

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
магістр

на тему: «Порівняльна характеристика різних технологій ведення скотарства»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва і переробки продукції
тваринництва
ступеня вищої освіти магістр
групи 204ТВППТмз 21
Моргуль Софія Олександрівна
Керівник: Павло Ващенко
Рецензент: Світлана Усенко

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	3
Вступ	4
Розділ 1. Огляд літератури	8
1.1. Динаміка обсягів виробництва молока в Україні та Європейському союзі	8
1.2. Пасовищна і стійлова системи утримання корів при виробництві молока в різних країнах	14
1.3. Сучасні технології доїння	22
1.4. Технологія відтворення стада корів	27
1.5. Методи підвищення молочної продуктивності корів	33
Розділ 2. Матеріал і методика досліджень	38
2.1. Характеристика бази досліджень	38
2.2. Методи досліджень	40
Розділ 3. Результати власних досліджень	43
3.1. Технологія доїння корів в господарстві Bygumlund	43
3.2. Технологія вирощування телят	45
3.3. Вирощування теличок та нетелів	49
3.4. Економічна ефективність досліджень	53
Висновки	55
Пропозиція виробництву	56
Список інформаційних джерел	57

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

г	– грам
гол	– голів
грн	– гривень
ДК	– Датських крон
ЄС	– Європейський Союз
ЖТ	– жовте тіло
ІО	– індекс осіменінь
КВЗ	– коефіцієнт відтворної здатності
кг	– кілограм
МОП	– міжотельний період
ПП	– приватне підприємство
АМ	– Automatic Milking / Автоматичне (роботизоване) доїння
IGF	– інсуліноподібний фактор росту
р	– рік
рр	– роки
n	– середній розмір групи у вибірці;
p	– рівень значущості;
r	– коефіцієнт кореляції;

ВСТУП

Обґрунтування актуальності теми.

Задоволення потреби населення у молоці є необхідною складовою вирішення проблеми продовольчої безпеки як України так і світу в цілому. Враховуючи Євроінтеграційні процеси для нашої країни є важливим організувати галузь молочного скотарства у такий спосіб, щоб вона мала експортний потенціал за якістю виробляємої продукції, була конкурентоспроможною та позитивно впливала на соціально-економічну ситуацію в країні. А в умовах дії воєнного стану в Україні, галузь молочного скотарства є незамінним атрибутом продовольчої безпеки держави [99, 90, 92, 89, 91, 104].

Питання забезпечення людей продуктами харчування існували протягом всієї історії людства і не мають перспектив фінального вирішення до теперішнього часу. Особливо актуалізується дана тема під час кризових ситуацій викликаних як антропогенними так і стихійними факторами. Навіть у країнах із найбільш розвинутими економіками світу, такими як ЄС, США, Японії, увага суспільства та державних органів влади регулярно зосереджується на питанні продовольчої безпеки [111, 112, 95, 110].

В останні роки в Україні спостерігається тенденція до зменшення кількості поголів'я молочної худоби, що супроводжується зниженням валового виробництва продукції [110, 107]. Не дивлячись на те, що одночасно із зменшенням кількості виробленого молока підвищилась його якість – проте стан забезпечення населенням молоком погіршився. Підтвердження цього твердження можна отримати при аналізі рекомендованих науково-обґрунтованих норм харчування і порівнянні їх із фактичним споживанням молока на людину в Україні. Якщо згідно норм в середньому на людину має бути спожито 380 кг молока (або молочної продукції в перерахунку), то фактичний рівень споживання в Україні знаходиться на відмітці 210 кг молока (в перерахунку). Для порівняння у країнах ЄС, таких як Польща та Фінляндія

на одну людину споживають більше 400 кг молока (у вигляді натурального молока та в перерахунку у вигляді молочних продуктів) за рік [110, 107, 103, 108].

В Україні виробництвом молока займаються у господарствах трьох форм власності: приватні селянські домогосподарства, сільськогосподарські підприємства та фермерські господарства. У 2022 році відбулось скорочення виробництва викликане військовими діями, проте якщо оцінити динаміку виробництва за попередні 15 років, з 2005 до 2020 роки, то також побачимо, що відбулось скорочення виробництва на 3823 тисяч тон. При оціці більш короткого періоду 5 років, бачимо, що у 2020-му році загальне виробництво молока в країні скоротилось майже на 11,0 %, з 10194 до 9267 тисяч тон [99, 85, 87, 106, 60].

