом за кордоном набула поширення так звана концепція «позитивного добробуту» (англ. – positive welfare). Концепція позитивного добробуту висвітлюється в зарубіжній літературі як спосіб змінити визначення добробуту тварин від зменшення негативного досвіду до посилення позитивного добробуту та до гарного життя. Таким чином, те, як людина концептуалізує та вивчає позитивний добробут, пов'язано з її власними етичними переконаннями. Ця різниця у сприйнятті відповідає за численні співіснуючі концепції та визначення добробуту, на які впливають етичні погляди різних груп інтересів, включаючи наукове співтовариство [17].

Позитивний добробут визнає почуття та антропоморфні терміни (такі як щастя, задоволення), які демонструють прогрес у дослідницькій галузі добробуту тварин. Тим не менш, колективний діалог і спільно створена концепція «позитивного добробуту», дозволяє динамічно розвиватися дослідженням і переносити це на інновації під керівництвом фермерів, необхідні для того, щоб існуюча наука могла зробити вагомий внесок у суспільство.

Щоб тварини були продуктивними та приносили підприємцям прибуток, вони повинні мати задовільний стан та бути здоровими. У цьому відношенні фермери, як правило, надають пріоритет запобіганню хворобам і травмам, а також забезпеченню доступу до їжі, води, житла та інших життєвих потреб, тобто турбота, зосереджена на здоров'ї та умовах існування. Насамперед, йдеться про економічну користь та економічну ефективність, особливо щодо боротьби з зоонозами, які впливають як на здоров'я тварин, так і на здоров'я населення.

Споживачі продуктів тваринного походження все більше вимагають високих стандартів добробуту тварин. Крім того, Європейська комісія та інші

організації, такі як Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (ОІЕ), включили добробут тварин як важливий атрибут сталого розвитку сільського господарства. Щоб відповідати цим вимогам, фермери та всі хто займається виробництвом продуктів харчування тваринного походження, повинні створити надійні схеми сертифікації добробуту тварин, які відображатимуть і підтримуватимуть найкращі практики [17].

Зокрема, у продуктах, із позначкою щодо високого рівня добробуту тварин, чітко зазначено вид підстилки та вимоги щодо покращення умов існування тварин. Наприклад, оцінюючи чистоту тварин, швидко можна з'ясувати чи достатня кількість підстилки використовується у господарстві та прийняти відповідні рішення управління. Для великої рогатої худоби чи овець у багатьох програмах високого добробуту передбачено доступ до пасовища.

Концепція корисності передбачає, що системи тваринництва є непродуктивними, не економічними або нежиттєздатними, якщо споживач не бажає платити більше за некорисні аспекти добробуту тварин. У літературі стверджується, що цей наратив корисності спонукав до комодифікації тварин. Сегментація ринку означає, що багато роздрібних торговців працюють з постачальниками та встановлюють стандарти добробуту сільськогосподарських тварин у своїх контрактах і проводять регулярні аудити або інспекції приміщень і практики постачальників на основі цих стандартів. Тим не менш, більшість із цих стандартів і заходів, як вважається, спрямовані в першу чергу на забезпечення хорошого добробуту шляхом мінімізації негативного добробуту, а не на сприяння позитивному добробуту для досягнення «хорошого» життя [39].

Те як люди сприймають цінність тварин, по-різному впливає на їх добробут. Справа не лише у тому, що покращення добробуту тварин призводить до збільшення прибутку, визнання невід'ємної цінності тварин, яке покладає на людей моральну відповідальність за те, щоб тварини не страждали або, принаймні, не страждали без потреби, також може покращити добробут тварин.

Було виявлено, що додаткова інформація суттєво збільшує намір купувати вищий добробут, а не звичайні товари добробуту. Занепокоєння громадськості щодо методів виробництва сільськогосподарських тварин не завжди відповідає моделям купівлі та споживання, причому продажі продуктів вищого рівня добробуту, як повідомляється, є набагато нижчими, ніж рівні заявленого занепокоєння. Роль споживачів може бути обмежена вибором між продуктами та послугами і не обов'язково передбачає емоційну участь і вплив на харчові системи через купівельну поведінку.

Водночас є очевидним, що економічна мотивація покращення добробуту тварин у країнах з низьким рівнем доходу, може призвести до позитивних змін для тварин. Наприклад у Південній Африці, тварини, призначені для міжнародної торгівлі, забезпечені кращим добробутом на експортних бійнях порівняно з тваринами на місцевих бійнях або під час традиційного забою на присадибних ділянках [17].

Сучасний споживач все більше цікавиться молочними продуктами, отриманими від худоби на пасовищах, які мають кращі поживні властивості, отримані за кращого добробуту тварин та екологічних умов. Зокрема, керуючи системою годівлі тварин в Данії, Норвегії та Швейцарії почали розробку нових здорових молочних продуктів (сирні та масляні продукти з новими смаками та текстурами), фактично це ринок, який набирає обертів і викликає все більший інтерес у всьому світі [23].

## **1.2. Вплив еколого-кліматичних факторів на відтворювальну здатність тварин**

Зниження врожайності та поживної цінності рослин як природної кормової бази для худоби, сприятливе середовище для розвитку та поширення патогенних бактерій, а також прямий вплив високих температур на добробут тварин є причинами значних втрат у тваринництві в усьому світі, пов'язаних зі зміною клімату [33-34].



Це вимагає розуміння поточного стану проблеми та можливих стратегій її пом'якшення. Зменшення ефективності осіменіння корів в останні десятиліття пов'язане з підвищенням середніх та максимальних температур та зменшенням кількості опадів. Зі збільшенням індексу температури і вологості (ТНІ) на одиницю вище 70 під час спеки відсоток запліднення знижується на 4,6%. Негативний вплив стресу на пізніх термінах вагітності проявлявся у потомстві з покоління в покоління. Навіть спостерігалось зниження добових надоїв дочок та онучок і скорочення їхнього продуктивного життя в стаді.

Втрати в Сполучених Штатах через погіршення репродуктивної функції становлять сотні мільйонів доларів на рік. Проте це не так критично для корів із середньою продуктивністю в помірному континентальному кліматі Європи.

Останні тижні перед розтеленням зумовлюють подальшу продуктивність молочної худоби. На пізніх термінах вагітності стрес уповільнює інволюцію молочної залози в першій половині періоду гестації та затримує проліферацію клітин молочної залози перед родами.

Ановуляція є основною причиною безпліддя і важким репродуктивним розладом у самок. У багатьох випадках безпліддя пов'язане з порушенням лютеїнізації клітин гранульози або текальних клітин, що загрожує виробленню прогестерону.

В умовах високих температур у гранульозних клітинах відбувалася фрагментація ядерця, вони виділяли менше прогестерону, не в останню чергу через порушення відповіді на ФСГ. У преовуляторних фолікулах спостерігалися зміни компонентів фолікулярної рідини та зростання медіаторів запалення. Дефіцит поживних речовин, що надходили через плаценту, був причиною втрати ваги у новонароджених телят, порушення імунної функції та сприйнятливості до хвороб.

Вплив теплового стресу на телят в утробі матері може призвести до низьких надоїв у дорослому віці через порушення метилування ДНК у печінці та тканинах молочної залози. Однак деякі вчені повідомили, що на пізніх термінах вагітності стан теплового стресу в утробі матері підвищував

термотолерантність у нащадків у пізніші періоди їхнього розвитку завдяки підвищеній здатності розсіювати тепло для підтримання внутрішньої температури тіла.

Влітку почастишали випадки аномалій сперми, спостерігалось значне збільшення загальної кількості дефектів і кількості мертвих сперматозоїдів у самців овець, зі зниженням загальної рухливості і концентрації сперми; звуження діаметра зовнішнього придатка яєчка викликало азооспермію [40]. В умовах теплового стресу також порушуються механізми підтримання температури в мошонці. Період відновлення сперматогенезу після теплового впливу може затягнутися до восьми тижнів, але часто може займати весь цикл сперматогенезу. Більше того, здатність мошонки підтримувати оптимальну температуру для сперматогенезу під час періодів спеки недостатньо вивчена.

Майже половина клінічних захворювань у високопродуктивних молочних корів виникає протягом трьох тижнів після родів. Крім того, корови з метритом у ранньому післяпологовому періоді перебувають у стані значного оксидативного стресу. Використання метаболічних тестів та оцінка стану організму корів може бути інформативним для профілактики післяпологових захворювань через тиждень після пологів.

Зниження продуктивності, погіршення самопочуття, підвищена сприйнятливості до хвороб і зниження плодючості є наслідками теплового стресу, який в екстремальних ситуаціях збільшує рівень смертності і спричиняє негативний вплив на всі одомашнені види [39]. Витрачаються енергетичні запаси, що погіршує розвиток м'ясної та молочної худоби, оскільки ці тварини потребують повноцінного харчування. Розсіювання тепла є основною реакцією тварин на тепловий стрес, яка відбувається через поведінкові та фізіологічні механізми терморегуляції.

Загибель ембріонів вважається однією з основних причин низької репродуктивної ефективності у великої рогатої худоби, досягаючи 25–40% випадків. Її можна розділити на ранню та пізню, причому рання може складати 40 % втрат ембріонів. Рання втрата ембріона відбувається між 7-м і 16-м днями

вагітності, під час вилуплення бластоцисти та її подальшої імплантації, не перешкоджаючи продовженню циклів.

Крім того, це безпосередньо шкодить виробництву та економічним інвестиціям у сектор. З цієї причини потрібно звернути увагу на деякі параметри, щоб зменшити випадки втрати ембріонів і забезпечити належний рівень вагітності великої рогатої худоби. Що стосується клінічних факторів, що проявляються ранньою втратою ембріонів, серед інших виділяються дефіцит прогестерону, інбридинг, багатоплідна вагітність, несумісність, хромосомні аберації та тепловий стрес.

