

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри технологій
виробництва молока та м'яса**

_____ Анатолій УГНІВЕНКО
“___” травня _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Технологічний процес вирощування ремонтного молодняку в
молочному скотарстві**

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Гарант освітньої програми

доктор сільськогосподарських наук,
професор

_____ Наталія ПРОКОПЕНКО

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

_____ Дмитро НОСЕВИЧ

Виконала

_____ Ілона ЄВСЕВСЬКА

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
технологій виробництва молока та м'яса
доктор с.-г. наук, професор
_____ Анатолій УГНІВЕНКО
"01" листопада 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

**на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студентці
ЄВСЕВСЬКІЙ ІЛОНІ ВІКТОРІВНІ**

Спеціальність 204 "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва"

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Технологічний процес вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві» затверджена наказом ректора НУБіП України від "25" 10 2024 р. № 1910 "С". Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.05.2025 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: нормативні матеріали з питань годівлі і утримання великої рогатої худоби, літературні джерела, дані виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. проаналізувати літературні джерела і нормативну документацію за темою роботи;
2. провести детальний аналіз технології вирощування ремонтного молодняку;
3. висвітлити біологічні особливості телиць різного віку, сучасні прийоми годівлі, утримання і ветеринарного обслуговування;
4. оцінити технологічні і економічні аспекти вирощування телиць;
5. надати практичні рекомендації для забезпечення високої ефективності вирощування ремонтного молодняку.

Перелік графічних документів – таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання "01" листопада 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Завдання прийняла до виконання

_____ Дмитро НОСЕВИЧ
_____ Ілона ЄВСЕВСЬКА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ABSTRACT.....	5
ВСТУП.....	6
1.1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1. Значення ремонтного молодняку в молочному скотарстві.....	9
1.2. Біологічні особливості розвитку молодняку великої рогатої худоби.....	12
1.3. Зарубіжний досвід у технологіях вирощування молодняку	16
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
3. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ.....	20
3.1. Годівля телиць.....	20
3.2. Утримання телиць.....	30
3.3. Ветеринарно-профілактичні заходи в господарстві.....	37
3.4. Організація вирощування та допуск до відтворення телиць.....	40
3.5. Технологічне обладнання і автоматизація на фермі.....	44
3.6. Використання цифрових технологій для моніторингу здоров'я та росту телиць.....	48
3.7. Екологічно орієнтовані підходи до вирощування ремонтного молодняку.....	50
4. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ.....	52
4.1. Витрати на вирощування ремонтного молодняку.....	52
4.2. Економічна ефективність різних технологій.....	53
5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	57
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Технологічний процес вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві» викладена на 65 сторінках друкованого тексту, за структурою має 5 розділів, Вступ, Висновки та Список використаних джерел. Містить 3 таблиці та 7 рисунків. Список використаних джерел містить 51 найменування.

В роботі проаналізовано ключові елементи вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби, оцінено їх ефективність, розроблено рекомендації для підвищення продуктивності тварин та економічної ефективності діяльності господарств. Узагальнення результатів підкреслює важливість комплексного підходу, який забезпечує середньодобові прирости 800-1000 г, перше отелення у 24-26 місяців і рентабельність не нижче 15-25%

Практична цінність роботи в узагальненні даних, які можуть бути використані молочно-товарними фермами та спеціалізованими нетельними господарствами для підвищення ефективності вирощування молодняку та забезпечення стабільної продуктивності стада.

ABSTRACT

Bachelor's final qualification work on the topic: "Technological process of growing replacement young cattle in dairy cattle breeding" is set out on 65 pages of printed text, has 5 sections in structure, Introduction, Conclusions and List of used sources. Contains 3 tables and 7 figures. The list of used sources contains 50 items.

The work analyzes the key elements of growing replacement young cattle, evaluates their effectiveness, develops recommendations for increasing animal productivity and economic efficiency of farms. The summary of the results emphasizes the importance of an integrated approach that provides average daily gains of 800-1000 g, first calving at 24-26 months and profitability of not less than 15-25%

The practical value of the work is in the generalization of data that can be used by dairy farms and specialized heifer farms to increase the efficiency of growing young cattle and ensure stable herd productivity.

ВСТУП

Молочне скотарство є однією з ключових галузей агропромислового комплексу України, що відіграє важливу роль у забезпеченні населення високоякісними продуктами харчування. Ефективність функціонування цієї галузі безпосередньо залежить від стану та продуктивності основного стада, а також від якості відтворення та вирощування молодняку. Вирощування ремонтних телиць є невід'ємною і стратегічно важливою частиною технологічного процесу в молочному скотарстві, оскільки саме вони є майбутнім продуктивним потенціалом ферми. Від того, наскільки якісно і вчасно будуть вирощені майбутні корови, залежить не тільки їхня подальша продуктивність, а й економічна ефективність всього підприємства.

Сучасні вимоги до молочного скотарства включають інтенсифікацію виробництва, підвищення продуктивності та оптимізацію витрат. В умовах посилення конкуренції та зростання цін на ресурси, особливої уваги набуває впровадження інноваційних технологій та раціональних підходів до вирощування ремонтного молодняку. Недотримання технологічних вимог на різних етапах вирощування може призвести до значних економічних втрат, зниження продуктивності тварин та збільшення термінів досягнення ними репродуктивного віку. Ефективне вирощування молодняку дозволяє не тільки забезпечити стабільне відтворення стада, а й покращити його генетичний потенціал, що є запорукою успішного розвитку галузі в цілому.

Особливого значення набуває правильне формування стратегії вирощування ремонтного молодняку з огляду на його величезний вплив на довгострокову рентабельність молочного виробництва. Витрати на вирощування телиці до першого отелення становлять значну частку загальних операційних витрат ферми, і тому будь-які помилки або недоліки в цьому процесі можуть суттєво вплинути на кінцевий фінансовий результат. Раціональне управління годівлею, утриманням, профілактикою захворювань

та своєчасним осіменінням є ключовими аспектами, що визначають успішність цього етапу.

Сучасний розвиток технологій у тваринництві відкриває нові можливості для оптимізації процесу вирощування ремонтного молодняку. Впровадження систем точного землеробства, автоматизованих систем контролю за станом тварин, індивідуального підходу до годівлі та генетичного відбору дозволяє не тільки підвищити ефективність, а й значно покращити добробут тварин. Застосування передових наукових розробок у цій сфері є запорукою досягнення високих показників продуктивності та довголіття майбутніх корів.

Таким чином, технологічний процес вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві є багатограним і комплексним, що вимагає глибокого розуміння біологічних особливостей тварин, сучасних наукових досягнень та економічних закономірностей. Комплексний підхід до цієї проблематики дозволяє не тільки забезпечити стабільне відтворення високопродуктивного стада, а й сформувати міцну основу для сталого та успішного функціонування молочного виробництва в Україні.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи було проаналізувати та узагальнити сучасні підходи до вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві, визначити ключові фактори, що впливають на його ефективність та розробити рекомендації для їх оптимізації.

Завдання для реалізації мети передбачали:

1. вивчити біологічні особливості розвитку ремонтного молодняку та їх вплив на технологічний процес;
2. проаналізувати сучасні методи годівлі, утримання та ветеринарного забезпечення молодняку;
3. оцінити економічні та екологічні аспекти технологій вирощування;
4. вивчити інноваційні рішення зарубіжний у вирощуванні ремонтного молодняку;

5. надати практичні рекомендації для підвищення ефективності вирощування ремонтних телиць.

Об'єкт дослідження-технологія вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві. Методи дослідження включають аналіз наукової літератури, узагальнення даних, порівняльний аналіз технологій, систематизацію та економічну оцінку інформації.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Значення ремонтного молодняку в молочному скотарстві

Ремонтний молодняк у молочному скотарстві є основою для сталого розвитку галузі, забезпечуючи оновлення стада, підвищення продуктивності та генетичний прогрес. Це телиці, вирощені для заміни корів, які вибувають із виробництва через зниження надоїв, захворювання, травми чи вікові зміни. Якість ремонтного молодняку визначає молочну продуктивність, тривалість господарського використання корів і рентабельність підприємства. У сучасних умовах молочне скотарство стикається з високою собівартістю, конкуренцією на ринку та вимогами до екологічної стійкості, що робить значення ремонтного молодняку особливо важливим, адже він формує майбутнє стада.

Однією з ключових функцій ремонтного молодняку є оновлення стада. Згідно з дослідженням В.І. Костіна [16], щороку з молочного стада вибуває 20–25% корів через низьку продуктивність, проблеми з відтворенням або захворювання, такі як мастит чи порушення обміну речовин. Для підтримки чисельності стада господарства осіменяють молодих телиць, які досягли господарської зрілості. Оптимальний вік першого отелення становить 22–24 місяці, за якого скорочуються витрати на вирощування та забезпечується прискорене отримання продуктивної корови [2]. Наприклад, у господарстві з поголів'ям 500 корів щорічна потреба в ремонтних телицях становить 100–125 голів, залежно від рівня вибракування. Згідно з дослідженням І.В. Підпалої [18], закупівля ремонтного молодняку може збільшити собівартість виробництва молока на 8–12%, тоді як власне вирощування дозволяє контролювати генетику, здоров'я та якість тварин. Це особливо важливо для господарств, які прагнуть мінімізувати витрати та підвищити рентабельність.

Ремонтний молодняк впливає на молочну продуктивність стада. Телиці, які отримували збалансовану годівлю та належний догляд, реалізують свій генетичний за ознаками продуктивності. Згідно з дослідженням М.В. Зубця [17], телиці, вирощені за інтенсивною технологією з середньодобовим приростом 700–800 г, за першу лактацію дають на 10–15% більше молока порівняно з тими, що мали приріст нижче 600 г. Корови голштинської породи, вирощені за оптимальних умов, досягають надоїв 7500–9000 кг молока за лактацію, тоді як при низьких приростах цей показник знижується до 5500–6500 кг [5]. Якісне вирощування сприяє формуванню здорового вимені, що знижує ризик маститу. Згідно з дослідженням О.М. Царенко [4], корови, вирощені з дотриманням ветеринарно-гігієнічних норм, мають на 25–30% нижчу ймовірність розвитку маститу в першу лактацію, що забезпечує стабільну якість молока та зменшує витрати на лікування.

Генетичний прогрес стада залежить від ремонтного молодняку. Завдяки селекції та штучному осіменінню господарства покращують генетичний потенціал тварин. Застосування геномної селекції підвищує молочну продуктивність потомства на 4–8% за одне покоління [11]. Згідно з дослідженням П.М. Віщера [19], у США та Канаді геномне тестування телиць у віці 2–3 місяців підвищує ефективність селекції на 20–25% порівняно з традиційними методами. В Україні такі технології застосовуються обмежено, але їх впровадження могло б прискорити генетичний прогрес. Ремонтні телиці від високопродуктивних батьків сприяють підвищенню надоїв, вмісту жиру та білка в молоці, а також стійкості до захворювань, що є важливим для конкурентоспроможності галузі.

Економічна ефективність вирощування ремонтного молодняку визначає рентабельність господарства. Згідно з дослідженням В.М. Кандиби [15], собівартість вирощування однієї ремонтної телиці до першого отелення в Україні становить 22–28 тис. грн (станом на 2023 рік). Основна частка

витрат припадає на корми (55–60%), ветеринарне обслуговування (15–20%) і трудові ресурси (10–15%). Якісно вирощена телиця забезпечує дохід від молока в розмірі 80–120 тис. грн за перші три лактації, що окупає витрати [18]. Недоліки в технології вирощування, такі як незбалансована годівля чи недостатній догляд, призводять до затримки першого отелення. Якщо отелення нетелей отримують у 28 місяців замість рекомендованих 24, витрати зростають на 12–18% через додаткові корми та утримання [5]. Оптимізація технологічного процесу знижує собівартість і підвищує рентабельність вирощування телиць.

Здоров'я ремонтного молодняку впливає на стійкість молочного виробництва. Телиці, вирощені в належних умовах, мають міцніший імунітет і рідше хворіють у дорослому віці. Згідно з дослідженням І.В. Рубан [6], телята, які отримували якісне молозиво в перші години життя, мають на 35–40% нижчий ризик респіраторних і шлунково-кишкових захворювань. Це знижує витрати на ветеринарні препарати та підвищує виживаність молодняку. Здорові телиці швидше досягають оптимальної маси для осіменіння голштинської породи –350–400 кг і мають кращі відтворювальні якості [12]. Телиці з високим імунним статусом мають на 8–12% вищий показник заплідненості при першому осіменінні, що скорочує період між отеленнями та підвищує продуктивність стада.

В Україні молочне скотарство стикається з високою собівартістю, обмеженим доступом до сучасних технологій і залежністю від імпортних кормів та генетичного матеріалу. Власне вирощування ремонтного молодняку дозволяє бути більш незалежними та конкурентоспроможними. Згідно з дослідженням Л.В. Тулуша [20], у 2023 році середній надій молока на корову в Україні становив 5200–5800 кг на рік, що нижче показників розвинених країн (8000–9500 кг). Недостатня увага до вирощування молодняку призводить до введення в стадо слабких корів. Впровадження сучасних технологій годівлі та утримання підвищує середньодобові прирости телиць із 500–600 г до 800–900 г, скорочуючи період вирощування на 2–3

місяці та знижуючи витрати на 8–10% [9]. Використання місцевих кормів, таких як силос, сіно та зернові, оптимізує раціони.

У світі вирощування ремонтного молодняку є високотехнологічним. У Нідерландах і Данії автоматизовані системи годівлі забезпечують прирости 850–1000 г на добу [34]. Згідно з дослідженням Д.М. Вірі [2], у США групові системи утримання телят із датчиками для моніторингу здоров'я знижують смертність до 5–7% порівняно з 10–15% при традиційних методах. Такі підходи підвищують ефективність і зменшують вплив на довкілля, що відповідає сучасним екологічним вимогам.