На противагу, виробництво сирого молока на фермах ЄС у 2021 році, за оцінками, становило 161,0 мільйон тонн, що на 0,7 мільйона тонн більше, ніж у минулому році. Тобто в Європейських країнах спостерігається відносна стабільність і навіть невелике збільшення у рівні виробництва, що можна пояснити певними причинами, якщо взяти до уваги рівні виробництва напередодні скасування квот, коли ферми ЄС виробляли 149,7 млн тонн сирого молока в 2014 році та 145,1 млн тонн у 2013 році [49, 63].

Структура споживання молока в ЄС суттєво не відрізняється від тієї, яку ми спостерігаємо в Україні. У 2021 році переважну більшість молочної сировини було здано на молокозаводи. Лише 10,4 мільйона тонн було використано на фермах: споживано фермером та його родиною, продано безпосередньо споживачам, використано як корм або безпосередньо перероблено. Із 150,7 млн тонн молока, поставлених на молокозаводи, 146,5 млн тонн становило коров'яче молоко, решта – овець, кози або буйволиці [49].

Слід відзначити, що збільшення валового виробництва молока у ЄС супроводжувалось підвищенням середньої молочної продуктивності однієї корови. Існує ряд факторів, які можуть впливати на надої окремої корови, але валовий надій молока залежить від структури молочного стада в цілому. У ЄС

надій молока продовжив зростати у 2021 році, досягнувши 7 682 кг на дійну корову. У середньому по країні надої були найвищими в Данії (10 097 кг на корову) та Естонії (10 020 кг на корову), а найнижчими в Болгарії (3 628 кг на корову) і Румунії (3 362 кг на корову) [49].

Таким чином, головним завданням розвитку тваринницької галузі є збільшення виробництва продукції, ефективне відтворення поголів'я, збереження життєздатного молодняку. Як показує світовий та вітчизняний досвід, в сучасних умовах розв'язання цієї проблеми можливе через підвищення ефективності використання генетичного потенціалу порід та шляхом покращення системи годівлі, вдосконаленням існуючих технологій. [4, 11, 94, 96].

В наші скрутні часи важко знаходити кошти для великих нововведень та перебудов в тваринництві саме тому ми обрали темою нашої дипломної роботи аналіз особливостей технології виробництва молока в умовах підприємств розміщених у країнах Європейського Союзу та України і отримати порівняльну характеристику перваг і недоліків виробництва, що дозволить знайти шляхи покращення ефективності молочного скотарства в Україні.

Метою роботи є аналіз та порівняння існуючих в Україні та Європейському Союзі систем виробництва молока і пошук можливих економічно вигідних методів їх вдосконалення.

Завданням представленої дипломної роботи є аналіз та порівняльна характеристика різних технологій вирощування телят та виробництва молока в умовах молочного фермерського господарства Vugumlund (Ольструп, Данія), розробка обґрунтованих заходів щодо удосконалення технологій ведення галузі скотарства в даному господарстві та рекомендації щодо адаптації технологій прийнятих в господарствах Данії до умов ведення галузі скотарства в Україні.

Об'єкт дослідження – корови чорно-рябої голштинської породи, нетелі, ремонтні телиці та молодняк.

Предмет дослідження – технологія ведення молочного скотарства, процес вирощування телят, молочна продуктивність дійних корів, репродуктивна здатність корів та нетелів.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведено в умовах фермерського господарства Вугumlund (Ольstrup, Данія) на телятах, коровах, нетелях і ремонтних теличках голштинської чорно-рябої породи.

До методів що були використані у роботі відносяться такі: написання огляду літератури, аналіз результатів досліджень, узагальнення та висновки – аналітичні, оцінка показників продуктивності худоби – зоотехнічні методи, проведення біометричної обробки результатів досліджень встановлення статистичної похибки та достовірності експериментальних результатів – математичні, для визначення економічного ефекту та розрахунку економічної ефективності виробництва – економічні методи.

Практичне значення дослідження. Було запропоновано технологічні підходи до вирощування телят, що дозволили в подальшому при продуктивному використанні дорослих тварин отримати покращені показники відтворювальної здатності корів.