Тепловий стрес пов'язаний із ранньою втратою ембріонів, частіше проявляється у високопродуктивних тварин. Через високу продуктивність відбувається більше споживання сухої речовини, що вимагає миттєвої метаболічної роботи, що змушує тварину виробляти більше тепла. Тепловий стрес між 1-м і 3-м днями розвитку ембріона знижує його життєздатність через високу чутливість [29].

У молочних корів, які зазнали теплового стресу, існує тенденція до проблем із фертильністю. Це пов'язано з різними факторами, які впливають від проявів ознак тічки до змін у функції фолікулів, овуляції або навіть сприяють загибелі ембріона.

Найбільш очевидний вплив теплового стресу, який перешкоджає відтворенню, відбувається через шкідливі механізми на фолікули яєчників. Тепловий стрес, як правило, змінює ріст і розвиток фолікулів на додаток до впливу на фолікулярну динаміку яєчників під час естрального циклу. Фолікули, що утворилися під впливом температур, близьких до 40°C, можуть бути остаточно пошкоджені та стати нежиттєздатними [43].

Тепловий стрес перешкоджає росту фолікулів і домінуванню в передовуляторній фазі. У корів і телиць, які перенесли тепловий стрес, домінантні та підпорядковані фолікули відповідно менші та більші, що призводить до кодомінування.

Слід зазначити, що фолікулярна частка першої хвилі подібна, однак вторинна хвиля у термонеутральних корів має більший діаметр порівняно з тваринами, які перебувають під тепловим стресом [12]. З іншого боку, інші результати були отримані у голштинських корів, у яких тепловий стрес мав постійний негативний вплив на антральні фолікули, особливо в період між 40 і 50 днями після початку росту [16].

Перехідний період від 3 тижнів до отелення до 3 тижнів після отелення є складним для молочних корів через підвищений ризик метаболічних розладів і розладів здоров'я. Імунна дисфункція очевидна у перехідних молочних корів і тісно пов'язана з гормональними змінами. Існує сплеск циркулюючого пролактину (ПРЛ) за кілька годин до отелення, а концентрація кортизолу в крові досягає максимуму під час народження теляти. Наприклад [19], концентрації метаболітів кортизолу значно зростали після запуску, що відповідає посиленій реакції на стрес. Навпаки, концентрація ПРЛ у крові знижується після припинення доїння.

Своєчасне виявлення тварин в охоті може значно підвищити репродуктивну продуктивність. Р. Милостивий і О. Іжболдіна [34] повідомляють про вищу ймовірність запліднення корів після першого осіменіння завдяки пристрою для автоматичного виявлення еструсу. Згідно з іншими повідомленнями, система моніторингу активності та румінації також дала багатообіцяючі результати у виявленні еструсу в пасовищних умовах.

Зміна клімату, що характеризується підвищенням температури, також може негативно вплинути на параметри якості сперми та змінити окислювально-відновний гомеостаз плідників, що знаходяться в різних умовах середовища [37].

Репродуктивні технології широко використовуються для підтримки фертильності в умовах постійно зростаючої мінливості погоди. Незважаючи на революційні досягнення в трансплантації ембріонів і постійне вдосконалення цього методу, бразильські дослідники переконані в необхідності подальшої ефективної співпраці практикуючих ветеринарів і

науковців. Величезний потенціал яєчників з точки зору виробництва життєздатних фолікулів для осіменіння досі не використовується. Були спроби культивувати коров'ячі ооцити *in vitro* на певних стадіях розвитку, проте досі не розроблено ефективних і надійних протоколів [43].

Розуміння механізмів негативного впливу високих температур на репродуктивну функцію продуктивних тварин дозволить розробити стратегії пом'якшення наслідків. Розвиток репродуктивних технологій та превентивних управлінських рішень принесе свої плоди за будь-якого сценарію зміни клімату.

## 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Робота виконана в рамках НДР кафедри ТППТ. Аналіз англomовних наукових літературних джерел проведений з використанням пошукової платформи Web of Science (Clarivate) та бібліографічних реферативних баз даних ScienceDirect і Scopus (Elsevier), інституційний доступ до яких надано Дніпровським державним аграрно-економічним університетом.

Матеріалом для написання роботи були власні спостереження за умовами утримання, годівлі та догляду корів, умови доїння і первинної обробки молока, інформація щодо стану відтворення корів стада, зібрана в системі управління *DairyComp 305*.

При цьому використовували гігієнічні, зоотехнічні, статистичні, клінічні та аналітичні методи.

### Умови досліджень

З серпня 2012 року починається історія МВК Єкатеринославський Дніпровського району.

Спочатку було побудовано декілька черг сучасних корівників та закуплено німецьких нетелей (відповідно 1000-1200 голів молочних корів), що дало змогу в одному місці зосередити декілька тисяч швіців. На ферму були завезені корови швіцької породи, яка є основною. Ця порода виведена в Швейцарії чистопородним розведенням, була завезена з Австрії та України з Сумської області. На додачу господарство мало змогу доукомплектуватися чистопородними і помісними українською чорно- та червоно-ряба коровами.

В 2013 році було завершено будівництво третьої лінії молочного комплексу з розрахунком на 1800 голів. Ці приміщення передбачали холодне утримання за канадською технологією.

А вже у 2014 році господарство отримало статус племінного заводу з розведення швіців вітчизняної селекції.

У 2015 році був збудований та введений в експлуатацію новий комплекс під назвою “Перемога батькова”, який був передбачений на близько шістсот корів із удоєм на корову в межах тридцяти літрів молока (із вмістом жиру 3,8 - 3,9%, білка 3,2%).

Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» розташований в місті Дніпро, Дніпровський р-н, сільрада Чумаківська, що на відстані 20 км від центру міста.

Клімат у регіоні зазвичай помірний континентальний з теплим, а іноді і досить спекотним літом та відносно м'якою зимою з похмурою погодою, не стійким сніговим покривом, тому що температура може зростати до  $+5^{\circ}\text{C}$  і внаслідок чого з частими відлигами. За даними багаторічних досліджень найбільш низькою температура є у січні  $-5,6^{\circ}\text{C}$ , а найвища температура в липні яка досягає майже  $+31,5^{\circ}\text{C}$ , середньорічна температура повітря складає  $+8,6^{\circ}\text{C}$ .

За рік в цьому регіоні в середньому атмосферних опадів випадає близько 517 мм, влітку часті грози . Найбільша кількість опадів припадає на червень (в середньому 54мм) та липень, а найменше у вересні та листопаді (24,5мм).

Відносна вологість повітря за рік складає в середньому 73%. Найбільша вона в грудні (88%), а найменша в серпні (до 60%).

Якщо розглядати розу вітрів, то у зоні розташування господарства найменша частка вітрів спрямована з південного заходу, переважають здебільшого північні вітри. Спостерігаються пориви вітру з максимальною швидкістю у січні (5,4м/с) та лютому, але влітку вони є найбільш слабкими.

В цілому можна зазначити, що клімат області та природно- кліматичні умови господарства є досить сприятливими для вирощування кормових культур, кукурудзи, цукрового буряка, соняшника та озимих культур.

На підприємстві мають змогу виробляти комбікорми для сільськогосподарських тварин на власному комбікормовому заводі, він був побудований фірмою “Ніmel”, яка спеціалізується на виробництві сучасного технологічного обладнання.

Для якісного повноцінного раціону на своїх землях вирощують однорічні, багаторічні та силосні трави, також культури бобових, олійних і зернових.

У господарстві поголів'я великої рогатої худоби постійно зростає, до прикладу в 2016-2018 рр. стадо подвоїлося.

Рентабельність виробництва є одним із основних показників ефективності галузі. У собівартість отриманої продукції в молочному господарстві зазвичай закладені всі витрати.

У 2021 році підприємство реалізувало 7,7 тис тонн молока, загальна вартість якого становила 65,46 млн. грн. А собівартість молока яке було вироблене та реалізоване склала 46,9 млн. грн. На рівні 39,35% була рентабельність. З цього можна зробити висновки, що рентабельність виробництва МВК "Єкатеринославський" є високою, завдяки досить високій продуктивності тварин та праці обслуговуючого персоналу.

Завдяки тому, що підприємство має орендовані земельні площі на яких вирощує високоврожайні культури, це дає змогу господарству виготовляти власні корми та забезпечувати ними худобу, що дозволяє залишатися в лідерах регіону у м'ясо-молочному виробництві.



### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Структура стада.

Генетичний відбір худоби, наприклад, молочних корів, все більше покладається на баланс між відбором суто спадкових виробничих ознак (наприклад, кілограми молока, кілограми жиру та протеїну), враховуючи їхню ринкову вартість, і меншою кількістю спадкових ознак виробничої придатності (наприклад, кульгавість, мастит, фертильність і тривалість життя), які мають наслідки для гарного добробуту. Встановлено, що відбір молочних корів на основі здоров'я, плодючості та збереженості, також приносить вигідне скорочення вуглецевого сліду молока з покращеною ефективністю використання ресурсів, які є важливими соціальними аспектами для довіри споживачів до тваринництва. Таким чином, робиться акцент на фізичній формі, а не на продуктивних характеристиках, що сприятиме покращенню здоров'я та плідності молочних корів разом із вуглецевим слідом виробництва молока. Саме тому деякі країни, як Франція, Італія, Німеччина, Швейцарія, Бельгія, Австралія, Сполучені Штати, Великобританія, скандинавські країни, Ірландія та Нідерланди, приділяють більшу увагу характеристикам фізичної форми (>50% ваги), ніж виробництву молока (вихід молока, жиру та протеїну) у своїх національних селекційних програмах. На додаток до цих змін, програми розведення зосереджені не лише на економіці, але й на здоров'ї та навколишньому середовищі. Використання індивідуального селекційного індексу, коли виробник створює економічні чи інші вагові коефіцієнти, адаптовані до середовища ферми, а не використання національного індексу розведення та вагових коефіцієнтів (таких як економічний індекс прибуткового терміну експлуатації для молочних корів у Великобританії), може бути більш придатним для рис, пов'язаних із здоров'ям та екологічними цілями [13].

Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» – це підприємство, яке впевнено розвивається в Дніпровському районі та є лідируючим в Україні з виробництва незбираного молока класу “екстра”, а також є однією з найбільших у світі фермою по розведенню корів такої породи як Brown Swiss. Всього на фермі утримують близько п’яти з половиною тисяч тварин з яких близько 1 300 – дійні корови. На фермі, крім швіців, представлені такі породи як українська червона молочна – майже півтори тисячі голів або 26,3%; українсько чорно-ряба молочна порода – близько п’ятиста голів або 10,3% та найбільша кількість великої рогатої худоби швіцької породи – це більше трьох з половиною тис. голів або 63,4% (табл. 1)

Таблиця 1

### Породність стада

Порода	Кількість голів / %
Українська червоно молочна	1460 / 26,3
Українська чорно-ряба	574 / 10,3
Швіцька	3528 / 63,4
Разом	5562 / 100,0

Історичною батьківщиною швіцької породи є Швейцарія, там ця порода посідає друге місце за чисельністю розведення. Для цієї породи є характерним добра пристосованість до умов навколишнього середовища та висока витривалість, але вони є вибагливими до догляду та годівлі. Худоба має буру або мишачу масть, навколо носового дзеркала і очей шерсть світліша, на спині помітна світла смуга. Саме за кольором цю породу легко відрізнити від корів інших порід.

За характеристиками швіцька порода об’єднує в собі риси молочного та м’ясного напрямку продуктивності.

Мускулатура в цієї породи розвинена добре, навіть у молочних корів є явні риси м’ясного екстер’єру. Голова має середній розмір з широким чолом.

Тварини швіцької породи мають досить спокійну вдачу, тому роги обрізають досить рідко, зазвичай вони короткі. Тіло тварини прямокутне, добре розвинутий хребет, але крізь шкіру ребра не проступають. Груди глибокі та об'ємні. Шия коротка, має багато дрібних складок, ноги також короткі. Вим'я середнє та об'ємисте, залозисте з добре розвинутими ділками середньої величини. Черво округле, велике, більш розвинутою є задня третина тулуба.

Крижі прямі та довгі але заповненні мускулатурою, більш тонким є кістяк. Кінцівки тварин середні за висотою та поставлені правильно, мають міцний копитний ріг.

Висота худоби в холці зазвичай може досягати 130 – 150 см, довжина тіла близько 170 см. Живу масу корови мають 500 – 600 кг, а маса бугаїв доходить навіть до 900 – 1000 кг.

Корови молочного напрямку мають найвищі показники продуктивності та рекордні надої в племінних господарствах.

В молочно-виробничому комплексі “Скаторинославський” тварини швіцької породи є чистопородними, вони мають хорошу продуктивність та гарний розвиток тому, що походять від батьків, які мають високу племінну цінність, стадо складається переважно із тварин «Еліта» та «Еліта-рекорд», і лише до десяти відсотків стада мають перший клас.

Для формування стада були залучені плідники з числа чистопородних австрійських швіців чотирьох ліній: Дістікшна, Елеганта, а також Стретча і Хіла.

У стаді рекомендована питома вага корів має бути не менше 40 – 50 % для того щоб забезпечити в господарстві продуктивність молочного напрямку. З даних в таблиці 2 можна зробити висновок, що питома вага корів у стаді становить трохи більше 45 %, а на телиць старше року припадає близько 20 %. Кількість тварин (бичків і теличок), які перебувають на відгодівлі близько тисячі голів (20 %). Одна швіцька корова за рік може давати майже до 3,5 тонн молока, жирність якого доходить до 4 %. Рекордсмени у великих господарствах показували рекордний удій навіть до 10 тонн молока в рік.

**Розподіл стада за структурою**

Показник	Поголів'я / %
Всього поголів'я	5562 / 100,0
Молочні корови лактуючі	2508 / 45,1
Корови на сухостої	423 / 7,6
Плідники	17 / 0,3
Запліднені телиці	284 / 5,1
Дванадцяти-вісімнадцяти місячні телички	462 / 8,3
Семи-дванадцяти місячний молодняк	473 / 8,5
Відгодівельні: телиці	623 / 11,2
- бугайці	395 / 7,1
Піврічні: телиці	194 / 3,5
бучайці	183 / 3,3

Таким чином, щоб відповідати статусу племінного заводу з розведення швіцької породи молочного напрямку продуктивності, поголів'я великої рогатої худоби повинне мати гарний екстер'єр та пропорційний розвиток статей тіла, високі продуктивні якості, а це є характерним для чистопородних тварин швіцької породи.

**3.2. Утримання і годівля молочних корів**

На молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» всі споруди молочних ферм побудовані за сучасними технологіями, які дають змогу реалізації та виробництва якісної продукції. Для контролю кожної тварини за її фізичним станом, обліку надоїв та продуктивності на фермі використовують автоматизовану систему управління у вигляді використання вушних бірок та електронних чипів.

Спосіб утримання корів на фермі є одним з найпоширеніших, це безприв'язно-боксовий. Дійсно, вартість за будівництво такого типу є дещо більшою, але це компенсується за рахунок того, що зменшуються витрати праці та отриманням більш дешевого молока.

Відомо, що безприв'язний метод утримання актуальний у господарствах з великим поголів'ям – від 400 голів і більше. Цей метод дозволяє розміщувати на тій самій площі у типових приміщеннях на 25 – 30 % більше тварин. Корови при такому методі утримання не прив'язані до стійл та мають вільний вихід до вигульних дворів. Таким способом коровам забезпечують максимально природні умови для їх фізіологічних потреб. Розмір спеціальних боксів 170-190 см за довжиною та 100-200 см за шириною, в боксах підлога зазвичай на 20-25 см вище, над рівнем підлоги гнойового проходу та всього залу.

Корівники при цьому мають перегородки на секції, що дає змогу утримувати корів різних груп. Слід якомога рідше переводити тварин з однієї секції до іншої, тому що це може спричинити стрес у тварини та позначитися на молочній продуктивності.

Для доїння виділяється окремий зал, та при проведенні ветеринарних маніпуляцій тварина фіксується на автоматичні прив'язі в хедлоці.

Для підтримання гігієни бокси застилають тирсою або солом'яною нарізкою, завдяки чому добре зберігається тепло та ймовірність попередження від травмування кінцівок і особливо суглобів, коли тварина лягає або встає під час відпочинку. Або ще зазвичай використовують гумові килимки для утеплення підлоги.

Особливістю утримання дійних корів у господарстві є те, що тварини мають вигульні майданчики. При потребі вигульні майданчики потрібно очищати від гною через кожні 7-10 днів. Для очистки використовують спеціальні трактори та бульдозери зі скребком.

В Україні це перше підприємство із “Каліфорнійськими воротами” – труби які крутяться під вагою корів, що дає змогу транспорту вільно проїжджати та пересуватися, а тварини бояться по них йти.

Висока щільність тварин при інтенсивному розведенні пов'язана з більшим стресом у лактуючих жуйних, що впливає на здоров'я та довголіття тварин, якість молока та репродуктивну здатність. Однобічна оцінка добробуту тварин (наприклад, вимірювання рівня кортизолу та серотоніну в плазмі крові або вимірювання коливань частоти серцевих скорочень) не охоплює всіх аспектів добробуту тварин. Тому рекомендується використовувати протоколи оцінки добробуту, що включають багато його індикаторів, розроблені, як правило, для систем інтенсивного землеробства.

Оцінюючи чистоту тварин, швидко можна з'ясувати чи достатня кількість підстилки використовується у господарстві та прийняти відповідні рішення управління. Для великої рогатої худоби чи овець у багатьох програмах високого добробуту передбачено доступ до пасовища. За неможливості використання пасовищ, інноваційними засобами збагаченнями умов існування можуть бути моторизовані щітки для догляду за молочними коровами. Дослідження чітко демонструють, що корови дуже мотивовані використовувати щітки.

Для повної реалізації генетичного потенціалу тварини мають утримуватися в оптимальних умовах та мати збалансовану годівлю. Все це контролюється за допомогою комп'ютерної програми та відповідно до заданих норм для програмування. Працює "Лейлі" від акумуляторної батареї, яку може заряджати самостійно.

В господарстві одними із перших почали використовувати кормороздавачі "Лейлі", які автоматично двічі на добу підгортають корми до кормового столу, що сприяє перемішуванню корму та зменшенню вторичної ферментації. Худоба такий корм краще споживає, що призводить до більш економічного використання.

В залежності від рівня продуктивності та фізіологічного стану, а також живої маси, віку тварини, лактації чи інших факторів, потреби тварин можуть відрізнятися в поживних речовинах. Наприклад, у корів на початку лактації часто спостерігається значна нестача енергії, яку організм старається

відновити за допомогою запасів поживних речовин власного тіла, що неодмінно може призвести до зниження продуктивності. Допомогти тварині вирішити цю проблему можна за допомогою введення в раціон кормів багатих на енергію. Це можуть бути зернові концентрати, високої якості борошно, трав'яна різка та інші корми.

Потреба дійних корів у вітамінах дуже висока, вони можуть отримувати надходження каротину разом з кормом та вітаміни групи В і Е.

Вітаміни в раціоні тварин необхідні для підтримання високої продуктивності та поліпшення репродуктивної функції, нормалізації обміну речовин, також для утворення біологічно повноцінного молока (табл. 3).