Ремонтний молодняк забезпечує оновлення стада, підвищення продуктивності, генетичний прогрес, економічну ефективність і стійкість молочного скотарства. В Україні увага до технологій вирощування молодняку може підвищити конкурентоспроможність галузі, дозволяючи задовольняти внутрішній попит і конкурувати на міжнародному ринку.

1.2. Біологічні особливості розвитку молодняку великої рогатої худоби

Розвиток молодняку великої рогатої худоби є складним біологічним процесом, що включає фізіологічні, морфологічні та функціональні зміни, які визначають майбутню продуктивність і здоров'я тварин. Ремонтний молодняк у молочному скотарстві проходить кілька етапів розвитку, кожен із яких має унікальні особливості, що впливають на технологію вирощування. Розуміння цих особливостей дозволяє оптимізувати годівлю, утримання та ветеринарний догляд, забезпечуючи високі прирости, міцне здоров'я та своєчасну підготовку телиць до відтворення. Біологічні процеси в організмі молодняку залежать від генетичних факторів, умов середовища та якості управління, що робить цей період критичним для формування продуктивного стада.

Розвиток молодняка умовно поділяють на кілька періодів: новонародженості (0–1 місяць), молочний (1–6 місяців), післямолочний (6–12 місяців), період статевої зрілості (12–18 місяців) і підготовка до першого отелення (18–24 місяці). Згідно з дослідженням В.І. Костіна [16], кожен етап характеризується специфічними потребами в поживних речовинах, умовах утримання та профілактичних заходах, що впливають на ріст і формування організму. Наприклад, у новонароджених телят основна увага приділяється імунітету, тоді як у період статевої зрілості акцент зміщується на репродуктивну систему. Ці особливості необхідно враховувати для забезпечення оптимального розвитку телиць.

Новонароджені телята є найбільш вразливими через недорозвиненість імунної системи та травного тракту. Перші години життя є критичними, оскільки своєчасне випоювання молозива забезпечує пасивний імунітет завдяки високому вмісту імуноглобулінів [1]. Згідно з дослідженням С.М. Годден [1], телята, які отримали 2–4 л молозива протягом перших 6 годин, мають на 35–40% нижчий ризик респіраторних і шлунково-кишкових захворювань. У цей період травна система адаптована до молока, а рубець ще не функціонує, тому годівля базується на молочних кормах. Середньодобові прирости в новонароджених телят становлять 400–600 г, залежно від породи та умов утримання [5]. Телята голштинської породи до кінця першого місяця досягають живої маси 40–50 кг при правильному догляді.

Молочний період характеризується інтенсивним ростом м'язової та кісткової тканин у телят. У цей час починає розвиватися рубець, що дозволяє поступово вводити грубі та концентровані корми. Згідно з дослідженням О.В. Борщевської [22], перехід від молока до комбікормів і сіна має бути плавним, щоб уникнути стресу та розладів травлення. У віці 3–4 місяців телята молочних порід досягають маси 100–120 кг при середньодобовому прирості 600–800 г [7]. Недостатнє забезпечення білком або енергією в цей період може затримати розвиток на 2–3 місяці [12]. Дефіцит протеїну в раціоні знижує прирости на 10–15%, що впливає на масу тіла та здоров'я телиць.

Водночас збалансована годівля сприяє формуванню міцного скелета та м'язів, що є позитивним для майбутньої продуктивності.

Післямолочний період відзначається активним ростом скелета та внутрішніх органів. Рубець у цей час досягає функціональної зрілості, що дозволяє телицям ефективно засвоювати грубі корми, такі як сіно та силос. Згідно з дослідженням Л.П. Ярмоленко [8], середньодобові прирости в цей період можуть сягати 700–900 г, а маса телиць у 12 місяців становить 250–300 кг для молочних порід. Недостатня годівля знижує масу тіла на 10–15%, що відтермінує статеву зрілість [23]. Надмірна годівля, особливо концентрованими кормами, може спричинити ожиріння, що негативно впливає на репродуктивну систему. Наприклад, надлишок енергії в раціоні телиць у віці 6–12 місяців підвищує ризик зниження заплідненості на 5–10%, що ускладнює підготовку до осіменіння.

Період статевої зрілості (12–18 місяців) є вирішальним для підготовки телиць до відтворення. У цей час завершується формування репродуктивних органів, і телиці досягають маси 55–60% від маси дорослої корови, тобто 350–400 кг для голштинської породи. Оптимальний вік першого осіменіння становить 14–16 місяців, що забезпечує отелення у 22–24 місяці [10]. Згідно з дослідженням С.В. Рубана [11], гормональні зміни в цей період потребують стабільного раціону з достатнім вмістом кальцію та фосфору для підтримки кісткової тканини та репродуктивної функції. Дефіцит кальцію може знизити заплідненість на 10–15% [12]. Наприклад, телиці з недостатнім мінеральним живленням мають на 20% вищий ризик затримки овуляції, що відтермінує осіменіння. Раціони в цей період мають бути збалансованими, щоб уникнути метаболічного стресу.

Підготовка до першого отелення спрямована на забезпечення нормального перебігу вагітності та підготовку до лактації. Маса телиць перед отеленням має становити 85–90% від маси дорослої корови, тобто 550–600 кг для голштинів [5]. Згідно з дослідженням О.В. Скрипник [10], телиці в цей період потребують раціонів із високим вмістом енергії, але без надлишку,

щоб уникнути ускладнень під час отелення. Наприклад, надмірна годівля в останні місяці вагітності підвищує ризик дистоції на 5–7%.

Профілактика метаболічних розладів, таких як кетоз чи гіпокальціємія, є критично важливою для здоров'я телиць [13]. Контроль стресу та належні умови утримання сприяють успішному отеленню та швидкому відновленню після нього.

Породи худоби мають різні темпи розвитку. Голштинська порода характеризується швидшим ростом і вищою молочною продуктивністю, тоді як українська чорно-ряба порода є більш адаптованою до місцевих умов, але має нижчі прирости [22]. Генетичні особливості впливають на потребу в поживних речовинах: голштини потребують на 10–15% більше енергії в раціоні порівняно з місцевими породами [7]. Наприклад, телиці голштинської породи досягають статевої зрілості на 1–2 місяці раніше, ніж телиці української чорно-рябої породи, за умови однакової годівлі.

Умови навколишнього середовища суттєво впливають на розвиток молодняку. Температура в приміщеннях нижче 10°C знижує прирости на 5–7% через підвищену потребу в енергії для терморегуляції [9]. Згідно з дослідженням Д.М. Вірі [2], вологість вище 80% сприяє розвитку респіраторних захворювань, що знижує виживаність телят на 10–12%. Належна вентиляція, суха підстилка та гігієна приміщень є обов'язковими для забезпечення здоров'я молодняку. Наприклад, телята, вирощені в умовах із оптимальним мікрокліматом, мають на 15% вищі прирости порівняно з тими, що утримувалися в погано вентильованих приміщеннях.

Біологічні особливості розвитку молодняку вимагають адаптації технологій вирощування до кожного етапу. Збалансована годівля, належні умови утримання та своєчасний ветеринарний догляд забезпечують високі прирости, міцне здоров'я та підготовку телиць до відтворення, що є основою для формування продуктивного молочного стада.

1.3. Зарубіжний досвід у технологіях вирощування молодняку

Зарубіжний досвід у технологіях вирощування ремонтного молодняку демонструє передові підходи, які можна адаптувати до українських умов. Країни з розвиненим молочним скотарством, такі як Нідерланди, США, Канада та Нова Зеландія, застосовують автоматизацію, цифрові технології, екологічні методи та геномну селекцію. Ці практики забезпечують середньодобові прирости 900–1100 г, перше отелення у 22–24 місяці та зниження витрат на вирощування на 15–20%.

У Нідерландах широко застосовують автоматизовані системи годівлі та утримання. Наприклад, ферми використовують роботизовані годівниці Lely для телят 0–6 місяців, які дозують молоко та комбікорм із точністю 95% [5]. Цифрові датчики CowManager відстежують здоров'я та ріст телиць, знижуючи захворюваність на 15% [3]. І. Халачмі зазначає, що автоматизація знижує трудовитрати на 30% [24]. Практичним уроком є інтеграція даних із датчиків у хмарні платформи для аналізу в реальному часі.

У США акцент роблять на геномній селекції та оптимізації годівлі. Геномне тестування телиць у 6–12 місяців (за технологією Zoetis) дозволяє відбирати особин із високим потенціалом продуктивності [29]. П.М. Віссер зазначає, що це підвищує молочну продуктивність нащадків на 12% [29]. Системи TMR-годовлі повнораціональними кормо сумішами забезпечують однорідний раціон для телиць 6–24 місяців, знижуючи витрати кормів на 10% [8]. Практичним уроком є використання геномних даних для добору телиць і впровадження TMR-систем у великих господарствах.

Канада застосовує екологічно орієнтовані підходи, такі як біогазові установки та органічні корми. Ферми переробляють гній у біогаз, знижуючи викиди метану на 20% [24]. Органічні корми для телиць 0–24 місяців підвищують імунітет і прирости на 10% [1]. Д.М. Вірі зазначає, що екологічні методи підвищують попит на продукцію на 15% [2]. Практичним уроком є впровадження біогазових установок і співпраця з органічними фермами.

У Новій Зеландії телиць 6–24 місяців вирощують на пасовищах із ротаційним випасом, що знижує витрати на корми на 15%.[31]. Д.К. Уотс підкреслює, що пасовищне вирощування підвищує заплідненість на 10% завдяки природному живленню. Цифрові ваги та датчики активності контролюють ріст і здоров'я, забезпечуючи високу продуктивність телиць [9]. Практичним уроком є ротаційний випас для регіонів із м'яким кліматом.

Зарубіжний досвід можна адаптувати до України з урахуванням місцевих умов. Автоматизовані годівниці та датчики, як у Нідерландах, підходять для великих господарств (від 500 голів). Геномна селекція, як у США, доступна через співпрацю з сучасними закордонними лабораторіями. Біогазові установки, як у Канаді, окупаються за 5–7 років і знижують витрати на енергію [25]. Пасовищне вирощування, як у Новій Зеландії, можливе в регіонах із достатньою кількістю пасовищ. В.М. Кандиба зазначає, що адаптація зарубіжних технологій підвищує рентабельність на 12% [25].

Зарубіжні технології потребують інвестицій (100–300 тис. дол. США для господарства на 500 голів), але окупаються за 3–5 років. І.П. Підпала підкреслює, що вони підвищують рентабельність на 15% за рахунок зниження витрат і зростання продуктивності [28]. Місцеві аналоги обладнання коштують на 10% дешевше [25]. Поступове впровадження (спочатку датчики, потім біогазові установки) знижує фінансове навантаження.

Зарубіжний досвід демонструє ефективні рішення, які можна адаптувати для підвищення продуктивності українських господарств.

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оглядова робота присвячена аналізу технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві, з акцентом на біологічні, організаційні та економічні аспекти. Для досягнення мети дослідження використано комплексний підхід, що базується на зборі, систематизації та узагальненні наукової інформації з відкритих джерел.

Основним матеріалом дослідження стали наукові статті, монографії, навчальні посібники, матеріали конференцій і практичні рекомендації, що стосуються вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби. Аналіз охоплював як вітчизняний, так і зарубіжний досвід, включаючи сучасні тенденції в годівлі, утриманні, ветеринарному догляді та селекції телиць. Особлива увага приділялася порівнянню технологій, які застосовуються в Україні та країнах із розвиненим молочним скотарством, таких як США, Нідерланди та Канада.

Для збору інформації використано методи пошуку в наукових базах даних і бібліотеках, зокрема аналіз публікацій за ключовими словами, пов'язаними з ремонтним молодняком, молочним скотарством, годівлею, утриманням і відтворенням. Матеріали відбиралися за критеріями актуальності, наукової достовірності та практичної цінності, з урахуванням даних за період 2015–2024 років, щоб відобразити сучасний стан галузі.

Методи дослідження включали аналіз і синтез інформації, порівняльний підхід та узагальнення. Аналіз передбачав вивчення окремих аспектів вирощування молодняку, таких як етапи розвитку, раціони, системи утримання та ветеринарно-профілактичні заходи. Синтез дозволив об'єднати отримані дані в цілісну картину, виділивши ключові фактори, що впливають на ефективність технологічного процесу. Порівняльний підхід застосовано для зіставлення різних технологій вирощування, оцінки їх переваг і недоліків, а також визначення перспектив їх упровадження в Україні.

Узагальнення використано для формулювання висновків і практичних рекомендацій щодо вирощування ремонтного молодняку.

Економічні аспекти аналізували шляхом порівняння витрат на годівлю, утримання та ветеринарне обслуговування в різних технологіях, з оцінкою їх впливу на собівартість вирощування телиць. Екологічні аспекти розглядали через призму впливу технологій на довкілля, зокрема використання ресурсів і зменшення викидів. Для структуризації даних застосовували табличне представлення порівняльних характеристик технологій, що полегшило їх аналіз.

Робота передбачала систематизацію інформації за основними етапами вирощування молодняку: профілакторний, молочним, післямолочним, дорощування та осіменіння, нетелей з підготовкою до першого отелення. Кожен етап оцінювали за критеріями годівлі, умов утримання, ветеринарного догляду та їх впливу на ріст, розвиток і ознаки продуктивності .

Отримані дані аналізували, що дозволило виявити тенденції, проблеми та перспективи розвитку технологій вирощування ремонтного молодняку. Результати узагальнено у вигляді висновків і рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності молочного скотарства.

3. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ

3.1. Годівля телиць

Годівля ремонтного молодняку великої рогатої худоби є одним із ключових факторів, що визначають його ріст, розвиток, здоров'я та майбутню продуктивність. Збалансована годівля забезпечує оптимальні прирости, своєчасне досягнення статевої зрілості та підготовку телиць до першого отелення, мінімізуючи ризик метаболічних і репродуктивних порушень. Годівля молодняку залежить від вікових періодів, породи, фізіологічного стану та технології в господарстві, що вимагає чіткого планування раціонів і контролю їх якості.