Відомості про обсяг і структуру роботи. Роботу викладено на 70 сторінках комп'ютерного тексту, з них основна частина – 53 сторінки, що включає: вступ, огляд літератури, матеріал і методику досліджень, результати власних досліджень, висновки, пропозиції виробництву. Робота містить 7 таблиць та 14 рисунків. Список інформаційних джерел налічує 113 найменувань, у тому числі 84 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Динаміка обсягів виробництва молока в Україні та Європейському союзі

Молочна продукція, яку отримують від великої рогатої худоби посідає чільне місце серед усіх типів продуктивності яку отримують у галузі скотарства, яка в свою чергу є основною галуззю тваринництва. Розвиток в Україні ринкових умов господарювання не змінив глобального стану виробництва продукції тваринницької галузі, яка знаходиться в глибокій кризі. Не зважаючи на регулярну збитковість галузі виробництва молока великої рогатої худоби, сільськогосподарські підприємства України продовжують утримувати дойних корів, оскільки ця галузь дає не лише цінні продукти харчування, якими є молоко і м'ясо, але і сировину для шкіряної промисловості, а також значні види сировини для медичної промисловості. Варто відзначити, що за останні роки виробники молока в Україні отримують дотації від держави з бюджету, рівень яких хоча і не дуже високий (в межах 15–18% вартості витрат), проте дозволяє виробничникам розвивати підприємства та підвищувати продуктивність тварин, яка набула позитивних тенденцій [97, 101, 109].

Дещо інша ситуація з державним дотуванням виробників сільськогосподарської продукції спостерігається у Європейському Союзі. Після середньострокового періоду стабільності сільськогосподарська політика ЄС зазнає радикальних змін. У той час як у минулому ринок молока жорстко регулювався, згідно з рішеннями Люксембурга 2003 року, з тих пір були здійснені далекосяжні зміни, що призвели до лібералізації ринку. Зараз молочні фермери значно менше покладаються на системи безпеки ЄС. Натомість вони стикаються з новою динамікою на ринках молока. Остання криза на ринку молока вражаюче підкреслює цей розвиток. Сьогодні

інструменти ринкової політики для підтримки фермерів використовуються набагато рідше. Інтервенційні ціни на масло і сухе знежирене молоко, наприклад, були знижені, а доцільність субсидій на внутрішнє споживання в ЄС також обговорюються і знаходиться під сумнівом. Хоча переговори в СОТ призупинилися, слід очікувати подальшої лібералізації світового ринку. Фактично, у грудні 2005 року зниження експортних субсидій і тарифів вже було забезпечено на політичному рівні ЄС. У разі провалу переговорів у СОТ експерти очікують численних експертних рішень, які можуть призвести до ще більш швидкого скорочення споживчих субсидій та експортних відшкодувань. Вищезазначені аспекти є причинами того, чому дохід молочних фермерів більше, ніж раніше, залежить від розвитку міжнародних цін на сільськогосподарську продукцію та від ефективності виробництва у підприємствах фермерів. Цінові ризики та ризики ліквідності ставатимуть все більш важливими в молочному скотарстві і вимагатимуть ретельної ідентифікації та оцінки мінливих ринкових умов, а також покращеного управління виробництвом на рівні ферми. Нинішні ціни на молоко та молочні продукти на світовому молочному ринку ще більше кидають виклик молочним фермерам, тому вибір ефективних технологічних рішень при виробництві швидко набуває значення [63, 43].

При порівнянні молочних ферм Європейського Союзу та України Потрібно мати на увазі, що для Українських ферм характерна більша концентрація поголів'я на одне господарство. Якщо в Україні середня кількість корів у сільськогосподарських підприємствах знаходиться в межах 300-500 голів, то в країнах ЄС великими вважаються ферми на яких утримується більше 50 корів. Наглядно це можна побачити у результатах дослідження яке було проведено на “відносно великих” на думку авторів дослідження фермах у різних країнах Європи (таблиця 1.1) [63].

Як зазначають Schaper et al. (2010 [63]) у дослідженні були опитані лише фермери, які постійно працюють на фермах із щонайменше 50 дійними коровами та близько 100 га сільськогосподарських угідь. 83% інтерв'ю

проводилися в німецьких федеральних землях Нижня Саксонія, Гессен і Рейнланд-Пфальц, які можна вважати основними молочними регіонами Німеччини. Завдяки відбору респондентів частка великих молочних ферм є вищою у вибірці, ніж у сільському господарстві Німеччини загалом, і, отже, дозволяє стверджувати переважно про більші, орієнтовані на майбутнє молочні ферми [63].