Таблиця 3

**Поживність загально-змішаного раціону годівлі різних технологічних груп корів**

Показник	Раціон дійних корів *			Сухостійні корови	
	1	2	3	ранній	пізній
СРК, кг	20,77	19,1	17,1	13,0	12,0
Чистий протеїн	16,332	16,423	17,010	12,986	14,167
RDP (розщеплюваний протеїн)	10,9	10,9	10,9	8,62	9,51
RUP (нерозщеплюваний протеїн)	5,34	5,55	6,04	4,87	4,67
Чиста енергія лактації (ЧЕЛ), МДж	6,946	6,65	7,09	6,134	6,02
NDF	30,66	32,97	31,70	45,6	42,6
NDF (d)	16,223	16,348	17,0	20,5	19,2
ADF	17,887	20,6	17,7	28,7	27,3
Крохмаль	22,3	20,5	21,45	13,755	14,0

Примітки: \* – 1 – високопродуктивні; 2 – низькопродуктивні; 3 – новотільні тварини. СРК – суха речовина корму.

У другий період лактації корова має поповнити запас поживних речовин, які вона використала раніше для синтезу молока. Якщо у тварини відбувається зменшення продуктивності, то це немає бути підставою для зниження повноцінної годівлі, так як використовується велика кількість органічних та мінеральних речовин для зростання плоду і розвитку його органів та тканин.

Щоб розрахувати витрати концентрованих кормів за рік потрібно розрахувати обсяг у 26 ц, це буде означати що при добових надоях 22-23 кг молока, середньорічна поживність добового раціону буде становити 17-18 к.од. При цьому враховуючи що 1 кг сухої речовини добового раціону має містити 0,9 к.од. Для цього в раціон можуть додавати коренеплоди, кукурудзяний силос воскової стиглості та ін.

Відповідні деталізовані норми для годівлі сільськогосподарських тварин вимагають дотримання балансування раціону за мікроелементами, протеїнами та вітамінами. Особливу увагу треба приділяти вирощуванню і годівлі ремонтних теличок. Складають схему в якій передбачено витрати молока, грубих, соковитих та концентрованих кормів, мінеральних добавок на одну добу по декадах та за 6 міс в стійловий період.

Від якості грубих та соковитих кормів залежить норма концентрованих кормів і складає 14-25% за поживністю.

У господарстві потрібно вірно балансувати раціони телиць за вмістом макро- та мікроелементами і вітамінами. Якщо молодняк відчуває брак фосфору при значній кількості силосу в раціоні, то такій тварині потрібно обов'язково вводити мінеральну підгодівлю – це може бути кісткове борошно або преципітат.

Контроль за повноцінністю раціону ремонтних телиць визначається шляхом концентрації окремих елементів, їх співвідношенням у раціоні та загальним контролем за станом тварини, її вгодованістю, здоров'ям та зовнішнім виглядом.

У господарстві застосовують сучасні методи виготовлення кормів, тварини споживають корм який виготовляє кормовий цех, він розташовується



на території комплексу, також на території є своя лабораторія в якій мають змогу досліджувати якість цих кормів.

На підприємстві також одними із перших почали використовувати сучасні роботизовані засоби для роздавання кормів, та використовувати автонапувалки с підігрівом для того, щоб при низьких температурах вода не замерзала та тварини мали доступ до води протягом холодного сезону.

### **3.3. Репродуктивна характеристика стада корів**

Успіх штучного запліднення вимагає уваги до деталей у всіх сферах управління стадом. Корова заплідниться лише тоді, коли яйцеклітина овулювала з яєчника. Це відбувається приблизно через 10-14 годин після того, як закінчується період, який називається «тічка». Оскільки сперматозоїдам потрібен час у репродуктивному тракті корови, перш ніж вони зможуть запліднити яйцеклітину, осіменіння слід проводити за кілька годин до овуляції. Це означає, що для досягнення найвищої плодючості корів або телиць слід запліднювати в останні дві третини тічки або протягом кількох годин після виходу з тічки. Це становить приблизно 12-18 годин після того, як корова вперше прийшла в тічку.

Найвірнішою ознакою тічки є те, що корова або телиця дозволяє іншим тваринам сісти на неї, поки вона залишається стояти. Це найкраща ознака плідного періоду корови. Таким чином, найпродуктивнішим засобом визначення того, які корови перебувають у тічці, є уважне спостереження за худобою протягом приблизно 30 хвилин принаймні двічі на день. Більш часті спостереження також можуть бути корисними, коли це практично може бути застосовано. Синхронізація тічки допоможе в точному виявленні тічки та скоротить кількість днів, протягом яких потрібно проводити визначення тічки.

Найкращий час доби для спостереження за великою рогатою худобою для виявлення охоти – рано вранці та ввечері наприкінці світлового дня. Однак виявлення тічки, коли велика рогата худоба споживає корми, є складним,

оскільки голодна худоба часто більше зацікавлена в кормі, ніж іншою твариною. Наприклад, дослідники Корнельського університету описують так відсоток корів, у яких виявляються ознаки тічки в різний час доби (табл. 4). Найбільший відсоток корів демонструє ознаки тічки в найменш зручний час доби для точного визначення тічки. Сам по собі цей факт вважається основною причиною неефективності виявлення тепла. У багатьох корів, у яких спостерігається «рефлекс нерухомості» з півночі до 6-ї години ранку, можна спостерігати «вторинні» ознаки тічки під час нормального виявлення тічки попереднього вечора. До вторинних ознак тічки належать: 1) бажання сісти на інших корів, навіть якщо жодна корова може не бажати стояти за верхом; 2) бруд на основі хвоста або на крупі, що свідчить про те, що інші тварини намагалися сісти на неї; 3) занепокоєння, яке може свідчити про те, що корова збирається прийти в охоту (корови перед тічкою можуть більше занепокоєні, ніж зазвичай, бити головою, ходити по паркану, обнюхувати або облизувати іншу худобу; 4) тягнучі виділення слизу, які можуть звисати з вульви або розмазуватися огузку корови, яка має еструс, або корови, яка вже в еструсі. Кров'янистий слиз часто з'являється через 2-3 дні після початку тічки, і її слід зафіксувати, щоб уважно стежити за тічкою через 17-21 день.

Таблиця 4

#### Час прояву у корів ознак тічки

Час	Відсоток корів із ознаками тічки
З 6 ранку до полудня	22%
З полудня до 6 вечора	10%
З 6 вечора до опівночі	25%
Із опівночі до 6 ранку	43%

Для високопродуктивних корів неплідний період повинен бути в межах 90 діб для того щоб забезпечити відтворення поголів'я та отримати необхідну кількість молодняку для ремонтного стада. Але було встановлено, що середня

тривалість сервісного періоду приблизно становить 175 діб, що значно перевищує норму та негативно впливає на вихід телят з розрахунку на 100 корів, реальний вихід – лише 61 теля на корову (табл. 5).

Таблиця 5

### Фертильність корів стада

Сервіс-період		Період сухостою			
середня тривалість, днів	понад 90-то дн. (%)	Середня тривалість, діб	до 50 днів (%)	50-69 днів (%)	більше як 70 днів (%)
141	76	57	77	17	6
Перебігають у самиць отелення (%)					
легко	важко	мертво-народжені (%)		абортувал и	збереженість телят
95,7	5,1	1,21		2,32	97

Наведенні дані (табл. 6) вказують на відмінності, що потрібно враховувати при селекційній роботі з високопродуктивним стадом, в залежності від технологічних особливостей корів та від їх породи.

Таблиця 6

### Фізіологічні параметри первісток

Група корів, порода та породні поєднання	Період, діб			
	лактова ння	сервісний	сухостій	М/О
Швіці	377	135	43	420
Чорно ряба молочна порода	365	121	41	405
Червона ряба молочна порода	381	139	43	424

Примітка. М/О – це між отельний період.

Враховуючи аналіз даних, слід вжити необхідні заходи, які спрямовані на зменшення сервіс-періоду до оптимального (до 90 діб). Затяжний неплідний період може бути пов'язаний із впливом стресових чинників, таких як технологічні, чи кліматичні фактори, можуть також бути порушення у техніці штучного осіменіння тварин, через недотримання гігієнічних умов або температурних режимів поводження зі спермою.

Повертаючись до структури стада (див. табл. 1), слід вказати на можливі проблеми з ремонтом стада, оскільки кількість нетелей і телиць парувального віку разом взяті складають лише близько 12 % стада. Натомість відсоток бугайців на відгодівлі становить близько 8 %, тобто теличок для ремонту стада бракує. Одним із варіантів виправлення ситуації може бути використання сперми розділеної за статтю для штучного осіменіння телиць та корів.

В Україні сексована сперма бугаїв використовується у молочному скотарстві з 2005 року. Висока вартість обладнання для сортування сперми стримує поширення цього біотехнологічного методу. Це унеможливило отримання сексованої сперми бугаїв власного виробництва. Використання імпоротної сексованої сперми дозволило підвищити молочну продуктивність за рахунок збільшення поголів'я молочних корів за короткий проміжок часу. Навіть якщо осіменяється менше 50% корів, в результаті отримують більше теличок, ніж при осіменінні корів звичайною спермою. Проте, не всі господарства в Україні мають позитивний досвід використання сексованої сперми.

Вибір використання сексованої сперми в господарстві також може бути зумовлений тим, що при відборі корів за комплексом ознак (відтворна здатність, молочна продуктивність, тривалість господарського використання) у цьому стаді не вистає власного племінного поголів'я для поповнення стада.

Інша проблема – надлишок телят-самців на молочних фермах. Їх відгодівля поза пасовищами є нерентабельною. Ця проблема притаманна не лише вітчизняному тваринництву. Наприклад, внесок бичків молочних порід у пропозицію відгодівельної яловичини в США за останні два десятиліття

збільшився з 6,9% до 16,3%. Виробництво яловичини з молочного стада не позбавлене проблем, наприклад таких, що молочні бички мають менший відсоток вгодованості і дають менше червоного м'яса, а також поява проблем у галузі пакування яловичини.