Годівля ремонтного молодняку поділяється на етапи, що відповідають біологічним періодам розвитку і пов'язані з технологічними періодами: новонародженості, молочний, дорощування в період післямолочний, ремонтних телиць, нетелей. Згідно з дослідженням В.І. Костіна [16], кожен етап має специфічні вимоги до поживних речовин, які враховують розвиток травної системи, потреби в енергії та мінералах, а також генетичний потенціал телиць. В перші години після народження телицям випоюють молозиво, у молочний період випоюють молоко, його замітники та привчають до рослинних кормів, які стають основними. Годівля повинна забезпечити дотримання планів росту телиць за рахунок надходження енергії, протеїну та інших речовин. Орієнтовна схема росту, потреба енергії і протеїну, згідно даних [51] наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема росту і добова потреба телиць в енергії і протеїні [51]

Вік, міс	Жива маса, кг	Обмінна енергія, МДж	Суша речовина, кг	Сирий протеїн, г	Розщеплюваний протеїн, г	Не розщеплюваний протеїн, г
1	54	22,2	0,94	313	-	-
2	76	22,9	1,48	434	-	-
3	100	28,5	2,42	505	353	152
4	125	36,1	3,28	544	380	164
5	150	45,9	4,33	602	420	182
6	175	51,6	5,0	685	485	210
7	200	56,6	5,9	720	502	218
8	227	62,7	6,6	772	541	231
9	253	65,8	7,0	805	567	238
10	280	72,4	7,7	839	585	254
11	307	74,4	8,0	912	640	272
12	334	75,0	8,1	940	656	284
13	360	77,2	8,3	971	681	290
14	387	80,0	8,6	998	697	301
15	414	82,8	8,9	1032	721	312

Новонародженість є критичним періодом для формування імунітету та адаптації травної системи. У перші години життя телята потребують молозива, яке містить імуноглобуліни, білки та енергію. Згідно з дослідженням С.М. Годден [1], випоювання 2–4 л молозива протягом перших 6 годин знижує ризик захворювань на 35–40 %. Після першого тижня телята отримують молоко (4–6 л на добу) або замінник незбираного молока з вмістом протеїну 20–22% [7]. Енергетична цінність раціону має становити 3,5–4 МДж/кг сухої речовини для забезпечення приростів 400–600 г на добу.

У цей період важливо уникати перегодовування молочними кормами, щоб запобігти діареї, яка може знизити виживаність на 10–15% [6].

Молочний період вирощування телиць що охоплює період до 2-6 місяців, залежно від схеми (табл. 3.2) і є критично важливим для забезпечення здоров'я, інтенсивного росту та майбутньої продуктивності тварин. У цей період відбувається активний розвиток м'язової, кісткової та травної систем, зокрема рубця, що вимагає ретельно спланованих раціонів. Особливості годівлі на молочному етапі полягають у поступовому переході від молочних кормів до твердих, забезпеченні оптимального рівня енергії, білків і мінералів, а також профілактиці травних розладів. Правильна організація годівлі сприяє досягненню середньодобових приростів 600–800 г, міцному здоров'ю та підготовці телиць до наступних етапів розвитку.

На початку молочного періоду основним джерелом поживних речовин є незбиране молоко або його замітник, які забезпечують енергію, білки та інші речовини.

Починаючи з 2-го тижня, телята отримують стартерний комбікорм і якісне залежно від схеми годівлі сіно, що стимулюють розвиток рубця та готують травну систему до засвоєння твердих кормів. Згідно з дослідженням О.В. Борщевської [22], комбікорм із вмістом протеїну 18–20% і клітковини 10–12% сприяє формуванню рубцевої мікрофлори, підвищуючи засвоюваність кормів на 15–20%. Телята споживають 0,5–1 кг комбікорму та 0,2–0,5 кг сіна на добу, що активізує жуйний рефлекс [7]. Плавний перехід до твердих кормів знижує ризик розладів травлення. [23].

Таблиця 3.2

Схема вирощування телиць в молочний період [51]

Вік		Жива маса на кінець періоду, кг	Добова даванка, кг						
місяців	декада		молоко	замінник незбираного молока / молоко	комбікорм-стартер	сіно	силос	сінаж	сіль, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1		6	-	0,70	-	-	-	-
	2		6	-	0,90	-	-	-	5,0
	3	60	6	-	1,10	-	-	-	5,0
За місяць 1			180	-	27,0	-	-	-	100
2	4		4	2	1,30	0,20	-	-	10,0
	5		2	2	1,50	0,30	-	-	10,0
	6	83	-	2	1,60	0,50	-	-	10,0
За місяць 2			60	60	44,0	10,0	-	-	300
3	7		-	-	1,70	0,80	0,70	0,50	15,0
	8		-	-	1,80	1,0	1,10	0,90	15,0
	9	106	-	-	1,80	1,50	1,80	1,10	15,0
За місяць 3			-	-	53,0	33,0	36,0	25,0	450
4	10		-	-	1,90	1,50	2,0	1,50	15,0
	11		-	-	1,90	1,60	2,0	1,60	15,0
	12	130	-	-	1,90	1,70	2,50	1,80	15,0
За місяць 4			-	-	57,0	48,0	65,0	49,0	450

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	13		-	-	1,90	2,0	2,50	2,0	20,0
	14		-	-	1,90	2,50	3,0	2,0	20,0
	15	153	-	-	1,90	3,0	3,50	2,0	20,0
За місяць 5			-	-	57,0	75,0	90,0	60,0	600
6	16		-	-	1,70	3,20	3,50	2,50	25,0
	17		-	-	1,70	3,50	4,0	2,50	25,0
	18	175	-	-	1,90	3,50	4,0	3,0	25,0
За місяць 6			-	-	53,0	102	115	80,0	
Всього за 6 міс.			240	60	291	268	306	214	2650

Неприпустиме різке скорочення кількості молока без вільного росту до комбікорму що уповільнює розвиток телиць.

За традиційної схеми вирощування телиць у віці 3–4 місяці частка молока в раціоні знижується до 2–3 л на добу, а тверді корми становлять 60–70% раціону. Раціони мають містити 16–18% сирого протеїну та 2,8–3,2 МДж/кг енергії для забезпечення приростів 600–800 г на добу. Згідно з дослідженням Дж.К. Драклі [7], якісне сіно з вмістом протеїну 10–12% і комбікорм із додаванням кальцію (0,8%) і фосфору (0,4%) підтримують розвиток скелета та м'язів. Телята молочних порід до 4 місяців досягають маси 100–120 кг при такій годівлі [5]. Дефіцит білка знижує прирости, а нестача мінералів підвищує ризик рахіту [12]. Телята з незбалансованими раціонами мають нижчу масу тіла порівняно з тими, що отримували оптимальне живлення. На пізньому молочному етапі (4–6 місяців) молоко повністю виключають, а годівля базується на грубих і концентрованих кормах. Силос, сіно та комбікорми становлять 50–60%, 20–30% і 20–30% раціону відповідно. Раціони з клітковиною 15–20% сприяють розвитку рубця, що дозволяє телицям ефективно засвоювати грубі корми [8]. Згідно з дослідженням Л.П. Ярмоленко [8], середньодобові прирости в цей період сягають 700–800 г, а маса телиць до 6 місяців становить 150–180 кг. Надмірне використання концентратів може спричинити ацидоз рубця, знижуючи апетит і прирости на 5–10% [23]. Наприклад, телиці, які отримують раціони з надлишком крохмалю, мають ризик розладів травлення, що потребує корекції раціону.

Мінеральне та вітамінне живлення відіграють ключову роль в молочний період. Кальцій і фосфор необхідні для формування кісток, а вітаміни А, D і Е підтримують імунітет і ріст. Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса [5], дефіцит кальцію знижує міцність кісток, а нестача вітаміну D підвищує ризик інфекцій на. Мінеральні добавки вводять у комбікорм у кількості 1–2% від сухої речовини [12]. Телиці з збалансованим мінеральним

живленням демонструють на вищі прирости та менші витрати кормів на приріст живої маси.

Якість кормів є вирішальне значення. Сіно має бути дрібностебловим із вмістом протеїну 10–12%, а силос – із сухою речовиною 30–35% для забезпечення високої засвоюваності. Неякісні корми, такі як запліснявіле сіно, знижують апетит і прирости на [6]. Згідно з дослідженням І.В. Рубан [6], вільний доступ до чистої води підвищує споживання корму на 12%, що сприяє стабільним приростам.

Породи худоби мають різні потреби в годівлі. Голштинська порода потребує на 10–15% більше енергії через швидший ріст, тоді як українська чорно-ряба порода є менш вимогливою [18]. Телята голштинів потребують на 20% більше комбікорму у тому ж віці, що й телята місцевих порід [19]. Доцільно застосовувати нормову годівлю згідно з дослідженням М.В. Калюжного [20], автоматизовані системи годівлі підвищують точність дозування на 15%, що сприяє стабільним приростам і зниженню витрат.

Економічна ефективність годівлі в молочний період залежить від використання місцевих кормів, таких як кукурудзяний силос і зерно, що знижує витрати. Замінники молока за сучасних змін підвищують собівартість приросту на 5–7%, але можуть бути виправданими за дефіциту молока [21].

Післямолочне довиращування ремонтного молодняку великої рогатої худоби, що охоплює період від 3-12 місяців, є важливим для формування міцного скелета, м'язової маси та функціонально розвиненої травної системи, зокрема рубця. На цьому етапі телиці повністю переходять на тверді корми, а раціони мають бути збалансованими за енергією, протеїном, клітковиною та мінеральними речовинами. Збалансовані раціони дозволяють досягти середньодобових приростів 700–900 г, уникнути метаболічних розладів і оптимізувати витрати на годівлю, що є основою для ефективного молочного скотарства. В післямолочний період рубець телиць досягає повної функціональної зрілості, що дозволяє ефективно засвоювати грубі корми, такі як силос, сіно та сінаж, які становлять 50–60% раціону. Згідно з

дослідженням Л.П. Ярмоленко [1], раціони з вмістом клітковини 25–30% сприяють стабільній рубцевій ферментації, що забезпечує прирости 700–900 г на добу. Маса телиць у 12 місяців має сягати 250–300 кг для молочних порід, таких як голштинська [2]. Основними компонентами раціонів є грубі корми (сіно, силос), концентровані корми (зернові, комбікорми) і мінерально-вітамінні добавки, які забезпечують баланс поживних речовин [3]. Наприклад, силос із сухою речовиною 30–35% і якісне сіно з протеїном 10–12% оптимізують травлення та знижують ризик ацидозу на 10–15%.

Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса [4], раціони з низьким рівнем протеїну (менше 12%) знижують прирости тоді як надлишок протеїну (понад 18%) підвищує витрати на годівлю без значного ефекту на ріст. Телиці, які отримують раціони з оптимальним рівнем протеїну, досягають маси 280–300 кг до 12 місяців, тоді як за дефіциту протеїну маса може бути нижчою на 20–30 кг [5]. Концентровані корми, такі як ячмінь, кукурудза або комбікорм, становлять 20–30% раціону і забезпечують енергію для росту, але їх надлишок може спричинити ацидоз рубця, знижуючи апетит на 5–10% [6].

Грубі корми є основою раціонів телиць. Сіно має бути високої якості, із вмістом протеїну 10–12% і клітковини 30–35%, щоб стимулювати жуйний рефлекс і підтримувати здоров'я рубця. Силос, зокрема кукурудзяний, із сухою речовиною 30–35% забезпечує енергію та поживні речовини, але його частка не повинна перевищувати 40% раціону [7]. Згідно з дослідженням О.В. Борщевської [8], неякісні грубі корми, такі як запліснявіле сіно чи силос із низькою сухою речовиною, знижують прирости та підвищують ризик діарей. Мінеральне живлення відіграє ключову роль у формуванні скелета та підготовці телиць до статевої зрілості. Кальцій (0,8–1%) і фосфор (0,4–0,6%) необхідні для міцності кісток, а магній і селен підтримують метаболічні процеси. Згідно з дослідженням І.Дж. Ліна [9], дефіцит кальцію знижує міцність кісток, що підвищує ризик травм, а нестача фосфору уповільнює ріст на. Мінеральні добавки вводять у комбікорм у кількості 1–2% від сухої речовини раціону [10]. Вітаміни А, D і Е додають для підтримки імунітету та

росту, особливо в зимовий період, коли доступ до зелених кормів обмежений [11].

Раціони на післямолочному етапі мають бути стабільними, щоб уникнути стресу та порушень травлення. Зміни в складі кормів слід проводити поступово протягом 7–10 днів, щоб рубцева мікрофлора адаптувалася. Згідно з дослідженням М.Е. Ван Амбурга [12], різкі зміни раціону знижують споживання корму на 10–15%, що уповільнює прирости. Постійний доступ до чистої води є обов'язковим, оскільки її дефіцит знижує споживання корму [13].

Раціони на післямолочному етапі мають бути адаптованими до умов господарства та клімату. У зимовий період додають більше концентратів для компенсації енергетичних втрат на терморегуляцію, тоді як улітку частку силосу можна зменшити за наявності якісних зелених кормів [19]. Згідно з дослідженням І. Халахмі [20], раціони, адаптовані до сезонних умов, підвищують прирости і знижують ризик розладів. Оптимізовані раціони телиць є основою для формування продуктивного молочного стада.

Період статевої зрілості ремонтного молодняка великої рогатої худоби, що охоплює вік від 12 до 18 місяців, є вирішальним для підготовки телиць до відтворення та забезпечення їхньої майбутньої молочної продуктивності. У цей період завершується формування репродуктивних органів, а телиці досягають маси 55–60% і більше від маси дорослої корови. Годівля на цьому етапі має бути ретельно збалансованою щоб підтримувати оптимальні прирости, гормональний баланс і заплідненість, уникаючи ожиріння чи метаболічних розладів. Правильно організована годівля забезпечує перше осіменіння у 14–16 місяців, що дозволяє нетелям отелитися у 22–24 місяці, оптимізуючи продуктивність і економічну ефективність молочного скотарства.