Таблиця 1.1

Показники молочних ферм у країнах Європи [63]

	Німеччина	Нідерланди	Ірландія	Франція	Швейцарія
Кількість ферм (n)	236	15	13	14	12
Середній розмір земельних угідь, га	150	66	120	110	27
Частка пасовищ, %	37	83	67	36	78
Середня кількість молочних корів на фермі	87	105	140	50	38
Середній надій на корову за рік, кг	8915	8386	6600	9000	7189

Виробництвом молока в Україні займаються кілька різних категорій виробників, які розподіляють на три типи: сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства та особисті селянські господарства. Виробництво молока у різних типах господарств має різну, іноді різнонаправлену динаміку.

Наприклад назважаючи на загальне скорочення на 3823 тисяч тон виробництва молока, яке відбулось починаючи з 2005 до 2020 року в цілому по всіх категоріях господарств, великі сільськогосподарські підприємства за цей період навіть дещо збільшили виробництво, як це можна побачити з таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

**Обсяги виробництва молока
в різних категоріях господарств України за роками**

Рік	Усі категорії господарств	в т. ч.	
		сільськогосподарські підприємства	господарства населення
2005	13714	2583	11132
2010	11249	2217	9032
2015	10615	2670	7946
2016	10382	2706	7676
2017	10281	2766	7515
2018	10064	2756	7309
2019	9663	2729	6935
2020	9264	2761	6502

Для порівняння у особистих селянських господарствах виробництво молока за ці п'ятнадцять років скоротилось на 4451 тисячу тон. Загальне зниження виробництва при цьому пояснюється тим що доля сільськогосподарських підприємств у 2020 р. становила лише 30,0 % від загального виробництва молока в Україні [99].

Також на загальний рівень виробництва вплинули різні темпи скорочення у приватних господарствах населення та збільшення у великих сільськогосподарських підприємствах. За п'ять років (з 2015 по 2020) виробництво молока у великих сільськогосподарських підприємствах збільшилось на два відсотки, а за цей же період у особистих господарствах

виробництво скоротилось на п'ятнадцять відсотків. Динаміка виробництва молока в різних типах господарств України можна більш наочно побачити на графіку (рис. 1.1).