Крім того, збільшення кількості самців молочних телят може призвести до проблем із добробутом у найближчі роки, якщо за цими тваринами не доглядати належним чином (зокрема, перевозити їх на великі відстані або забивати на фермі). Тому виходом може бути також заохочення до більш широкого використання сексованої сперми.

### **3.4. Продуктивність корів**

Використовуючи бугаїв, дочки яких мають вищу та кращу молочну продуктивність, можна отримати кращі результати в створенні високопродуктивних стад. Тому що генетичний потенціал підвищується саме за допомогою використання плідників-поліпшувачів. Відносний вплив таких бугаїв на підвищення племінних і продуктивних якостей є досить значним та досягає близько 85 %.

Корови, які походять від Дістікшна у порівнянні з ровесницями із інших ліній, мають кращі показники молочної продуктивності та більшу живу масу. За даними (табл. 7) враховуючи такі характеристики як величина живої маси, надій за 305 днів лактації, вміст жиру в молоці та його кількість, також вміст та кількість молочного білка, можна зазначити, що за коефіцієнтом молочності вони мають перевагу в порівнянні з тваринами, що походять від Елеганта та Стретча на 5 і 3 %; 11 і 8 %; 0,1 і 0,2% ; 13 і 12 % та 12 і 9 % відповідно.

Для того щоб підвищити молочну продуктивність корови не потрібно підвищувати масу вище певного рівня, який властивий кожній породі. Навпаки набір маси не завжди призводить до збільшення надоїв, тому слід слідкувати за дотриманням зберігання молочного типу корови, а це зазвичай означає що надій має перевищувати живу масу в 8 – 10 разів.

**Молочна продуктивність корів**

Показник	Родоначальник		
	Дістікшн	Елегант	Стретч
Жива маса, кг	561	538	547
Удій за лактацію (305 днів), кг	7675	6929	7081
Вміст жиру, %	3,96	3,89	3,81
Вихід жиру, кг	304	270	270
Молочність	1375	1303	1301
Вміст білка, %	3,66	3,62	3,64
Вихід білка, кг	280	250	259

У господарстві всі тварини мають задовільні показники молочної продуктивності і відповідають молочному типу. Жива маса також відповідає гарним показникам, а надій корів перевищує її в середньому в 12,8 – 13,6 рази. Звісно, у корів лінії Дістікшна 159523 цей показник є найвищим (приблизно в 13,6 рази).

Корови лінії Дістікшна 159523 порівняно до інших є найкращими за живою масою та за молочною продуктивністю. Ці тварини більш ефективно використовують енергію корму та перетворюють її на продукцію, завдяки чому вони є більш економічно вигідними. В цілому тварини мають задовільні показники продуктивності в господарств (табл. 8).

Корови швіцької породи господарства майже на 20 % перевищують вимоги, мають майже в 2 рази вищі надої у порівнянні з стандартом породи. Для цієї худоби також є характерним вдвічі вищий коефіцієнт молочності, який розраховується за показниками продуктивності та живої маси стандарту породи.

Таблиця 8

## Показники продуктивності дійного стада

Показник	Середнє	Сер. квадр. відхилення
Добовий надій, кг	29,6	4,47
Масова частка жиру, %	3,7	0,27
Масова частка білка, %	4,2	0,1363
Соматичних клітин, тис/мл	278	28,7
Сечовина, %	17,34	2,536
Споживання СР корму за добу	19,92	3,16
Конверсія корму	1,385	0,296
Співвідношення: жир/білок	1,09	-

Наприклад, корова Сеяма перевищує середні показники за величиною надою в стаді на 35%, що є найвищим показником продуктивності в господарстві (табл 9). Але слід зазначити, що при цьому вона має нижчий вміст жиру та білка в молоці.

Таблиця 9

## Удій рекордисток

Корова	Надій (305 діб), кг	Жир		Білок		Інтенсивність молоковіддачі кг/хв.
		%	кг	%	кг	
Сеяма	10800	3,9	429,9	3,7	397,4	2,15
Бургі	10122	3,9	399,6	3,6	365,3	1,93
Ромі	9850	4,1	403,7	3,6	349,7	2,05
Бенде	9503	4,5	413,2	3,7	345,0	1,96
Хелга	8793	4,1	369,3	3,7	316,0	1,86

Судячи з даних таблиці (табл. 10) можна зробити висновки, за погодних умов північного степу регіону використання тварин австрійської та сумської селекції було ефективним, судячи з високого рівня розвитку і їх продуктивних якостей.

Таблиця 10

**Розподіл стада за величиною удою, кг**

Удій (градація)	Відсоток у стаді
До 6 тис	0,8
6 тис – 7 тис	5,1
7 тис – 8 тис	14,4
8 тис – 9 тис	21,5
9 тис – 10 тис	27,0
10 тис – 11 тис	20,4
11 тис – 12 тис	7,1
Більш як 12 тис.	3,7
Всього	100

Завдяки тому, що корови швіцької породи досить добре адаптуються до кліматичних умов та менше піддаються стресу завдяки створеним прийнятним умовам, первістки можуть роздоюватися до високих надоїв. Імпортне поголів'я має високий рівень продуктивності в зв'язку з цим таке поголів'я перевищує стандарти породи для України. Можливо припустити, що нарощування рівня молочної продуктивності корів може збільшуватися завдяки значній кількості корів-рекордисток.

### 3.5 Гігієна доїння і первинної обробки молока

На молочно-виробничому комплексі «Єкатеринославський» запроваджене трьох разове доїння з інтервалом у 8 годин. За день всі корови дають близько 50 тонн молока. Доять корів в доїльній залі «Паралель» (на 40



місць). Для того щоб скоротити довжину доїльного залу та зменшити відстань, яку доярці-оператору потрібно проходити від одного до іншого доїльного місця, корови відносно до доїльної ями мають розташовуватись під кутом  $90^\circ$ . Завдяки тому, що доїльна зала “Паралель” має широку зону входу і швидкий вихід – це сприяє високій пропускній спроможності. Вона досить обережно утримує корову на місці під час доїння, що значно спрощує експлуатацію та поліпшує доступ до вимені.

Доїльний зал “Паралель” включає в себе такі елементи: систему швидкого входу, стійлову конструкцію, вакуумну установку, молокоприймач, системи трубопроводів, приймання та промивання, автоматична система промивання та дезінфекції, доїльні місця, які є безпечними для доярок, доїльні апарати, прилади для управління доїнням, лічильники молока, система управління стадом. При вході корови у доїльну залу її автоматично визначає система.

Оптимальний процес доїння забезпечує прилад для управління доїльним місцем “МАС де люкс”, який є універсальним приладом для управління всіх доїльних залів. Використання сучасної мікроелектроніки безперечно забезпечує більш оптимальний процес доїння.

Для очистки та автоматичного промивання системи молокопроводу, молоко-несучих вузлів управління та для доїльних апаратів використовують автомат промивання.

Гігієна молочних корів передбачає очищення вимені до та після процесу забору молока, також необхідно виконувати масаж молочної залози тривалістю 30 сек, який необхідний для стимуляції вироблення молока.

Після доїння апаратним способом та обробки молочної залози на соски протягом однієї хвилини необхідно надіти доїльні стакани, зціжуючи перші краплі молока в іншу ємність для проведення аналізу якості молока та виявлення маститу. Це має велике значення тому, що якщо молоко містить згустки або кров'яні домішки, то такий продукт не можна допускати в реалізацію.

Прилади обліку молока призначені та використовуються для ведення обліку молока індивідуально для кожної корови, що дає змогу визначити її продуктивність та знаючи скільки молока виробляє кожна корова, заводчик краще знає, які має вимоги до кормів.

При автоматизації процесів доїння використовуються різні установки в залежності від утримання корів, при безприв'язному утриманні в доїльних залах використовуються установки автоматизація яких підлаштовується під певний режим. Такі установки є безпечними для тварин, тому що вони використовують метод пульсації та контролюють потік молока.

Вони мають змогу ідентифікувати тварин, управляти стадом та вести облік молока після кожного доїння за допомогою комп'ютерних технологій та інновацій. Це дає змогу одразу виявити тварин у яких може розвинути мастит, та допоможе запобігти розвитку у інших тварин цієї хвороби, методом виключення хворих тварин з основного стада для окремого їх доїння. Для цього під час доїння потрібно буде дотримуватись такої черговості: спочатку доять молодих здорових корів, а в кінці – тих корів, які перебувають на лікуванні.

Молоко вважається якісним, якщо в ньому збереженні первинні властивості і при переробці максимально збережені корисні компоненти. Це значною мірою залежить від первинної обробки, чим ефективніше вона, тим кращою є якість молока та вище ефективність молочної промисловості в цілому.

Первинна обробка молока – це комплекс технологічних операцій, які спрямовані для збереження натуральних властивостей молока, яке є свіжовидоєним. До них відносяться: очищення молока від можливих механічних домішок (фільтрація), охолодження, його зберігання та транспортування.

Молочно- виробничий комплекс “Єкатеринославський” виробляє якісне молоко, вони мають доїльні апарати, які є максимально зручними для корів та безпечні для транспортування молока. У підвісних частинах колби

виготовлені з матеріалу нержавіючої сталі, діаметр молочної трубки є оптимальним, що забезпечує запобіганню утворення молочних пробок.

Використовують охолоджувачі фірми “Альфа Лаваль Агрі”. Така система зберігає високу якість молока. Також на території комплексу знаходиться власна лабораторія в якій проводяться дослідження якості молока.

Свою молочну продукцію вони постачають до таких відомих на ринку виробників, таких як ТВО “Ласунка”, “Злагода”, “Lactalis”. Мають замовлення до ТВО “Клуб сиру” та ПрАТ “Комбінат Придніпровський”.