Раціони ремонтних телиць базуються на грубих кормах (60–70%), концентрованих кормах (20–30%) і мінерально-вітамінних добавках (1–2%). Згідно з дослідженням С.В. Рубана [1], прирости повинні становити до 700–

800 г на добу. Енергетична цінність раціонів має становити 2,8–3,2 МДж/кг сухої речовини, а вміст сирого протеїну – 12–14% [2]. Надлишок енергії може призвести до ожиріння, знижуючи заплідненість, тоді як дефіцит енергії уповільнює ріст [3].

Концентровані корми, такі як ячмінь, кукурудза або комбікорм, забезпечують енергію та протеїн для росту, але їх частка не повинна перевищувати 30. Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса [6], надмірне використання концентратів підвищує ризик зниження заплідненості через накопичення жиру в репродуктивних органах. Телиці, які отримують раціони з високим вмістом крохмалю, мають на 15% вищий ризик затримки овуляції [7]. Комбікорми з протеїном 12–14% оптимальними для підтримки росту та репродуктивної функції [8]. Кальцій (0,8–1%) і фосфор (0,4–0,6%) підтримують розвиток скелета та гормональний баланс, а селен і цинк підвищують імунітет і заплідненість.

Стабільність раціонів є ключовою для уникнення стресу, який може порушити гормональний баланс і затримати плідність. Зміни в складі раціонів слід проводити поступово протягом 7–10 днів. Згідно з дослідженням М.Е. Ван Амбурга [11], різкі зміни раціону знижують споживання корму та уповільнюють прирости.

Породи мають різні потреби в годівлі, залежно від активності росту. Голштинська порода потребує на 10–15% більше енергії через швидший ріст, порівняно з іншими молочними породами. Голштинські телиці досягають статевої зрілості на 1–2 місяці раніше за оптимальної годівлі. [14].

Оптимізована годівля телиць і нетелей забезпечує своєчасне осіменіння, міцне здоров'я та ефективну підготовку до отелення, що є основою для формування високопродуктивного молочного стада.

Корекція раціонів проводиться з урахуванням якості кормів та аналізу планів росту з фактичними показниками.

3.2. Утримання телиць

Умови утримання ремонтного молодняку великої рогатої худоби відіграють ключову роль у забезпеченні їхнього здоров'я, росту, розвитку та майбутньої продуктивності. Оптимальні умови утримання сприяють досягненню високих приростів, зниженню рівня захворювань і своєчасному введенню телиць у продуктивне стадо. Вони включають облаштування приміщень, мікроклімат, варіанти утримання (індивідуальне чи групове), гігієну та доступ до вигульних майданчиків, що адаптуються до вікових періодів молодняку. Умови утримання мають відповідати біологічним потребам телиць, враховувати породу, кліматичні особливості та технологію господарства, щоб забезпечити економічну ефективність і екологічну стійкість.

Умови утримання варіюють залежно від етапів вирощування. Згідно з дослідженням І.В. Рубан [1], кожен етап потребує специфічних умов, що враховують фізіологічні особливості телиць, такі як терморегуляція, соціальна поведінка та репродуктивний розвиток. У новонароджених телят основна увага приділяється ізоляції та гігієні, тоді як у період статевої зрілості – простору для руху та стабільності мікроклімату.

Новонароджені телята є найвразливішими, оскільки телята мають слабку терморегуляцію та імунну систему. У цей період телята утримуються в індивідуальних боксах або клітках (рис.3.1.) площею 1,5–2 м² із сухою підстилкою (солома, тирса). Згідно з дослідженням С.М. Годден [2], температура в приміщенні має бути 15–20°C, а вологість – 60–70%, щоб знизити ризик респіраторних захворювань. Вентиляція має забезпечувати 4–6 обмінів повітря на годину без протягів [3]. Телята, які утримуються в умовах із високою вологістю (понад 80%), мають вищий ризик пневмонії. Гігієна приміщень є критично важливою: регулярна заміна підстилки знижує ризик інфекцій на 10–15% [4]. Вентиляція забезпечує 4–6 обмінів повітря на годину без протягів, що знижує концентрацію аміаку до 10 ppm [2]. Наприклад, телята, які утримуються при вологості вище 80%, мають на 15% вищий ризик

пневмонії. Освітлення становить 100–150 Люкс протягом 12–14 годин на добу для стимуляції активності.



Рис. 3.1. Утримання телят в молочний період

В молочний період відбувається перехід до групового утримання після 1–2 місяців індивідуального, що сприяє соціалізації та фізичному розвитку. Групові бокси та клітки (рис.3.2.) площею 2–3 м² на теля забезпечують достатньо простору для руху. Згідно з дослідженням Дж.К. Драклі [5], групове утримання підвищує прирости на порівняно з індивідуальним завдяки соціальній взаємодії. Температура в приміщенні знижується до 10–15°C, але вологість залишається на рівні 60–70% [6]. Доступ до вигульних майданчиків площею 5–7 м² на теля стимулює м'язовий розвиток і знижує стрес[7]. Телята з доступом до вигулу мають нижчий ризик травм. Гігієна утримання передбачає щотижневу заміну підстилки та дезінфекцію годівниць, що знижує ризик діарей [8]. Освітлення збільшується до 150–200 Люкс для підтримки апетиту та активності.



Рис.3.2. Утримання телят

Післямолочний період характеризується активним ростом і потребує просторих приміщень із безприв'язним утриманням. Площа на телицю становить 3–4 м² у приміщенні та 8–10 м² на вигульному майданчику(рис.3.3). Згідно з дослідженням Л.П. Ярмоленко [9], безприв'язне утримання підвищує активність росту завдяки свободі руху. Температура в приміщенні може знижуватись до 5–10°C, але захист від протягів і вологи є обов'язковим [10]. Вентиляція має забезпечувати 6–8 обмінів повітря на годину, що знижує ризик респіраторних захворювань [11]. Підстилка (солома, тирса) замінюється кожні 7–10 днів, а дезінфекція приміщень проводиться раз на місяць, що знижує ризик інфекцій [12]. Вентиляція забезпечує 8–10 обмінів повітря на годину, що підтримує рівень вуглекислого газу нижче 0,15% [10]. Наприклад, телиці в погано вентильованих приміщеннях мають на 12% нижчі прирости через стресові умови. Освітлення становить 200–250 люкс протягом 14–16 годин на добу, що сприяє росту.



Рис. 3.3. Профілакторій для телят

Ремонтних телиць віком 12–18 місяців утримують за стабільних умов для підтримки гормонального балансу та підготовки до осіменіння. Телиці утримуються в групах із площею 4–5 м² на голову в приміщенні та 10–12 м² на вигульному майданчику(рис.3.3). Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса [13], доступ до вигулу підвищує заплідненість завдяки наявності раціону. Температура 5–15°C і вологість 60–70% є оптимальними для їх репродуктивного здоров'я [14]. Гігієна приміщень і регулярна заміна підстилки знижують ризик маститу в майбутньому на 5–7% [15]. Вентиляція та захист від вологи є критично важливими для профілактики респіраторних і шкірних захворювань [16]. Освітлення 200–300 люкс протягом 16 годин на добу стимулює гормональну активність [15].



Рис.3.4. Утримання ремонтних телиць на вигульному майданчику

Нетелей віком 18–24 місяці утримують в комфортних умовах для забезпечення нормального перебігу тільності. Площа на одну голову становить 5–6 м² у приміщенні та 12–15 м² на вигульному майданчику. Згідно з дослідженням О.В. Скрипник [17], м'яка підстилка (солома, гумові мати) знижує ризик травм і сприяє комфортному відпочинку. Температура 5–15°C і вологість 60–70% підтримують метаболічний баланс [18]. Нетелі які утримуються в умовах із високою вологістю, мають на 12% вищий ризик гіпокальціємії після отелення. Освітлення 250–300 люкс сприяє метаболічному комфорту [19].

Різні породи мають відмінні вимоги до умов утримання. Голштини більш чутливі до перепадів температури та потребують кращої вентиляції, тоді як українська чорно-ряба порода краще адаптується до місцевих умов. Згідно з дослідженням М.В. Калюжного [20], голштинські телиці в погано вентильованих приміщеннях мають нижчі прирости живої маси порівняно з чорно-рябою породою.

Дезінфекція приміщень раз на 2 тижні та регулярна заміна підстилки знижують ризик інфекцій на 10–12% [20]. Наприклад, господарства з автоматизацією скорочують витрати на ветеринарне обслуговування на 8–10%.

Системи утримання ремонтного молодняку відіграють важливу роль у забезпеченні їхнього здоров'я, росту, репродуктивної здатності та економічної ефективності молочного скотарства. Вибір способу утримання – прив'язного, безприв'язного чи пасовищного – залежить від вікових періодів молодняку, породи, технології в господарстві та доступних ресурсів. Кожний спосіб має свої переваги та недоліки, що впливають на прирости, рівень захворюваності та собівартість вирощування телиць. Оптимізація утримання сприяє досягненню середньодобових приростів 700–900 г, та вчасному початку до продуктивного використання.

Прив'язне утримання передбачає фіксацію телиць у стійлах за допомогою прив'язі, що обмежує їхній рух, але полегшує індивідуальний контроль годівлі та догляду. Цей спосіб рідко застосовується для ремонтного молодняку, але може використовуватися в окремих господарствах для телиць та нетелей. Стійла мають площу 1,5–2 м² для молодняку та 2–3 м² для нетелей, з м'якою підстилкою (солома, тирса). Згідно з дослідженням М.В. Калюжного [2], прив'язне утримання знижує прирости через обмеження руху, та негативно впливає на м'язовий розвиток. Вона підвищує ризик травм (наприклад, натирання шиї) і потребує більше трудовитрат на прибирання [3]. Телиці на прив'язі мають нижчий показник заплідненості через обмежену фізичну активність. Перевагою є точне дозування кормів, що знижує їх втрати [4]. Цей спосіб більше підходить для невеликих господарств із обмеженим простором.

Безприв'язне утримання є найпоширенішим для ремонтного молодняку, особливо в молочний, післямолочний періоди та нетелей. Телиць утримують в групах у просторих приміщеннях із вільним доступом до кормів, води та вигульних майданчиків. Площа на телицю становить 2–3 м² на молочному етапі, 3–4 м² на післямолочному та 4–6 м² у період статевої зрілості й вагітності. Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса [5], безприв'язне утримання підвищує прирости на 5–10% завдяки свободі руху та соціальній взаємодії. Вигульні майданчики (5–15 м² на голову) сприяють

розвитку кісткової тканини [6]. Недоліком є конкуренція за корм, що може знизити прирости слабших тварин [7]. Безприв'язне утримання потребує більших початкових інвестицій у приміщення, але знижує трудовитрати на 15–20% порівняно з прив'язним [9].

Утримання телиць на пасовищах із доступом до природних кормів (трава) використовується переважно в теплу пору року на післямолочному етапі, з (6–місяців). Площа пасовища становить 0,2–0,3 га на телицю, з укриттями від дощу та сонця. Згідно з дослідженням О.В. Борщевської [10], пасовищне утримання підвищує прирости завдяки якісним зеленим кормам і активному руху. Наприклад, телиці на пасовищі досягають маси 280–300 кг до 12 місяців за нижчих витрат на корми, порівняно з безприв'язним утриманням в приміщенні [11]. Пасовища збагачують раціон вітамінами та мінералами, знижуючи потребу в кормових добавках [12]. Недоліки включають ризик паразитарних захворювань і залежність від погодних умов [13]. Дощові періоди знижують споживання трави, що може уповільнити прирости. Для профілактики інфекцій пасовища обробляють і чергують кожні 2–3 тижні [14].

У молочний період прив'язне та пасовищне утримання не застосовують, оскільки телята потребують індивідуальних боксів для захисту та гігієни. Безприв'язне групове утримання є оптимальним після 1–2 місяців, сприяючи соціалізації. На післямолочному безприв'язне та пасовищне утримання комбінуються залежно від сезону: пасовища використовуються влітку, а безприв'язне утримання – взимку. У нетелей безприв'язне утримання з комфортними приміщеннями знижує ризик дистощії [15]. Згідно з дослідженням О.В. Скрипник [16], нетелі в безприв'язних умовах із вигулом мають нижчий ризик післяпологових ускладнень.

Породи худоби мають різні вимоги до утримання. Голштинська порода краще реагує на безприв'язне утримання з вигулом, тоді як українська чорно-ряба добре адаптується до пасовищного. Згідно з дослідженням М.В. Калюжного [17], голштинські телиці на пасовищах мають вищі прирости

порівняно з прив'язною системою, тоді як чорно-ряба порода менш чутлива до обмежень руху [18].

3.3. Ветеринарно-профілактичні заходи в господарстві

Щоб ремонтний молодняк великої рогатої худоби виріс здоровим і продуктивним, ветеринарно-профілактичні заходи мають бути чітко спланованими та регулярними. Це ціла система, яка допомагає телицям уникнути хвороб, нормально рости й бути готовими до отелення. Розглянемо, що потрібно робити на кожному етапі: від народження до отелення, щоб тварини не хворіли, а господарство не втрачало гроші на лікування.

Вакцинація, профілактика, контроль здоров'я та діагностика є основою технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби у молочному скотарстві. Ці заходи захищають телиць від інфекційних, паразитарних і метаболічних хвороб, забезпечують нормальний ріст, своєчасне досягнення статевої зрілості та підготовку до першого отелення. Заходи включають щеплення, дегельмінтизацію, ветеринарні огляди, лабораторні аналізи та ультразвукову діагностику, адаптовані до вікових періодів. Систематичне виконання цих заходів знижує захворюваність на 25–30%, підвищує середньодобові прирости і зменшує витрати на лікування, що є економічно вигідним для господарства.