Для того щоб молоко добре зберігалось в дорозі, його перевозять в спеціальних автомобільних цистернах, які максимально підтримують постійну температуру при транспортуванні.

#### 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Забезпечення швидкозростаючого населення планети поживними речовинами високої якості та у достатній кількості, а також боротьба із забрудненням повітря є великим викликом для сучасного людства. Тваринництво відіграє центральну роль у цьому контексті, оскільки воно виробляє та утилізує поживні речовини та відходи.

Сучасні технології тваринництва по'язані зі значними викидами парникових газів, таким чином роблячи значний внесок у зміну клімату. Особливий інтерес представляють дослідження, які розглядають взаємозв'язок між викидами забруднюючих речовин у тваринництві та здоров'ям і благополуччям тварин або оцінюють стратегії зменшення викидів.

Збільшення викидів парникових газів пов'язане з усіма видами діяльності у тваринництві, включаючи кишкові викиди  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  і  $\text{N}_2\text{O}$  з гною, викиди  $\text{N}_2\text{O}$  з ґрунту при виробництві кормів і викиди  $\text{CO}_2$  від спалювання корисних копалин, що використовується у сільськогосподарському обладнанні. Наприклад, тваринництво у 28 країнах ЄС викидає близько 435 млн т  $\text{CO}_2$ -екв. на рік, причому основний внесок робить велика рогата худоба (до 35%), в основному за рахунок  $\text{CH}_4$  в результаті ентеральної ферментації. Крім того, частка ентерального метану, що утворюється в результаті ферментації, становить приблизно 6% глобальних антропогенних викидів парникових газів.

Зміни у виробництві молока призвели до збільшення викидів парникових газів в останні роки. Особливо це стосується збільшення викидів  $\text{CH}_4$  від систем використання гною. Оскільки виробництво  $\text{CH}_4$  вимагає безкисневого середовища, перехід на більш тривале зберігання рідкого гною (наприклад, анаеробні лагуни) збільшив вихід газу  $\text{CH}_4$  з гною великої рогатої худоби на молочних фермах з великим поголів'ям.

Існує безліч способів зменшити кількість метану, що виробляється худобою. Використання кормових добавок (наприклад, морських водоростей, жирів та олій) може допомогти пригнічувати метаногенез в рубці, що, в свою

чергу, зменшує кишкові викиди метану. Додавання дріжджів допомагало зменшити викиди метану від великої рогатої худоби та швидкість поглинання азоту через покращення роботи рубцевих бактерій, і все це, при одночасному збільшенні надоїв, вмісту молочного жиру та білка.

Зміни в управлінні та зберіганні гною, такі як аерація та компостування гною великої рогатої худоби для зменшення кількості викидів метану, можуть бути більш широко застосовані у тваринництві, так само як і способи уловлювання метану, що утворюється з гною, для використання його як джерела енергії. Як повідомляють Дж. Лассен і Г. Діффорд [26], існує потенціал для впровадження стратегій генетичної селекції, які знижують викиди  $\text{CH}_4$  від великої рогатої худоби, або для зменшення викидів шляхом опосередкованого відбору за ознаками ефективності кормів, такими як залишкове споживання корму тощо.

Водночас залишається невизначеність у підходах до кількісної оцінки викидів окремих парникових газів та їхнього внеску в глобальне потепління, а також у справедливості квот на викиди для країн з різним рівнем розвитку тваринництва. Насправді внесок тваринництва в глобальне потепління не такий вже й великий, якщо врахувати резерви скорочення викидів у біогенному циклі вуглецю.

Протягом багатьох років велика рогата худоба вважалася основним джерелом викидів парникових газів через метан, який вона відригує, а також перетравлює певну їжу. М'ясна та молочна худоба виробляє метан, однак ми повинні враховувати, що в боротьбі зі зміною клімату вплив метану, який виробляє велика рогата худоба, може бути меншим, ніж вважалося раніше, насамперед через роль жуйних тварин у біогенному кругообігу вуглецю [28].

Біогенний кругообіг вуглецю – це процес, за допомогою якого рослини, тварини та навколишнє середовище переробляють вуглець. Рослини захоплюють вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ) з повітря за допомогою фотосинтезу і перетворюють його на вуглеводи. Ці вуглеводні поглинаються ґрунтом і зберігаються в рослинах, а потім споживаються жуйними тваринами, такими

як велика рогата худоба. Частина цього вуглецю викидається назад в атмосферу у вигляді метану через відрижку та гній. В атмосфері цей метан знову перетворюється на вуглекислий газ, що дозволяє циклу починатися знову.

Жуйні тварини, такі як велика рогата худоба, відіграють важливу роль у біогенному кругообігу вуглецю. Під час фотосинтезу більша частина поглинутого рослиною вуглецю перетворюється на целюлозу – форму вуглеводів, яка слугує будівельним матеріалом для росту рослин. Людина не може перетравлювати целюлозу, але жуйні тварини можуть. Унікальна будова травної системи з багатим на мікроби процесом дозволяє великій рогатій худобі зайняти своє місце в біогенному кругообігу вуглецю, перетворюючи вуглець з целюлози на метан в атмосфері, який зрештою знову перетворюється на вуглець, щоб жити більше рослин. Поїдаючи ці багаті на целюлозу рослини, велика рогата худоба перетворює недоступне для людини джерело енергії на джерело високоякісного білка.

Біогенний кругообіг вуглецю - це цикл, в якому вуглець переробляється знову і знову. Рослинам завжди буде потрібен вуглекислий газ. Якщо ми зменшимо кількість метану, що виробляється худобою, рослини почнуть використовувати надлишок вуглекислого газу в атмосфері для підтримки свого росту. Зменшуючи кількість парникових газів, таких як вуглекислий газ, в атмосфері, ми можемо допомогти сповільнити глобальне потепління.

Ми можемо зменшити вуглецевий слід великої рогатої худоби шляхом управління тваринництвом, починаючи від підвищення ефективності кормів і контролю за їх споживанням і закінчуючи тим, як ми утилізуємо їхні відходи. Завдяки ретельним дослідженням, плануванню та розумінню ми можемо реалізувати справжній потенціал великої рогатої худоби, щоб допомогти зупинити глобальне потепління.

І, що важливо, біогенний кругообіг вуглецю є відносно швидким, він відбувається протягом десятиліть, а не століть чи тисячоліть, які потрібні для того, щоб парникові гази з викопного палива знову поглинулися в землю.

Враховуючи роль великої рогатої худоби та інших жуйних тварин у цьому циклі, вони можуть стати рушійною силою у боротьбі зі зміною клімату в найближчі роки і десятиліття.

Таким чином, велика рогата худоба, як частина біогенного кругообігу вуглецю, допомагає переробляти вуглець, забезпечуючи людей життєво важливим джерелом їжі. Як контрольоване джерело метану, велика рогата худоба також може відігравати важливу роль у наших зусиллях щодо уповільнення глобального потепління.

У господарстві використовується технологія, яка є інноваційною в галузі обробки гною перед внесенням його на поля на поля. Ця технологія застосовує аератор гною. Він сприяє діяльності аеробів, що потребує постачання кисню до рідкого гною. Оксигенація та перемішування шарів за активної ферментації бактеріями, призводить до отримання кінцевих продуктів – метану та водню, досягається ефективно знезараження гною.

До гній надходить з тваринницьких приміщень, а звідти вже з додаванням води поступає до системи гноєсховища. До накопичувача «лагуни» гній потрапляє самоплинно з приміщень. Надійна гідроізоляція запобігає потраплянню гноївки до ґрунту.

Специфікою переробки гною в господарстві також є те, що тверда фракція гною використовується в якості органічного добрива. Для отримання високоякісного органічного добрива доцільно тверді фракції гною компостувати з торфом або соломою.

Молочний комплекс обгороджений парканом висотою в 2 метри, має постійну охорону. В'їзд та виїзд з території має здійснюватися виключно лише через дезбар'єри, для захисту тварин на території комплексу від вірусів, бактерій та інших збудників захворювань, які можуть потрапити на господарство із зовнішнього середовища. Також є санпропускник для заміни одягу та санітарної обробки персоналу. Для уникнення поширення різних інфекційних хвороб, ветеринарним спеціалістам заборонено обслуговувати тварин приватного сектору.

## **5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **Причини та попередження травматизму при роботі з великою рогатою худобою**

У господарстві має бути фахівець з охорони праці, обов'язком якого є перевірка стану та загальна організація охорони праці. Як правило, на головного технолога покладається відповідальність за стан охорони праці на молочно-виробничому комплексі. В господарстві відповідно до Інструкції з охорони праці, розроблена окрема програма, що відповідає діючому законодавству, яка передбачає навчання з охорони праці службовців і робітників тваринництва зазначених в Загальній Інструкції з охорони праці по підприємству.

З охорони праці мають проводитись відповідні інструктажі. Коли приймають співробітника на роботу, проводять вступний інструктаж, який має реєструватися в журналі для реєстрації вступного інструктажу з охорони праці. Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма особами, яких вперше беруть на роботу. Повторний інструктаж проводиться не пізніше ніж через 6 місяців після первинного. Позаплановий інструктаж може бути проведеним в тому випадку, якщо на виробництві стався нещасний випадок або в роботу введене нове обладнання.

Поводження з худобою – небезпечна діяльність. Мало хто з тваринників дивиться на свою худобу як на джерело безпеки. Проте щороку внаслідок нещасних випадків, пов'язаних із тваринами, трапляється ряд серйозних травм і смертей. Тваринники беруть участь у різноманітних видах діяльності, таких як годівля, переміщення тварин у різні місця, завантаження тварин на вантажівки/причепи, штучне осіменіння, догляд за тваринами, такий як догляд за копитами, видалення рогів, чищення тварин та ін.