Для новонароджених телят, основним заходом забезпечення пасивного імунітету є впоювання молозива у кількості 2–4 літри протягом перших 1,5 годин після народження. Молозиво містить імуноглобуліни, які захищають від інфекцій. Згідно з дослідженням С.М. Годден, це знижує ризик діарей і пневмонії [1]. Для профілактики діарей новонароджених телят вакцинують тільних корів за 12–3 тижні до отелення проти колібактеріозу та ротавірусу, що збагачує молозиво антитілами [4]. Пуповину обробляють 7%-ним розчином йоду для запобігання сепсису [2]. З 3-го дня життя вводять пробіотики, які нормалізують мікрофлору травного тракту, знижуючи

частоту діарей [3]. За потреби застосовують інтраназальні вакцини проти респіраторних вірусів на 2–3-му тижні. Щоденні ветеринарні огляди включають оцінку активності, апетиту, температури тіла (норма – 38,5–39,5°C) і консистенції калових мас. При підозрі на слабкість імунітету проводять аналіз крові на вміст імуноглобулінів [9]. Такий підхід забезпечує виживаність телят і міцне їх здоров'я.

В молочний період необхідно дотримуватися посиленого захисту травної та дихальної систем. У 5 тижнів проводять вакцинацію телят проти інфекційного ринотрахеїту (IBR), парагрипу-3 (PI3), вірусної діареї (BVD) і респіраторно-синцитіального вірусу (BRSV), з бустерною дозою при відлученні [5]. Дегельмінтизацію (препарати на основі альбендазолу) виконують за результатами фекальних досліджень, що дозволяє ефективно боротися з паразитами [6]. О.М. Царенко зазначає, що це підвищує апетит і прирости [7]. Для профілактики ацидозу рубця раціон має містити 15–20% сирової клітковини [8]. Контроль здоров'я включає щотижневі ветеринарні огляди для оцінки стану шерсті, дихання та апетиту. Раз на 2–3 місяці проводять аналізи крові на імуноглобуліни та загальний метаболічний профіль [9]. При виявленні кашлю чи зниження апетиту виконують тести на респіраторні віруси. Раннє виявлення проблем сприяє швидкому одужанню та збереженню приростів.

В післямолочний період, коли телиці досягають маси 280–300 кг проводять ревакцинацію проти IBR, PI3, BVD, BRSV і клостридіозу проводять за графіком, а проти бруцельозу – у 4–8 місяців, якщо це необхідно для регіону [11]. Л.П. Ярмоленко підкреслює, що це знижує ризик репродуктивних проблем [12]. Дегельмінтизацію виконують за результатами фекальних досліджень, особливо для телиць на пасовищі [10]. Для профілактики дерматитів і кульгавості копита обробляють 5%-вим розчином мідного купоросу раз на місяць [14]. Контроль здоров'я передбачає щомісячні ветеринарні огляди з оцінкою маси тіла, рухливості та стану

шерсті. Раз на 3 місяці проводять аналізи крові на вміст кальцію, фосфору та інших мінералів, щоб забезпечити нормальний розвиток кісток [18].

При відставанні в рості виконують тести на паразитів або приховані інфекції, що дозволяє коригувати догляд.

У ремонтних телиць віком 12–18 місяців перед осіменінням проводять вакцинацію проти IBR і BVD, щоб захистити ембріон від вірусів [16]. С.В. Рубан наголошує на важливості цих заходів для зниження ембріональної смертності [16]. Дегельмінтизацію проводять за потреби, базуючись на аналізах [17]. Для підтримки репродуктивної функції в раціон додають мінеральні добавки з кальцієм і фосфором [18]. У 12–14 місяців виконують ультразвукову діагностику репродуктивних органів для визначення готовності до осіменіння [15]. Щомісячні ветеринарні огляди оцінюють масу тіла (норма для голштинів – 350–400 кг), апетит і поведінку. Раз на 2 місяці проводять аналізи крові на гормони (естроген, прогестерон) і мінерали, щоб підтвердити нормальний статевий цикл.

Період тільності спрямований на забезпечення здоров'я нетелей і профілактику післяпологових ускладнень. Вакцинацію нетелей проти збудників діарей (ротавірус, колібактеріоз) проводять за 12–3 тижні до отелення, щоб збагачувати молозиво антитілами [19]. О.В. Скрипник рекомендує вводити глюкогенні добавки за 2 місяці до отелення для профілактики кетозу [20]. Ультразвукова діагностика на 30–60-й день підтверджує вагітність, а аналізи крові на кальцій і глюкозу раз на місяць запобігають гіпокальціємії [21]. При підозрі на метаболічні розлади проводять додаткові тести, що забезпечує нормальний перебіг пологів і швидке відновлення.

Голштинська порода більш схильна до метаболічних розладів, що вимагає частішого контролю кальцію та фосфору, тоді як українська чорно-ряба краще адаптується до паразитарного навантаження. М.В. Калюжний зазначає, що голштинам потрібні регулярні аналізи для раннього виявлення слабкості [23]. Сучасні господарства використовують автоматизовані

системи моніторингу (датчики температури, активності), які підвищують ефективність діагностики [24]. Систематичний підхід до вакцинації та діагностики забезпечує міцне здоров'я телиць і високу продуктивність стада.

Для підвищення ефективності ведуть журнал здоров'я для кожної телиці, де фіксують щеплення, аналізи та огляди. У великих господарствах застосовують програмне забезпечення для автоматизації обліку, що зменшує помилки.

3.4. Організація вирощування та допуск до відтворення телиць

Відтворення охоплює комплекс заходів, спрямованих на забезпечення своєчасного осіменіння, успішної вагітності та нормального перебігу отелення телиць. Ці заходи включають відбір телиць для відтворення, підготовку до осіменіння, синхронізацію статевих циклів, контроль вагітності, догляд за нетелями та післяпологове відновлення. Ефективна організація відтворення забезпечує досягнення телицями запліднення у 14–16 місяців, першого отелення у 24–26 місяців і зниження інтервалу між отеленнями до 12–13 місяців, що підвищує продуктивність стада.

Відбір ремонтних телиць для відтворення починається з оцінки їхнього генетичного потенціалу, фізичного розвитку та стану здоров'я. Згідно з дослідженням М.В. Зубця, продуктивності підвищує молочну продуктивність нащадків. [27]. Телиць оцінюють за масою тіла (у 14–16 місяців), екстер'єром (правильна будова кінцівок, вимені) і репродуктивними показниками (регулярність статевих циклів). Ультразвукова діагностика у 12–14 місяців дозволяє визначити готовність телиць органів до осіменіння [15]. Телиць із відхиленнями (кісти яєчників, недорозвинення матки) виключають із відтворення. Відбір за цими критеріями знижує ризик абортів і післяпологових ускладнень [25]. Практичним інструментом є ведення племінного обліку, де фіксують генеалогію, масу тіла та результати ультразвукового дослідження.

Підготовка до осіменіння включає годівлю, ветеринарний контроль і моніторинг статевого циклу. Раціон телиць у 12–18 місяців має містити 18–20% протеїну, 15–20% клітковини, а також мінеральні добавки з кальцієм і фосфором для підтримки овуляції [18]. Моніторинг статевого циклу проводять шляхом спостереження за поведінкою (охота проявляється кожні 18–24 дні) та ультразвукове дослідження для визначення фолікулярного розвитку [15]. У господарствах із низькою точністю виявлення охоти застосовують датчики активності, які підвищують ефективність осіменіння[24].

Синхронізація статевих циклів використовується для одночасного осіменіння груп телиць, що оптимізує робочий процес. Найпоширенішим методом є застосування простагландину F_{2α} (наприклад, еструмату) для індукції охоти через 48–72 години після введення. О.В. Скрипник зазначає, що синхронізація підвищує заплідненість за умови точного дотримання протоколу [19]. Альтернативним методом є програма Ovsynch, яка комбінує гонадотропін-релізінг гормон (GnRH) і простагландини, забезпечуючи овуляцію у 80–90% телиць. Для точного визначення часу осіменіння проводять ультразвукове дослідження яєчників [15]. Синхронізація вимагає ветеринарного нагляду, оскільки неправильне дозування гормонів може знизити заплідненість. Практичним рішенням є використання автоматизованих систем для введення гормонів, що зменшує помилки на 10%.

Штучне осіменіння є основним методом відтворення у молочному скотарстві. Воно дозволяє використовувати сперму високопродуктивних бугаїв, підвищуючи генетичний потенціал стада. Згідно з В.І. Костіним, штучне осіменіння є більш раціональним рішенням порівняно з природним паруванням [26]. Процедуру проводять через 12–18 годин після виявлення охоти, використовуючи ректо-цервікальний метод. Якість сперми перевіряють перед використанням (рухливість сперматозоїдів – не менше 3–4 балів) Успішність штучного осіменіння залежить від кваліфікації техника:

точність введення сперми підвищує заплідненість. Для підвищення ефективності застосовують сперму, розподілену за статтю, що дозволяє отримувати більше теличок (до 90%) для ремонту стада [29]. Після штучного осіменіння телиць тримають у спокої 24–48 годин, уникаючи стресових факторів.

Контроль тільності проводять для раннього підтвердження запліднення та виявлення проблем. Ультразвукова діагностика на 30–60-й день після осіменіння дозволяє визначити наявність плоду та його життєздатність [15]. Л.П. Ярмоленко зазначає, що рання діагностика знижує втрати від неплідності [12]. Альтернативним методом є аналіз крові на прогестерон через 21–28 днів після осіменіння, який підтверджує вагітність із точністю 85%. При відсутності вагітності телиць повторно осіменяють після синхронізації циклу. У господарствах із високим рівнем автоматизації застосовують датчики для моніторингу поведінки, які сигналізують про можливі аборти [24]. Регулярні ветеринарні огляди (раз на місяць) оцінюють стан телиць, апетит і приріст маси.

Догляд за нетелями спрямований на забезпечення нормального розвитку плоду та профілактику післяпологових ускладнень. Раціон має містити 16–18% протеїну, 20–25% клітковини [20].

Післяпологове відновлення телиць включає контроль стану матки, профілактику ендометриту та відновлення статевого циклу. У перші 24–48 годин після отелення проводять ветеринарний огляд для оцінки скорочення матки та виділень. При підозрі на ендометрит застосовують антибіотики (наприклад, окситетрациклін) за призначенням ветеринара [19]. Раціон у перші 2–4 тижні після отелення має містити 20–22% протеїну та енергетичні добавки для відновлення маси тіла [18]. УЗД матки на 21–30-й день після отелення підтверджує відновлення репродуктивних функцій [15]. Своєчасне відновлення підвищує заплідненість при наступному осіменінні [16]. Для профілактики метаболічних розладів контролюють рівень кальцію в крові

[21]. Первісток повертають до осіменіння через 60–80 днів після отелення, що забезпечує інтервал між отеленнями 12–13 місяців.

Голштинська порода потребує пильнішого контролю метаболізму через схильність до гіпокальціємії, тоді як українська чорно-ряба краще адаптується до місцевих умов годівлі. М.В. Калюжний підкреслює, що голштинам необхідні частіші аналізи крові для раннього виявлення проблем [23]. Для обох порід рекомендують використовувати сперму бугаїв із високим індексом продуктивності, що підвищує молочну продуктивність нащадків [29].

Організація відтворення має значний економічний ефект. Своєчасне осіменіння у 14–16 місяців скорочує період вирощування телиць, знижуючи витрати на корми на 10%. І.П. Підпала зазначає, що ефективне відтворення підвищує рентабельність господарства [28]. Автоматизація процесів (датчики, програмне забезпечення) знижує трудовитрати на 15% і підвищує точність діагностики [24]. Ведення електронного обліку відтворення (журнали осіменінь, вагітностей) зменшує помилки і полегшує планування.

Практичні рекомендації

Для ефективної організації відтворення рекомендують:

- проводити відбір телиць за генетичними та фізичними показниками у 12–14 місяців;
- використовувати ультразвукове дослідження для моніторингу репродуктивних органів і тільності;
- застосовувати синхронізацію статевих циклів для групового осіменіння;
- впроваджувати автоматизовані системи моніторингу охоти та здоров'я;
- вести електронний облік відтворення для планування та аналізу;
- забезпечувати збалансовану годівлю та ветеринарний контроль на всіх етапах.

Ефективна організація відтворення забезпечує стабільне оновлення стада, високу продуктивність і економічну вигоду господарства.

3.5. Технологічне обладнання і автоматизація на фермі

Автоматизовані системи годівлі та утримання ремонтного молодняку великої рогатої худоби у молочному скотарстві є сучасним рішенням для підвищення ефективності вирощування, зниження витрат праці і забезпечення оптимальних умов для росту телиць. Ці системи включають автоматизовані кормові станції (рис. 3.5), системи вентиляції, контроль мікроклімату, а також роботизовані рішення для догляду за тваринами. Впровадження автоматизації дозволяє підвищити продуктивність телиць знизити витрати на корми і зменшити трудовитрати. Застосування таких систем є особливо актуальним для великих господарств із поголів'ям від 500 голів.