Всесвітня організація охорони здоров'я прогнозує, що до 2020 року травми будуть причиною більшої кількості смертей, захворюваності та інвалідності, ніж усі інфекційні хвороби разом узяті.

Сільське господарство займає одне з найвищих місць серед галузей промисловості за кількістю смертельних і не смертельних травм на виробництві. Відсутність інформації про сільськогосподарські травми було визнано перешкодою для розробки ефективних заходів запобігання травмам. Протягом останніх десятиліть підвищена увага приділяється кількісній оцінці та обмеженню небезпеки травматизму під час роботи на фермі. Дослідження постійно повідомляють, що сільськогосподарська техніка, худоба та падіння є основними причинами сільськогосподарських травм.

Тварини можуть завдати серйозних травм особам, які їх обслуговують, в різний спосіб. Сільськогосподарські тварини можуть кусати, бити ногами, колоти, топтати, падати, наступати, збивати, розчавлювати або затискати між інших тварин або огорожею, дряпати, кидати або відштовхувати, тягнути, таранити або вдаряти.

Кожен, хто працює з худобою, знає, що кожна тварина має свій характер. Тварини відчувають навколишнє середовище не так, як люди. Їхнє бачення чорно-біле, а не кольорове. Наприклад, велика рогата худоба має панорамний зір, близький до 360 градусів. Швидкий рух позаду худоби може її «налякати». Тварини мають надзвичайно чутливий слух і можуть вловлювати звуки, які не чує людське вухо. Гучні звуки лякають тварин, і дослідження доводять, що високочастотні звуки дійсно завдають шкоди їх вухам. Ці фактори пояснюють, чому тварини часто вередливі та незграбні, особливо в незнайомому оточенні.

Більшість досліджень показують, що робота з худобою є другою чи третьою причиною травматизму на фермі, спричиняючи від 12% до 24% травм на фермі. За оцінками, близько 30 тваринників гинуть щороку через контакт із сільськогосподарськими тваринами, переважно кіньми та великою рогатою худобою. Наприклад, молочні бики мають більше шансів поранити людей, ніж бики м'ясного напрямку. Бики молочних порід, як правило, мають більш часті

контакти з людьми, ніж м'ясна худоба, і, як відомо, вони здатні управляти своїм стадом і час від часу порушують повсякденні операції з годування, очищення та доїння.

Загалом фактори ризику при роботі з худобою розділені на 2 категорії: пов'язані із фізичні характеристики сільськогосподарського середовища та особистісними характеристиками тваринників. Що стосується характеристик сільськогосподарського середовища, велика частка травм пов'язана з сільськогосподарською технікою, падінням та травмами, пов'язаними з тваринами. Щодо особистісних характеристик фермерів, було виявлено, що чоловіки піддаються більшому ризику отримати травму, ніж жінки, незалежно від часу, проведеного на фермі. Результати кількох досліджень показали, що молоді працівники мають найвищий ризик несмертельних травм, серед старших тваринників, як правило, найбільша частка смертельних випадків у сільському господарстві.

Наприклад, статистичні дослідження проведені у Сполучених Штатах повідомляють, що основними причинами травм у сільському господарстві є машини та інше обладнання, падіння та худоба. Перші випадки пов'язані з підвищенням механізації сільського господарства за останні півстоліття та високим рівнем смертності через травми отримані при роботі з машинами і тракторами.

У звіті Національного інституту безпеки та гігієни праці (NIOSH) зазначено, що худоба була другою причиною несмертельних травм, майже так само, як машини, які були причиною травмування номер один [21]. Статистика також свідчить, що основною причиною травм під час сільськогосподарських робіт у США були машини (21,3%), худоба (20%), а також ковзання, спотикання та падіння на робочі поверхні (8,5%).

Наприклад, коли на людину нападав бик, травма зазвичай включала зламані ребра, колоті рани внаслідок проколу або тупу травму грудної клітки. Коли жертву топтали, травми зазвичай включали переломи кісток, травми розавлення, внутрішні травми або травми голови.

Наприклад, перекидання трактора може спричинити розчавлення, трощення та ампутацію кінцівок; і заплутування в обертових валах або трансмісіях може призвести до ампутації кінцівок або скальпування.

Велика рогата худоба живе в соціальній ієрархії з домінуючими та підлеглими тваринами. Люди зазвичай поведуться як найбільш домінуюча тварина, змушуючи худобу рухатися, обмежуючи рух і контролюючи доступ до корму. Доглядачам потрібно бути впевненими та встановити авторитет із самого початку, щоб худоба знала, хто є господар.

Велика рогата худоба-лідер не завжди є домінуючими тваринами. Корів, які надходять на доїння, ведуть корови середнього рангу, за ними йдуть головні тварини, а потім тварини нижчого рангу. Змушування задніх тварин не обов'язково прискорить рух великої рогатої худоби, оскільки домінуючі тварини не будуть пришвидшені своїми підлеглими.

Навички поводження з великою рогатою худобою необхідні для керування стадом. Хороші тваринники освоюють ці навички шляхом спостереження та методом проб і помилок. Правильний догляд за худобою економить час і зусилля, а також зменшує стрес для людей і тварин. Неefективне та жорстоке поводження призводить до фінансових втрат через утворення синців, погіршення якості м'яса та зниження виробництва молока. Робота з великою рогатою худобою може бути небезпечною, особливо у дворах, на перегонах і молочних корівниках, де люди та худоба перебувають близько один до одного. Діяльність з підвищеним ризиком включає роботу з биками, коровами та новонародженими телятами.

Хоча нагляд є ключовим елементом для оцінки масштабів проблеми травматичного сільськогосподарського ушкодження та визначення відповідних стратегій втручання, на основі якісної інформації про фактори ризику, сам по собі він не зменшить кількість травм. Очевидно, що ефективні втручання є обов'язковими для полегшення цієї серйозної проблеми громадського здоров'я. Постійний розвиток відповідних систем епіднадзора

та впровадження відповідних превентивних заходів є основними викликами поточного десятиліття.

Тому, на підприємстві працівники мають дотримуватись основних положень з охорони праці, висвітлених в Конституції України та Кодексі Законів про працю та Про охорону праці, також розробленими на їх основі Інструкцій, що діють у межах господарства.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Аналіз вітчизняних і зарубіжних літературних джерел свідчить про високу ймовірність негативного впливу на відтворювальну здатність корів і телиць екологічних і технологічних факторів зовнішнього середовища.

2. Запроваджена потоково-цехова технологія виробництва молока. Дійне стадо утримують у природно-вентильованих приміщеннях із покрівлею із сендвіч-панелей. Спосіб утримання корів – безприв'язний у боксах на спеціальних матах для відпочинку. Цей спосіб в повній мірі відповідає вимогам до благополуччя дійного стада.

3. Корми роздають на кормові столи. Автоматичні напувалки передбачають підігрів води у холодні сезони року. Тварини мають постійний вільний доступ до кормів і води. Їх якість контролюється власною лабораторією. Тварини повністю забезпечені кормами власного виробництва, за рахунок вирощування бобових та зернових культур, які йдуть на виготовлення однотипного загально-змішаного повноцінного раціону (окремо для кожної технологічної групи).

4. У господарстві використовують штучне осіменіння корів та телиць, із застосуванням цервікального способу введення сім'я із фіксацією матки через пряму кишку. Ефективність плідного осіменіння сягає 50 %. Корови стада мають тривалий сервіс-період і досить низький вихід телят на сто корів.

5. МВК «Єкатеринославський» є найбільшим розплідником бурої швіцької породи в Україні. Для поліпшення стада використовувалися чистопородні швіцькі бугаї-плідники австрійської селекції ліній. Удій по стаду близько 30 кг/день, вміст жиру – 3,7 %, білка – 4,2 %. На комплексі запроваджене трьох разове доїння у доїльній залі «Паралель». Технологія доїння передбачає первинну обробку і «миттєве» охолодження молока. Його якість контролюють у власній лабораторії перед транспортуванням до молокопереробних підприємств.

Пропозиції:

Для покращення відтворювальної здатності стада, рекомендуємо використовувати автоматизовані системи виявлення корів в охоті, що підвищить ефективність штучного осіменіння в господарстві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заходи щодо стабілізації мікроклімату в тваринницьких приміщеннях шляхом зволоження та охолодження повітря за спекотних погодних умов / М.П. Високос, Р.В. Милостивий, А.М. Пугач, Н.В. Тюпина. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Т.4, №3. С. 69-73.
2. Зоогігієнічна оцінка умов утримання молочного гурту голштинської худоби за параметрами мікроклімату моноблоку корівника в регіоні Придніпров'я / М. П. Високос, Р. В. Милостивий, Н. В. Тюпина, А. О. Калиниченко. *Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2015. Т. 3, № 4. С. 74-78.
3. Мероприяття по стабилизации микроклимата в животноводческих помещениях в жарких погодных условиях / Р.В. Милостивый, М.П. Високос, Е.В. Прилуцкая, В.А. Тихоненко. *Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: Сб. науч. статей*. Ставрополь, 2016. С. 291 – 295.
4. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних проектах студентів біотехнологічного факультету. Спеціальність: 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» ОС: магістр. Дніпропетр. держ. агр.-ек. ун-т. Дніпропетровськ, 2017. 20 с.
5. 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.
6. Методологічні основи та методи наукових досліджень у ветеринарній гігієні, санітарії та експертизі: навч.-метод. посіб. / П.П.

Антоненко, А.В. Доровських, М.П. Високос та ін. Дніпро: «Свідлер А. Л.», 2018. 276 с.

7. Милостивий Р.В., Седжіан В. Добробут молочної худоби в умовах глобальних кліматичних змін. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2019. Т 7, № 1. С. 47-55.