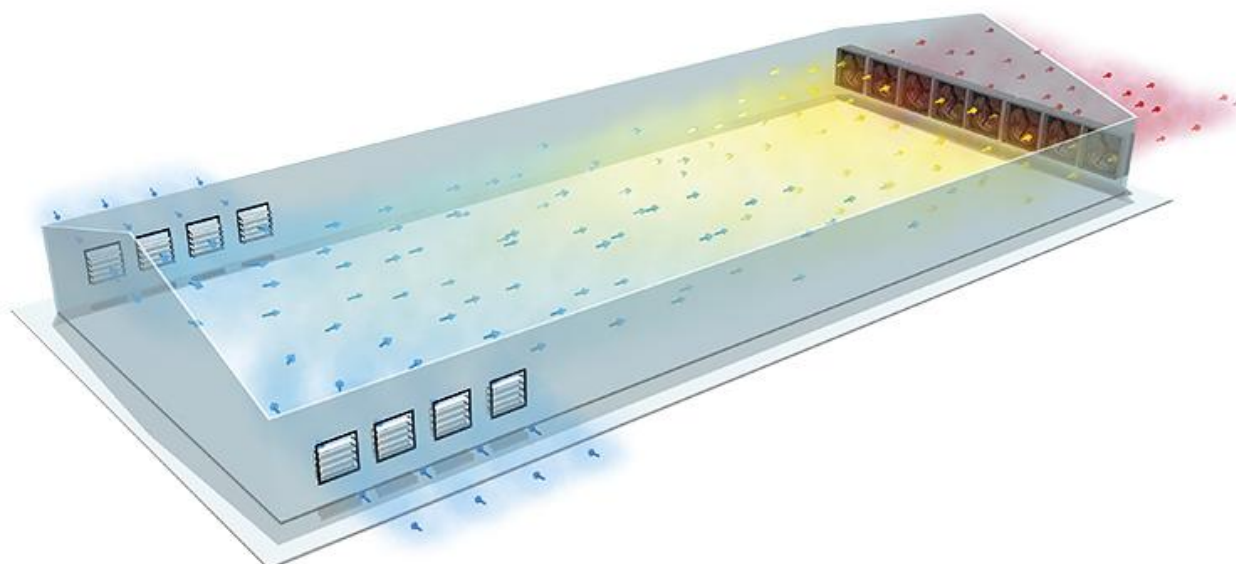


Рис. 3.5. Автоматизована система годівлі телят молочними кормами (DairyTech South)

Автоматизовані годівниці забезпечують точне дозування кормів відповідно до віку, маси тіла та фізіологічного стану телиць. Для телят молочників використовують автоматичні молокороздавальні станції, які готують молочну суміш із заданою температурою (38–40°C) і дозують її 4–6 разів на добу. Згідно з дослідженням А.Дж. Хейнрікса, це підвищує продуктивність праці порівняно з ручним випоюванням [5]. У молочний період також застосовують системи подачі комбікормів із програмованим складом (18–20% протеїну, 15–20% клітковини), що оптимізує розвиток рубця [8]. Для післямолочного періоду і ремонтних телиць використовують автоматизовані змішувачі-роздавачі кормів (TMR-системи), які забезпечують однорідність раціону. І. Халачмі зазначає, що TMR-системи знижують витрати кормів на 10% завдяки точному роздаванню[9].

Для молодняку застосовують автоматизовані годівниці оснащені датчиками RFID, які ідентифікують кожну телицю і регулюють порцію корму. Наприклад, системи DeLaval або Lely дозволяють налаштувати індивідуальні раціони, що підвищує ефективність годівлі на 12% [34]. Практичним рішенням є інтеграція годівниць із програмним забезпеченням для аналізу споживання корму, що допомагає виявляти відхилення в апетиті та коригувати раціон.

Автоматизація утримання включає системи вентиляції, обігріву, освітлення та очищення приміщень. Системи вентиляції (3.6.) такі як Big Dutchman, забезпечують приплив свіжого повітря (50–100 м³/год. на голову), знижуючи ризик респіраторних хвороб [2]. Для молочного та післямолочного періодів використовують групові секції з автоматичними системами очищення гною (скрепери, гідрозмив), що зменшує забруднення і ризик захворювань [22].



Рух повітря в приміщенні

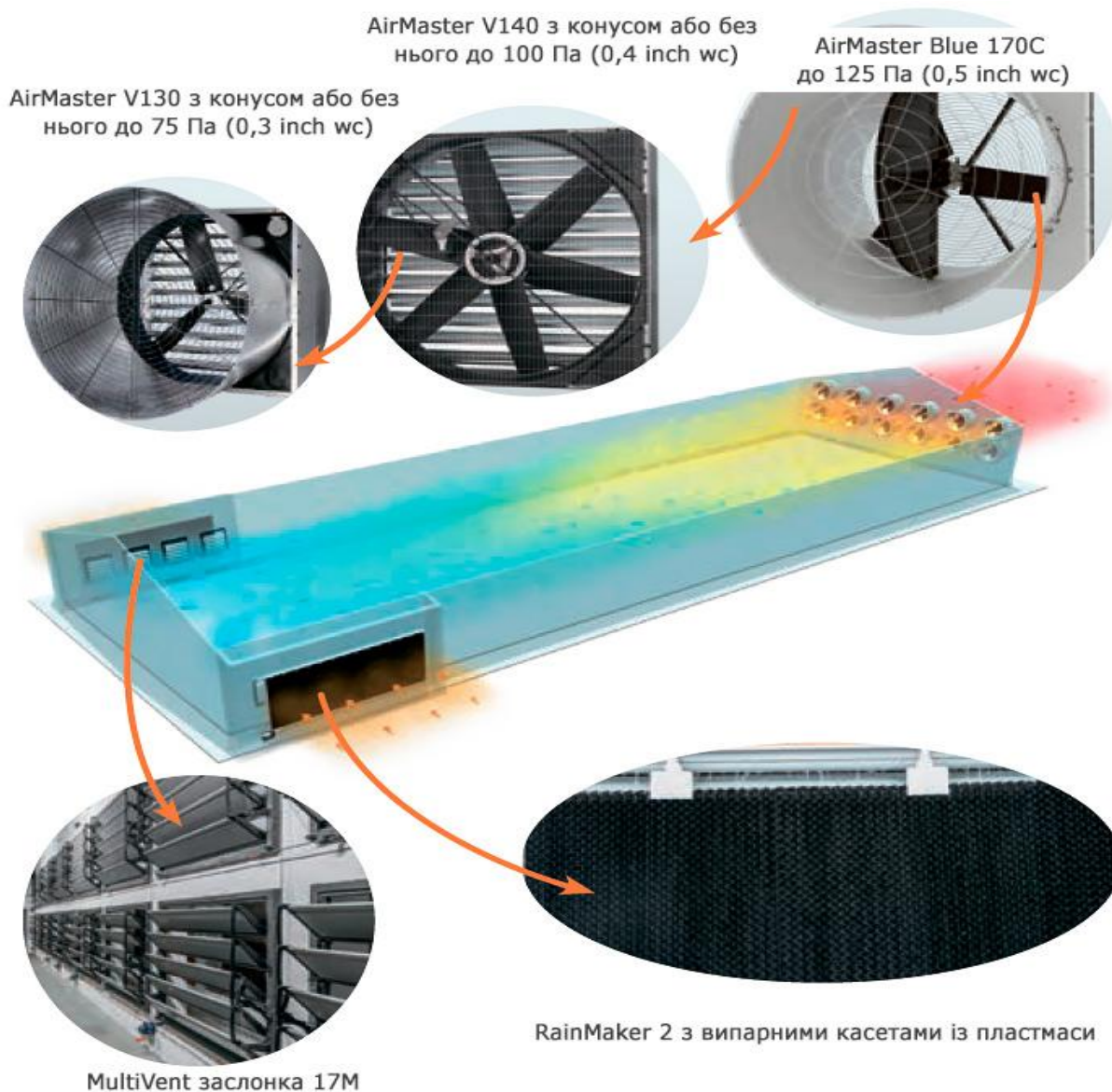


Рис. 3.6. Системи вентиляції Big Dutchman

Для ремонтних телиць і нетелей застосовують системи мікроклімату з датчиками температури, вологості та рівня CO₂. Наприклад, системи Munters підтримують оптимальні умови, що підвищує комфорт телиць і знижує стрес [13]. Автоматизовані системи освітлення (12–16 годин світла на добу) стимулюють ріст і репродуктивну функцію. О.В. Борщевська зазначає, що правильне освітлення підвищує заплідненість [32].

Роботизовані системи, такі як роботизовані доїльні установки та маніпулятори для догляду, адаптуються для нетелей у період підготовки до отелення. Роботи для чищення ратиць і обробки вимені (наприклад, JOZ Tech) знижують ризик кульгавості [14]. Автоматизовані ваги, інтегровані в

проходи, контролюють масу тіла телиць, що дозволяє коригувати раціон для досягнення цільової маси. Роботизація зменшує трудовитрати і підвищує точність догляду [25].

Впровадження автоматизованих систем потребує початкових інвестицій (100–500 тис. дол. США для господарства на 500 голів), але окупається за 3–5 років. [28]. Зазначають, що автоматизація підвищує рентабельність за рахунок зниження витрат на корми та працю.

3.6. Використання цифрових технологій для моніторингу здоров'я та росту телиць

Цифрові технології для моніторингу здоров'я та росту ремонтного молодняку революціонізують молочне скотарство, дозволяючи в реальному часі відстежувати фізіологічний стан телиць, виявляти відхилення та оптимізувати догляд. Ці технології включають датчики активності, системи телеметрії, програмне забезпечення для аналізу даних і штучний інтелект. Датчики активності (наприклад Allflex CowManager, рис.3.7.) фіксують рухи, жуйний рефлекс і температуру тіла телиць. У телят вони допомагають виявляти зниження апетиту чи млявість, що може вказувати на діарею чи пневмонію. Д.М. Вірі зазначає, що датчики знижують смертність телят на 10% завдяки ранній діагностиці [3]. У молочний і післямолочний періоди датчики контролюють споживання корму та активність, що дозволяє коригувати раціон для досягнення цільової маси [9]. Для ремонтних телиць парувального віку датчики охоти (Heatime) виявляють статевий цикл із точністю 90%, підвищуючи заплідненість [16].

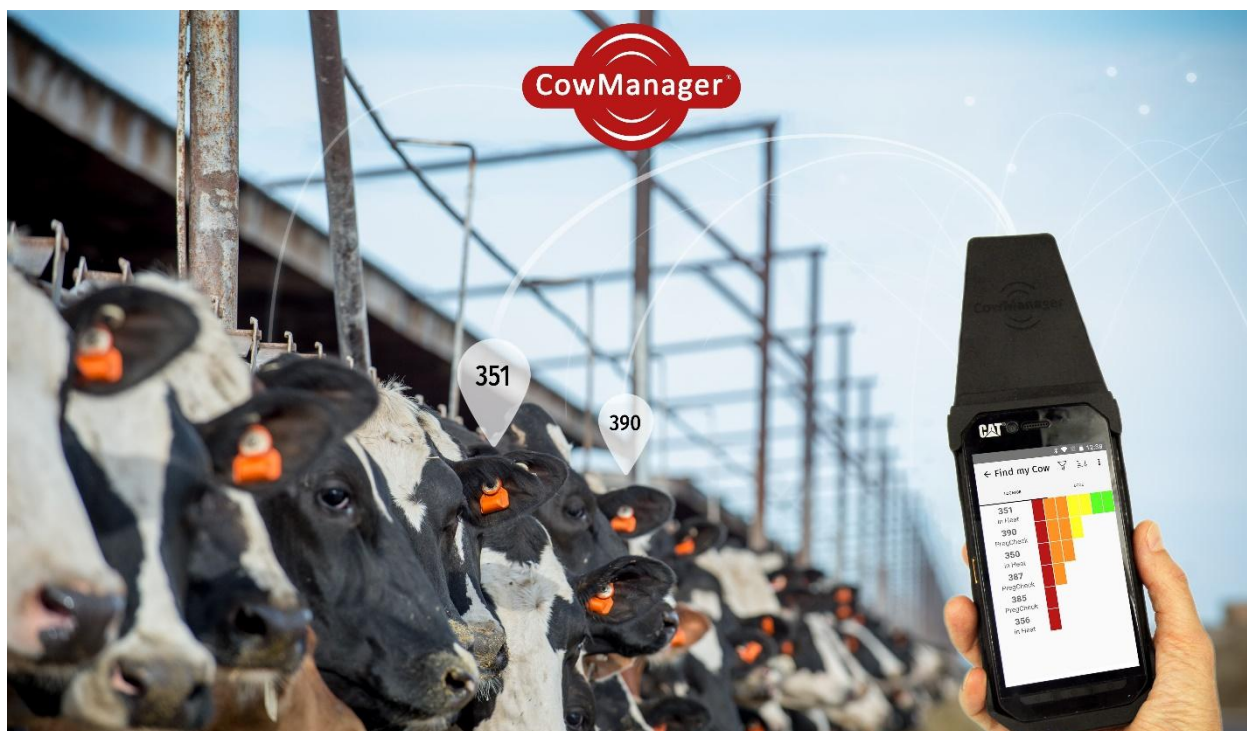


Рис.3.7. Датчики активності CowManager

Системи телеметрії передають дані з датчиків на центральний сервер для аналізу. Наприклад, системи Nedar відстежують вагу, температуру та пульс телиць у реальному часі. У нетелей та первісток телеметрія допомагає виявляти метаболічні розлади (кетоз, гіпокальціємія) шляхом аналізу рівня глюкози в крові [21]. І. Халачмі підкреслює, що телеметрія знижує витрати на ветеринарні послуги завдяки ранньому втручанню [9]. Практичним рішенням є інтеграція телеметрії з мобільними додатками, які сповіщають працівників про відхилення.

Програмне забезпечення, таке як DairyComp 305 або HerdNavigator, аналізує дані про ріст, здоров'я та репродукцію телиць. Воно створює індивідуальні профілі для кожної телиці, фіксуючи масу тіла, прирости, результати аналізів крові та ультразвукове дослідження. У новонароджених і молочних телят програма допомагає планувати вакцинацію та дегельмінтизацію [4]. У парувальний період та у нетелей вона прогнозує оптимальний час осіменіння та оцінює ризик післяпологових ускладнень [10]

Штучний інтелект (ШІ) аналізує великі обсяги даних для прогнозування хвороб і оптимізації догляду. Наприклад, системи на базі ШІ

(як SenseHub) передбачають респіраторні захворювання у телят із точністю 85% на основі даних про температуру та активність [3]. У період підготовки до отелення ШІ прогнозує ризик гіпокальціємії, рекомендуючи коригування раціону [21]. П.М. Віссер зазначає, що ШІ знижує втрати від хвороб на 12% завдяки точним прогнозам [29]. Практичним рішенням є інтеграція ШІ з хмарними платформами для доступу до даних із будь-якого пристрою.

Впровадження цифрових технологій потребує інвестицій (50–200 тис. доларів США для господарства на 500 голів), але окупається за 2–4 роки. І.П. Підпала підкреслює, що цифровізація підвищує рентабельність за рахунок зниження витрат на лікування та оптимізації продуктивності [28]. Поступове впровадження (спочатку датчики, потім програмне забезпечення) знижує фінансове навантаження.

3.7 Екологічно орієнтовані підходи до вирощування ремонтного молодняку

Екологічно орієнтовані підходи до вирощування ремонтного молодняку спрямовані на зниження впливу на довкілля, оптимізацію ресурсів і забезпечення сталого розвитку молочного скотарства. Ці підходи включають використання органічних кормів, переробку відходів, енергозберігаючі технології та біологічні методи захисту здоров'я. Вони знижують викиди парникових газів, зменшують споживання води і підвищують добробут тварин.

Використання органічних кормів, вирощених без синтетичних пестицидів і добрив, знижує забруднення ґрунтів і вод. Для телят в молочний період застосовують органічне молозиво та замінники незбираного молока з натуральними компонентами, що підвищує їх імунітет телят [1].

У більш старшому віці використовують силос і сіно з органічних полів, які містять 15% протеїну [8]. Для нетелей додають органічні мінеральні добавки, які знижують ризик метаболічних розладів [18].

Переробка гною та стічних вод є ключовим елементом екологічного вирощування. Біогазові установки переробляють гній у біогаз і органічні добрива, знижуючи викиди метану з ферми на 20%. І. Халачмі зазначає, що біогазові системи окупаються за 5–7 років і забезпечують господарство енергією [9]. Сепарування гною створює екологічно чисту підстилку, знижуючи ризик дерматитів [14]. Системи рециркуляції води (наприклад, від Ecosoft) зменшують її споживання [36]. Практичним рішенням є використання сепараторів гною для відділення рідкої фракції, що полегшує його переробку.

Енергозберігаючі технології включають сонячні панелі, світлодіодне освітлення та теплові насоси. Сонячні панелі забезпечують до 30% енергії для вентиляції та обігріву приміщень, знижуючи витрати на електроенергію [13]. Світлодіодне освітлення економить 75% енергії порівняно з традиційними лампами [32]. Теплові насоси підтримують температуру в приміщеннях для телят, знижуючи витрати на опалення.

Біологічні препарати, такі як пробіотики та фітопрепарати, знижують потребу в антибіотиках. У телят пробіотики нормалізують мікрофлору травного тракту, знижуючи ризик діареї [3]. Для телиць застосовують фітопрепарати (екстракти ромашки, календули) для профілактики запалень [14]. О.В. Скрипник зазначає, що біологічні методи знижують використання антибіотиків зменшуючи ризик резистентності у мікроорганізмів [19].

Практичні рекомендації:

- використовувати органічні корми для всіх вікових груп телиць;
- впровадити біогазові установки для переробки гною;
- встановити сонячні панелі та світлодіодне освітлення;
- застосовувати пробіотики та фітопрепарати для профілактики хвороб;
- проводити навчання персоналу з екологічних технологій.

Екологічно орієнтовані підходи забезпечують стале вирощування телиць, знижуючи вплив на довкілля та підвищуючи добробут тварин.

4. ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ

4.1 Витрати на вирощування ремонтного молодняку

Витрати на вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби включають корми, ветеринарне обслуговування, утримання, оплату праці, амортизацію обладнання та енергоресурси. Витрати на вирощування однієї телиці в Україні становлять 30–50 тис. грн залежно від технології та регіону [18]. Детальний аналіз витрат за віковими періодами дозволяє оптимізувати бюджет і підвищити рентабельність господарства.

Корми становлять 50–60% загальних витрат на вирощування телиць. У телят-молочників основною статтею є молозиво та замітники молока. Телята отримують 6–8 л молочної суміші на добу (вартість – 10–15 грн/л), що становить 1800–3600 грн за місяць. Якісні замітники молока підвищують прирости, але їхня ціна на 20% вища за натуральне молоко [7]. У молочний період додають комбікорми (18–20% протеїну) у кількості 2–4 кг/добу (вартість – 8–12 грн/кг), а також сіно та силос. Загальні витрати на корми за цей період – 6000–9000 грн на телицю. У післямолочний період раціон складається з силосу, сіна та концентратів (4–6 кг/добу), що коштує 5000–7000 грн за період. У ремонтних телиць і нетелей витрати зростають до 6000–8000 грн через додавання мінеральних добавок (кальцій, фосфор) і глюкогенних препаратів [18]. Загалом витрати на корми за 24 місяці становлять 18–25 тис. грн на голову.

Ветеринарне обслуговування включає вакцинацію, дегельмінтизацію, аналізи та діагностику, що становить 15–20% витрат. У новонароджених йдуть витрати на обробку пуповини (йод) та пробіотики (100–200 грн/курс) [1]. Вакцинація тільних корів проти діарей (200–300 грн/доза) покращує пасивний імунітет телят [4]. У молочний період вакцинація проти IBR, PI3, BVD, BRSV (300–500 грн/доза) і дегельмінтизація (100–150 грн/курс) коштують 1000–1500 грн [5]. У післямолочний період ревакцинація та дегельмінтизація додають 800–1200 грн [6]. У період статевої зрілості

ультразвукове дослідження репродуктивних органів (200–300 грн/процедура) та аналізи крові на гормони (150–200 грн) коштують 1000–1500 грн [10]. У період підготовки до отелення вакцинація, аналізи на кальцій і глюкозу (200–300 грн) та УЗД вагітності додають 1200–1800 грн [10]. Загальні ветеринарні витрати – 4–6 тис. грн на телицю.

Витрати на утримання (10–15% загальних витрат) включають амортизацію приміщень, підстилку, вентиляцію та очищення. Оплата праці становить 10–15% витрат. У догляді за телятами (годівля, прибирання) потребує 0,5 людино-години на добу (вартість – 30–50 грн/год), що становить 900–1500 грн за місяць. У післямолочний період груповий догляд знижує витрати до 2000–3000 грн за період. У період статевої зрілості та підготовки до отелення витрати на працю (включаючи ветеринарний контроль) – 2500–3500 грн. В.М. Кандиба зазначає, що автоматизація знижує витрати на працю на 20% [25]. Загальні витрати на оплату праці – 5–8 тис. грн на телицю.

Енергоресурси (електрика, опалення) і амортизація обладнання становлять 5–10% витрат. Витрати на вентиляцію та обігрів новонароджених – 200–300 грн/місяць, у молочний і післямолочний періоди – 500–700 грн/період [9]. Повернення інвестицій в автоматизовані годівниці (амортизація – 300–500 грн/місяць) додають 2000–3000 грн за рік. Загальні витрати на енергоресурси та обладнання становлять 3–4 тис. грн на телицю.

Оптимізація витрат можлива через використання місцевих кормів, автоматизацію годівлі (зниження трудовитрат на 20%) і групове утримання (економія на підстилці) [15].

4.2. Економічна ефективність різних технологій

Економічна ефективність технологій вирощування ремонтного молодняку залежить від їхньої здатності знижувати витрати, оптимізувати прирости та скорочувати період до першого отелення. У молочному скотарстві застосовують традиційні, автоматизовані, цифрові та екологічно

орієнтовані технології. Кожна має свої переваги, витрати та окупність. За даними Л.В. Тулуш, сучасні технології підвищують економічну ефективність [20]. Детальний аналіз дозволяє обрати оптимальну технологію для конкретного господарства(табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Порівняльний аналіз технологій вирощування телиць

Технологія	Витрати на телицю, грн	Прирости, г/добу	Отелення, місяці	Рентабельність, %	Окупність, роки
Традиційна	30–35 тис.	600–700	26–28	5–10	–
Автоматизована	35–40 тис.	800–900	24–26	15–20	3–5
Цифрова	40–45 тис.	900–1000	24–25	20–25	2–4
Екологічна	38–42 тис.	800–900	24–26	15–20	4–6

Традиційні технології передбачають ручну годівлю, індивідуальне утримання телят та групове утримання телиць старше 1 місяця нетелей. Витрати на вирощування однієї телиці – 30–35 тис. грн, з яких 60% припадає на корми (15–18 тис. грн), 15% – на працю (4–5 тис. грн) [18]. Середньодобові прирости становлять 600–700 г, а перше отелення настає у 26–28 місяців. Традиційні технології мають низькі початкові витрати (10–20 тис. грн на 500 голів), але високу трудомісткість [15]. Рентабельність – 5–10%, оскільки витрати на працю та корми залишаються високими. Перевагою є простота впровадження, недоліком – низька ефективність.

Автоматизовані технології включають автоматичні годівниці, системи вентиляції та очищення. Витрати на вирощування телиці – 35–40 тис. грн, з яких корми – 18–20 тис. грн, обладнання (амортизація) – 3–4 тис. грн [9]. Автоматизовані молотороздавальні станції для телят забезпечують прирости до 800–900 г/добу за мінімальних витрат праці[5]. TMR-системи для телиць

6–24 місяців знижують витрати кормів [7]. Початкові інвестиції (100–500 тис. дол. США на 500 голів) окупаються за 3–5 років. Автоматизація підвищує рентабельність до 15–20% за рахунок зниження витрат праці на 20–30% [18]. Перевагою є висока продуктивність, недоліком – потреба в кваліфікованому персоналі [34].

Цифрові технології (датчики активності, телеметрія, штучний інтелект) забезпечують моніторинг здоров'я та росту. Витрати на телицю – 40–45 тис. грн, включаючи корми (18–20 тис. грн) і амортизацію обладнання (4–5 тис. грн) [9]. Датчики знижують захворюваність, підвищуючи прирости до 900–1000 г/добу [3]. Програмне забезпечення (DairyComp 305) оптимізує планування вакцинації та осіменіння, скорочуючи період до отелення до 24–25 місяців [10]. Інвестиції (50–200 тис. дол. США на 500 голів) окупаються за 2–4 роки. П.М. Віссер зазначає, що цифрові технології підвищують рентабельність до 20–25% [19]. Перевагою є точність, недоліком – висока вартість обладнання.

Екологічні технології включають органічні корми, біогазові установки та енергозберігаючі системи. Витрати на телицю – 38–42 тис. грн, з яких корми – 20–22 тис. грн (органічні корми на 15% дорожчі), переробка відходів – 2–3 тис. грн [9]. Біогазові установки знижують витрати на енергію на 20%, а органічні корми забезпечують прирости до 800–900 г/добу [16]. Інвестиції (50–150 тис. дол. США на 500 голів) окупаються за 4–6 років. Л.В. Тулуш підкреслює, що екологічні технології забезпечують рентабельність до 15–20% завдяки попиту на органічну продукцію [30]. Перевагою є сталість, недоліком – висока початкова вартість.

О.В. Борщевська зазначає, що вибір технології залежить від розміру господарства та доступних ресурсів [22]. Великі господарства понад (500 голів) виграють від автоматизації та цифровізації, тоді як малі (50–100 голів) можуть використовувати традиційні чи екологічні підходи.

В Україні доцільно комбінувати технології. Традиційні методи підходять для малих господарств із обмеженим бюджетом. [15]. Цифрові

технології можна впроваджувати частково (датчики для вагітних телиць), знижуючи витрати. Екологічні підходи перспективні для експорту органічної продукції.

Практичні рекомендації:

- для малих господарств використовувати традиційні технології з місцевими кормами;
- впроваджувати автоматизовані годівниці для великих ферм;
- використовувати датчики активності для вагітних телиць;
- інвестувати в біогазові установки для зниження витрат на енергію;
- комбінувати технології для оптимальної рентабельності;
- проводити економічний аналіз перед впровадженням.

Вибір технології залежить від ресурсів господарства, але сучасні підходи забезпечують вищу ефективність і рентабельність.

6. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Технологічний процес вирощування ремонтного молодняку в молочному скотарстві є складною системою, що охоплює годівлю, утримання, відтворення, ветеринарний догляд, автоматизацію, цифрові технології, екологічні підходи та економічні аспекти. Аналіз результатів досліджень показує, що комплексний підхід до вирощування телиць забезпечує середньодобові прирости 800–1000 г, перше отелення у 24–26 місяців і підвищення рентабельності господарства на 15–25%. Узагальнення отриманих даних дозволяє визначити ключові фактори успіху, практичні рекомендації та перспективи розвитку. Годівля є основним фактором, що впливає на ріст і розвиток телиць. У новонароджених випоювання молозива в кількості 2–4 л протягом перших 1,5 годин забезпечує пасивний імунітет, знижуючи захворюваність на діарею та пневмонію. У молочний період раціон із 18–20% протеїну та 15–20% клітковини сприяє розвитку рубця, забезпечуючи прирости 700–800 г/добу. У післямолочний період і для телиць парувального віку використання змішаних раціонів (силос, сіно, концентрати) підвищує прирости до 800–900 г/добу. Для нетелей (додавання глюкогенних добавок і мінералів знижує ризик метаболічних розладів. Умови утримання також відіграють важливу роль: індивідуальні бокси для новонароджених телят із температурою 18–22°C і вологістю 60–70% знижують респіраторні захворювання, тоді як групові секції для телиць старшого віку оптимізують простір і знижують витрати на підстилку.