8. Пристрій для зволоження та охолодження повітря в тваринницькому приміщенні» / А.М. Пугач, М.П. Високос, Р.В. Милостивий, Н.В. Тюпіна, А.О. Калиниченко. (UA); Заявл. 26.02.16. Опубл. 11.07.2016. Бюл. №13.

9. Проблемні питання адаптації корів голштинської породи в умовах промислової технології виробництва молока / Р. В. Милостивий, О. О. Калиниченко, Т. О. Василенко та ін. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 73. С. 28-32.

10. Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., Arif, M., Taha, A. E., & Noreldin, A. E. (2019). Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants: A review. *Journal of Thermal Biology*, 79, 120–134. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.12.013>

11. Albright, J. (1997). Behaviour of Cattle. <https://doi.org/10.1079/9780851991962.0000>

12. Badinga, L., Thatcher, W. W., Diaz, T., Drost, M., & Wolfenson, D. (1993). Effect of environmental heat stress on follicular development and steroidogenesis in lactating Holstein cows. *Theriogenology*, 39(4), 797–810. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(93\)90419-6](https://doi.org/10.1016/0093-691x(93)90419-6)

13. Bell, M. J., & Jauernik, G.-M. (2023). Selecting the ‘Sustainable’ Cow Using a Customized Breeding Index: Case Study on a Commercial UK Dairy Herd. *Agriculture*, 13(2), 423. <https://doi.org/10.3390/agriculture13020423>

14. Blokhuis, H. J. (2008). International cooperation in animal welfare: the Welfare Quality® project. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(S1). <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-s1-s10>



15. Bouissou, M. F., Boissy, A., Neindre, P. le, & Veissier, I. (2001). The social behaviour of cattle. *Social Behaviour in Farm Animals*, 113–145. <https://doi.org/10.1079/9780851993973.0113>
16. Bretzinger, L. F., Tippenhauer, C. M., Plenio, J.-L., Heuwieser, W., & Borchardt, S. (2023). Effect of transition cow health and estrous expression detected by an automated activity monitoring system within 60 days in milk on reproductive performance of lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22616>
17. Broom, D. M., & Molento, C. F. M. (2004). Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas revisão. *Archives of Veterinary Science*, 9(2). <https://doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>
18. Chernenko, O., Bordunova, O., Shulzhenko, N., Mylostyvyi, R., Chernenko, O., & Prishedko, V. (2023). Comparison of morphometric and histological properties of testicles and sperm production in breeding bulls with different reaction to stress. *Veterinarska Stanica*, 54(2), 193–209. <https://doi.org/10.46419/vs.54.2.3>
19. Gao, J., Marins, T. N., Calix, J. O. S., Qi, Z., Bernard, J. K., & Tao, S. (2023). Hormonal and immunological responses of Holstein dairy cows from late lactation to the dry period and from the dry period to early lactation. *Domestic Animal Endocrinology*, 83, 106790. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2023.106790>
20. Godoy, L. D., Rossignoli, M. T., Delfino-Pereira, P., Garcia-Cairasco, N., & de Lima Umeoka, E. H. (2018). A Comprehensive Overview on Stress Neurobiology: Basic Concepts and Clinical Implications. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00127>
21. Hakan, K., & Demirci, S. (2012). Livestock-Handling Related Injuries and Deaths. *Livestock Production*. <https://doi.org/10.5772/50834>
22. Heat stress in dairy cows in the central part of Ukraine and its economic consequences / T. Vasilenko, R. Milostiviy, A. Kalinichenko, D. Milostiva. *Social*

and economic aspects of sustainable development of regions: monograph. Opole: Publishing House WSZiA, 2018. – C. 128-135.

23. Hostiou, N., Fagon, J., Chauvat, S., Turlot, A., Kling-Eveillard, F., Boivin, X., & Allain, C. (2017). Impact of precision livestock farming on work and human-animal interactions on dairy farms. A review. *BASE*, 268–275. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.13706>

24. Keeling, L. J., Winckler, C., Hintze, S., & Forkman, B. (2021). Towards a Positive Welfare Protocol for Cattle: A Critical Review of Indicators and Suggestion of How We Might Proceed. *Frontiers in Animal Science*, 2. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.753080>

25. Kozyr, V. S., Antonenko, P.P., Mylostyvyi, R. V., Suslova, N. I., Skliarov, P. M., Reshetnychenko, O. P., Pushkar, T. D., Saprionova, V. O., & Pokhyl, O. M. (2019). Effect of herbal feed additives on the quality of colostrum, immunological indicators of newborn calves blood and growth energy of young animals. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(3), 137-142. [doi:10.32819/2019.71024](https://doi.org/10.32819/2019.71024).

26. Lassen, J., & Difford, G. F. (2020). Review: Genetic and genomic selection as a methane mitigation strategy in dairy cattle. *Animal*, 14, s473–s483. <https://doi.org/10.1017/s1751731120001561>

27. Lemes, A. P., Garcia, A. R., Pezzopane, J. R. M., Brandão, F. Z., Watanabe, Y. F., Cooke, R. F., Sponchiado, M., de Paz, C. C. P., Camplesi, A. C., Binelli, M., & Gimenes, L. U. (2021). Silvopastoral system is an alternative to improve animal welfare and productive performance in meat production systems. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93609-7>

28. Liu, S., Proudman, J., & Mitloehner, F. M. (2021). Rethinking methane from animal agriculture. *CABI Agriculture and Bioscience*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00041-y>

29. López-Gatius, F., Santolaria, P., Martino, A., Delétang, F., & De Rensis, F. (2006). The effects of GnRH treatment at the time of AI and 12 days later on reproductive performance of high producing dairy cows during the warm season

in northeastern Spain. *Theriogenology*, 65(4), 820–830.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.07.002>

30. Mellor, D. (2017). Operational Details of the Five Domains Model and Its Key Applications to the Assessment and Management of Animal Welfare. *Animals*, 7(12), 60. <https://doi.org/10.3390/ani7080060>

31. Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>

32. Mota-Rojas, D., Marcet-Rius, M., Domínguez-Oliva, A., Martínez-Burnes, J., Lezama-García, K., Hernández-Ávalos, I., Rodríguez-González, D., & Bienboire-Frosini, C. (2023). The Role of Oxytocin in Domestic Animal’s Maternal Care: Parturition, Bonding, and Lactation. *Animals*, 13(7), 1207. <https://doi.org/10.3390/ani13071207>

33. Mylostyvyi R., Izhboldina O. Climate assessment in modern sustainable cattle barns using temperature-humidity index. New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / Publishing House «Baltija Publishing». Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2019. C. 124-144.

34. Mylostyvyi, R., & Izhboldina, O. (2021). Problems of livestock reproduction with a focus on climate change. *Multidisciplinary Reviews*, 4, e2021011. <https://doi.org/10.29327/multi.2021011>

35. Mylostyvyi, R., Vysokos, M. P., Timoshenko, V., Muzyka, A., Vtoryi, V., Vtoryi, S., Chernenko, O., Izhboldina, O., Khmeleva, O., & Hoffmann, G. (2020). Features of the formation and monitoring of the microclimate in non-insulated barns: unresolved issues. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(2), 73-85. <https://doi.org/10.32819/2020.82011>

36. Mylostyva, D., Prudnikov, V., Kolisnyk, O., Lykhach, A., Begma, N., Kalinichenko, O., Khmeleva, O., Sanzhara, R., Izhboldina, O., & Mylostyvyi, R. (2022). Biochemical changes during heat stress in productive animals with an

emphasis on the antioxidant defense system. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.31893/jabb.22009>

37. Renato de Oliveira Menegassi, S., Pereira, G. R., Kuczynski da Rocha, M., Koetz, C., Dias Lopes, L. F., August, P. M., Matté, C., Teixeira Gomes, M. G., de Cássia Trevisan Dal Bem, J., Andrighetto Canozzi, M. E., & Jardim Barcellos, J. O. (2022). Influence of tropical, subtropical, and temperate climate conditions on seminal redox status and sperm quality parameters in breeding bulls. *Journal of Thermal Biology*, 109, 103319. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103319>

38. Silva, J. A. R. da, Pantoja, M. H. de A., Silva, W. C. da, Almeida, J. C. F. de, Noronha, R. de P. P., Barbosa, A. V. C., & Lourenço Júnior, J. de B. (2022). Thermoregulatory reactions of female buffaloes raised in the sun and in the shade, in the climatic conditions of the rainy season of the Island of Marajó, Pará, Brazil. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.998544>

39. Šimová, V., Večerek, V., Passantino, A., & Voslářová, E. (2016). Pre-transport factors affecting the welfare of cattle during road transport for slaughter – a review. *Acta Veterinaria Brno*, 85(3), 303–318. <https://doi.org/10.2754/avb201685030303>

40. Skliarov, P., Kornienko, V., Midyk, S., & Mylostyvyi, R. (2022). Impaired Reproductive Performance of Dairy Cows under Heat Stress. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 87(2), 85-92.

41. Terlouw, E. M. C., Arnould, C., Auperin, B., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Deiss, V., Lefèvre, F., Lensink, B. J., & Mounier, L. (2008). Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. *Animal*, 2(10), 1501–1517. <https://doi.org/10.1017/s1751731108002723>

42. Wang, J., Bell, M., Liu, X., & Liu, G. (2020). Machine-Learning Techniques Can Enhance Dairy Cow Estrus Detection Using Location and Acceleration Data. *Animals*, 10(7), 1160. <https://doi.org/10.3390/ani10071160>

43. Wilson, S. J., Marion, R. S., Spain, J. N., Spiers, D. E., Keisler, D. H., & Lucy, M. C. (1998). Effects of Controlled Heat Stress on Ovarian Function of Dairy Cattle. 1. Lactating Cows. *Journal of Dairy Science*, 81(8), 2124–2131.