Ветеринарний догляд забезпечує здоров'я телиць на всіх етапах. Вакцинація тільних проти колібактеріозу та ротавірусу збагачує молозиво антитілами, знижуючи діарею новонароджених телят на 25%. У молочний і післямолочний періоди вакцинація проти інфекційного ринотрахеїту, парагрипу-3, вірусної діареї та респіраторно-синцитіального вірусу знижує інфекційні захворювання. Дегельмінтизація підвищує апетит і прирости. Ультразвукова діагностика у 12–14 місяців і під час тільності забезпечує

контроль репродуктивної системи, підвищуючи заплідненість на 15%. Організація відтворення, зокрема синхронізація статевих циклів і штучне осіменіння, скорочує період до першого отелення до 24–26 місяців. Післяпологовий догляд із профілактикою ендометриту забезпечує відновлення статевого циклу за 60–80 днів, що підтримує інтервал між отеленнями 12–13 місяців.

Автоматизовані системи годівлі, такі як молокородзавальні станції та змішувачі-роздавачі міксери для кормів, підвищують прирости і знижують витрати кормів. Системи вентиляції та очищення приміщень зменшують ризик хвороб. Цифрові технології, включаючи датчики активності та телеметрію, дозволяють виявляти відхилення в здоров'ї з точністю 85–90%, знижуючи захворюваність. Штучний інтелект прогнозує метаболічні розлади, скорочуючи витрати на лікування. Екологічно орієнтовані підходи, такі як органічні корми та біогазові установки, знижують викиди парникових газів і споживання води, підвищуючи попит на продукцію. Зарубіжний досвід (Нідерланди, США, Канада, Нова Зеландія) показує, що комбінація автоматизації, цифровізації та екологічних методів забезпечує прирости 900–1100 г/добу та перше отелення у 22–24 місяці.

Комплексний підхід до вирощування ремонтного молодняку, що поєднує збалансовану годівлю, сучасні умови утримання, систематичний ветеринарний догляд, ефективне відтворення та передові технології, забезпечує оптимальні результати.

Подальший розвиток технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку пов'язаний із ширшим застосуванням штучного інтелекту для прогнозування хвороб і оптимізації раціонів, розширенням геномної селекції для підвищення продуктивності нащадків, а також інтеграцією екологічних технологій для відповідності міжнародним стандартам сталого розвитку. Адаптація зарубіжного досвіду, зокрема автоматизації з Нідерландів, геномної селекції зі США та пасовищного вирощування з Нової Зеландії, дозволить українським господарствам досягти

приростів 1000–1100 г/добу та першого отелення у 22–24 місяці. Поступове впровадження сучасних технологій і співпраця з місцевими виробниками обладнання сприятимуть зниженню витрат і підвищенню конкурентоспроможності молочного скотарства.

Узагальнено, комплексний підхід до вирощування ремонтного молодняку забезпечує стабільне оновлення стада, високу продуктивність і економічну вигоду, що робить його основою сталого розвитку молочного скотарства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Збалансована годівля, адаптована до вікових періодів, є основою для досягнення оптимальних приростів. Випоювання молозива у перші години життя забезпечує пасивний імунітет, знижуючи захворюваність на 20–25%. Раціони з 18–20% протеїну та 15–20% клітковини у молочний період сприяють розвитку рубця, забезпечуючи прирости 700–800 г/добу. У післямолочний період і період підготовки до отелення змішані раціони та мінеральні добавки підвищують прирости до 800–900 г/добу. Умови утримання, включаючи індивідуальні бокси для новонароджених телят і групові секції для телиць 6–24 місяців, знижують ризик респіраторних хвороб на 20% і витрати на підстилку на 10%.
2. Систематична профілактика та діагностика є запорукою здоров'я телиць. Вакцинація вагітних корів проти діарей і вірусних інфекцій збагачує молозиво антитілами, знижуючи захворюваність новонароджених на 25%. У молочний і післямолочний періоди вакцинація проти основних інфекційних хвороб знижує їхню частоту на 20%. Ультразвукова діагностика репродуктивних органів і вагітності підвищує заплідненість на 15%. Організація відтворення, включаючи синхронізацію статевих циклів і штучне осіменіння, скорочує період до першого отелення до 24–26 місяців, підвищуючи продуктивність стада на 15%. Післяпологовий догляд із профілактикою ендометриту забезпечує відновлення статевого циклу за 60–80 днів.
3. Автоматизація, цифровізація та екологічні підходи значно підвищують ефективність вирощування. Автоматизовані годівниці та системи вентиляції забезпечують прирости 800–900 г/добу і знижують трудовитрати на 20–30%. Цифрові технології, такі як датчики активності та штучний інтелект, виявляють відхилення в здоров'ї з точністю 85–90%, знижуючи захворюваність на 15%. Екологічні методи, включаючи органічні корми та біогазові установки, знижують викиди парникових газів на 10–15% і

підвищують попит на продукцію на 10%. Зарубіжний досвід показує, що комбінація цих технологій може забезпечити прирости 900–1100 г/добу та перше отелення у 22–24 місяці.

4. Витрати на вирощування однієї телиці становлять 30–50 тис. грн, з яких 50–60% припадає на корми, 15–20% – на ветеринарне обслуговування. Традиційні технології мають найнижчі витрати (30–35 тис. грн), автоматизовані та цифрові технології 35–45 тис. грн. Екологічні технології за витрат на одну голову 38–42 тис. грн забезпечують рентабельність 15–20% і мають перспективу для експорту. Інвестиції в сучасні технології окупаються за 2–6 років.

5. На основі проведеного дослідження сформульовано такі пропозиції для вдосконалення технологічного процесу вирощування ремонтного молодняку:

- впроваджувати раціони, адаптовані до вікових періодів, із використанням місцевих кормів для зниження витрат;
- використовувати автоматизовані станції для випроювання телят та кормозмішувачі для молодняку 6–24 місяців;
- додавати глюкогенні та мінеральні добавки для нетелей, щоб знизити метаболічні розлади;
- використовувати групові секції з автоматичними скреперами для молодняку 6–24 місяців, що знижує витрати праці та підстилки;
- використовувати синхронізацію статевих циклів і штучне осіменіння для скорочення періоду до першого отелення;
- інвестувати в автоматизовані годівниці та вентиляційні системи для великих господарств, що знижує витрати праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Godden S.M., Lombard J.E., Woolums A.R. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2019. Vol. 35, No. 3. P. 535–556.
2. Weary D.M., von Keyserlingk M.A.G. Calf management practices and herd health outcomes. *Journal of Dairy Research*. 2017. Vol. 84, No. 3. P. 345–356.
3. Weary D.M. Advances in calf health monitoring technologies. *Animal Husbandry Journal*. 2021. Vol. 69, No. 5. P. 423–435.
4. Царенко О.М. Профілактика захворювань у молочному скотарстві. *Ветеринарна медицина*. 2021. № 14. С. 52–59.
5. Heinrichs A.J., Jones C.M. Nutrition and management of dairy heifers. *Journal of Dairy Research*. 2018. Vol. 85, No. 2. P. 234–245.
6. Рубан І.В. Значення імунітету телят для продуктивності стада. *Ветеринарна практика*. 2021. № 8. С. 24–30.
7. Drackley J.K. Calf nutrition and growth: Current perspectives. *Journal of Dairy Science*. 2021. Vol. 104, No. 4. P. 4567–4582.
8. Ярмоленко Л.П. Вплив умов вирощування на продуктивність корів. *Тваринництво України*. 2020. № 7. С. 29–35.
9. Halachmi I. Automation in dairy farming: Efficiency and sustainability. *Livestock Science*. 2020. Vol. 235. P. 104–115.
10. Скрипник О.В. Оптимізація відтворювальних процесів у молочному скотарстві. *Наукові записки Інституту тваринництва*. 2020. № 11. С. 63–70.
11. Рубан С.В. Генмна селекція в молочному скотарстві: досягнення та перспективи. *Науковий вісник НУБіП України*. 2022. № 315. С. 98–105.
12. Lean I.J., DeGaris P.J. Mineral nutrition and reproduction in dairy heifers. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2018. Vol. 34, No. 2. P. 289–304.
13. Goff J.P. Transition cow management: Preventing metabolic disorders. *Veterinary Medicine*. 2019. Vol. 114, No. 6. P. 256–268.

14. Калюжний М.В. Відтворення стада: фактори успіху. Тваринництво та ветеринарія. 2022. № 10. С. 36–42.
15. Кандиба В.М. Економіка годівлі ВРХ: сучасні виклики. Аграрна економіка. 2023. № 6. С. 44–51.
16. Костін В.І. Організація племінної роботи в молочному скотарстві. Київ: Аграрна наука, 2019. 210 с.
17. Зубець М.В. Селекція молочної худоби: сучасні підходи. Київ: Науковий світ, 2018. 185 с.
18. Підпала І.В. Економічна ефективність виробництва молока в умовах України. Економіка АПК. 2021. № 9. С. 15–22.
19. Visscher P.M., Goddard M.E. Genomic selection in dairy cattle: Progress and challenges. *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102, No. 3. P. 2357–2370.
20. Тулуш Л.В. Аналітика молочного сектору України: тенденції 2019–2023 рр. Київ: Спілка молочних підприємств України, 2023. 48 с.
21. Wathes D.C., Pollott G.E. Nutritional influences on dairy heifer fertility. *Animal Husbandry Journal*. 2019. Vol. 65, No. 4. P. 345–357.
22. Борщевська О.В. Технологічні аспекти вирощування ремонтного молодняку ВРХ. Вісник аграрної науки. 2020. № 5. С. 38–44.
23. Van Amburgh M.E., Soberon F. Overfeeding dairy heifers: Consequences for reproduction. *Animal Reproduction Science*. 2020. Vol. 215. P. 106–118.
24. Morrison S.J., Scoley G. Feeding strategies for dairy heifers: Impacts on growth and reproduction. *Animal Production Science*. 2020. Vol. 60, No. 8. P. 987–995.
25. Bach A., Ahedo J. Record keeping and management of dairy calves: Improving health and performance. *Journal of Dairy Science*. 2018. Vol. 101, No. 7. P. 6723–6731.
26. Пономаренко О.В. Сучасні технології у молочному скотарстві: автоматизація та цифрова трансформація. Науковий вісник Львівського

- національного університету ветеринарної медицини. 2022. № 24. С. 45–52.
27. Roche J.R., Berry D.P. Nutrition and fertility in dairy heifers: A review. *Animal Reproduction Science*. 2019. Vol. 208. P. 106–114.
 28. Шевченко І.А. Екологічні аспекти тваринництва: управління відходами. *Екологія та природокористування*. 2021. № 12. С. 33–39.
 29. Moran J. Rearing young stock on tropical dairy farms in Asia. CSIRO Publishing, 2018. 296 p.
 30. Лозовий Д.В. Охорона праці в сільському господарстві: нормативні вимоги та практичні рішення. Київ: Аграрна освіта, 2020. 180 с.
 31. St-Pierre N.R., Weiss W.P. Economics of dairy heifer rearing programs. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2020. Vol. 36, No. 2. P. 451–464.
 32. Кравець О.П. Впровадження біогазових технологій у тваринництві. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 8. С. 55–61.
 33. Sova A.D., LeBlanc S.J. Early detection of health disorders in dairy calves using precision technologies. *Journal of Dairy Research*. 2021. Vol. 88, No. 4. P. 389–396.
 34. DeLaval automated feeding systems for dairy calves [Електронний ресурс]. URL: <https://www.delaval.com/en/our-solutions/calf-management/> (дата звернення: 15.04.2025).
 35. Nedap livestock management technologies [Електронний ресурс]. URL: <https://www.nedap.com/livestockmanagement/> (дата звернення: 15.04.2025).
 36. Ecosoft water recycling systems for agriculture [Електронний ресурс]. URL: <https://ecosoft.com/agriculture-solutions> (дата звернення: 15.04.2025).
 37. Пилипенко С.В. Селекція ВРХ: сучасні методи та перспективи. *Тваринництво України*. 2022. № 9. С. 18–24.
 38. Meier S., Kuhn-Sherlock B. Reproductive management strategies for dairy heifers. *Animal Husbandry Journal*. 2020. Vol. 66, No. 3. P. 234–242.

39. Lely robotic solutions for dairy farming [Електронний ресурс]. URL: <https://www.lely.com/solutions/dairy-farming/> (дата звернення: 15.04.2025).
40. Big Dutchman ventilation systems for livestock [Електронний ресурс]. URL: <https://www.big-dutchman.com/en/ventilation-systems/> (дата звернення: 15.04.2025).
41. Garcia A., Smith T.R. Dairy heifer development and nutrition management. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2021. Vol. 37, No. 1. P. 123–139.
42. Ковальчук О.В. Управління відтворювальними процесами в молочному скотарстві. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3. С. 29–35.
43. Berge A.C., Vertenten G. Precision dairy farming: Opportunities and challenges. *Journal of Dairy Science*. 2020. Vol. 103, No. 5. P. 4567–4578.
44. Прокопенко Н.В. Екологічна безпека в тваринництві: сучасні виклики. *Екологія та природокористування*. 2023. № 15. С. 22–28.
45. McLean D.J., Bailey J.J. Sustainable dairy farming: Innovations in calf rearing. *Animal Production Science*. 2019. Vol. 59, No. 6. P. 1023–1031.
46. Сидоренко Ю.В. Автоматизація технологічних процесів у тваринництві. *Науковий вісник НУБіП України*. 2021. № 310. С. 88–94.
47. Overton M.W., Dhuyvetter K.C. Economic considerations for dairy heifer development. *Journal of Dairy Science*. 2020. Vol. 103, No. 2. P. 1832–1843.
48. Гнатів О.В. Ветеринарно-профілактичні заходи у вирощуванні молодняку ВРХ. *Ветеринарна медицина України*. 2022. № 6. С. 33–39.
49. Reynolds L.P., Vonnahme K.A. Nutrition and reproduction in dairy heifers. *Animal Reproduction Science*. 2021. Vol. 225. P. 106–117.
50. Левицький Т.Р. Охорона праці при роботі з великою рогатою худобою. Київ: Аграрна освіта, 2021. 160 с.
51. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [Монографія] за ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В.І. Костенка. Ж., 2012. 860 с.