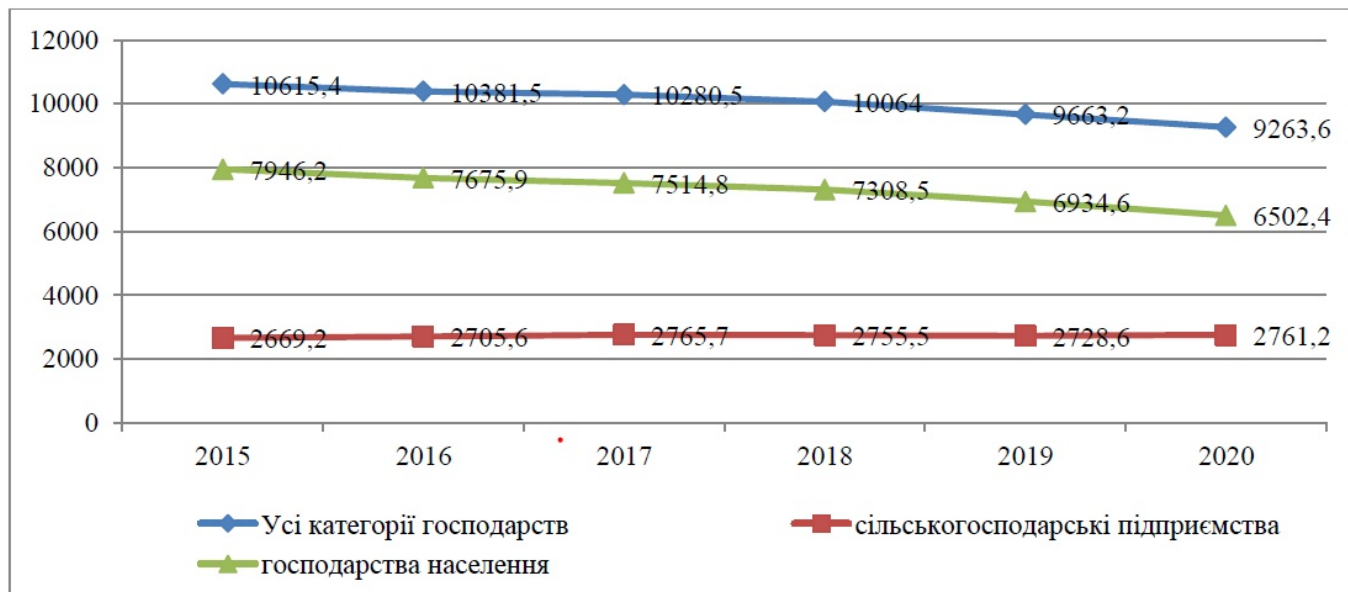


Рис.1.1 Обсяги виробництва молока в різних типах господарств України за період з 2015 по 2020 роки

Цілком закономірно, що за цей період зменшилось виробництво і на душу населення (рис. 1.2).

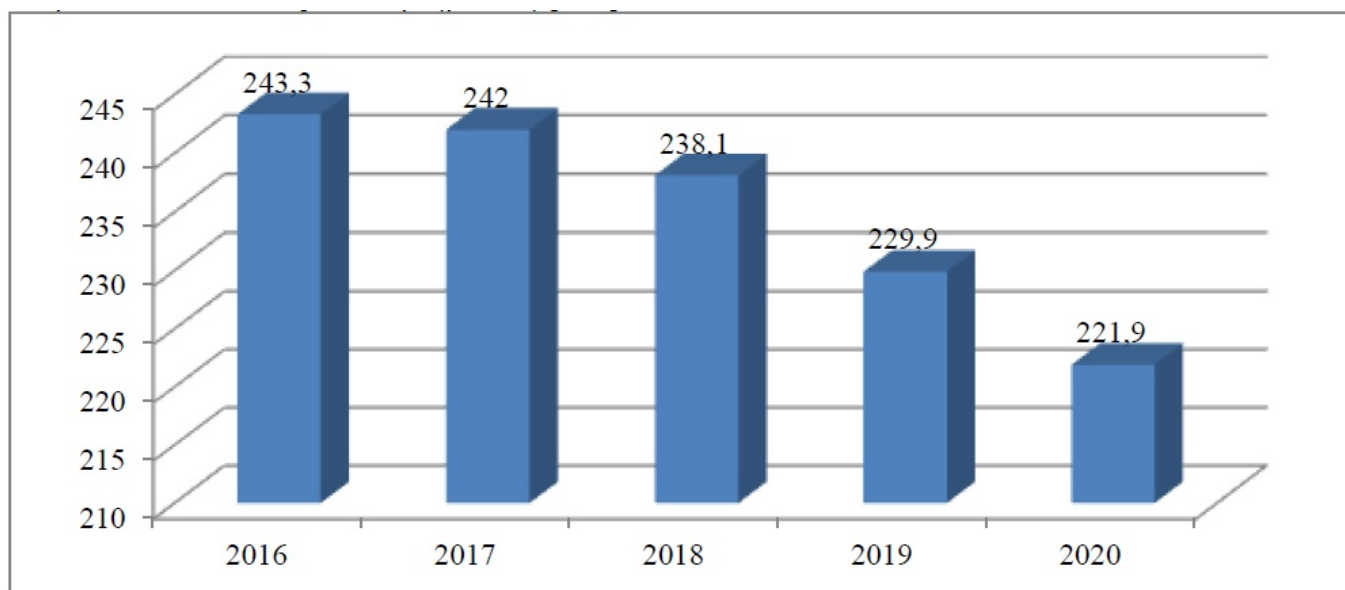


Рис.1.2 Обсяги виробництва молока в розрахунку на одну людину в Україні за період з 2015 по 2020 роки

При чому темпи скорочення виробництва молока в розрахунку на одну людину в останні роки пришвидшилися: якщо у 2017 було вироблено на 0,53 % молока менше порівняно із 2016-м роком, то з 2017 до 2018 виробництво скоротилось на 1.61 %, з 2018 до 2019 – на 3,44 %, то у 2020-му році порівняно із 2019-м на одну людину було вироблено молока на 3,48 % менше.

У виробництві молока вирішальне значення має застосування інтенсивних методів вирощування молодняку великої рогатої худоби з наступним отриманням високоудійних корів. Для зростання виробництва молока необхідно: збільшити поголів'я дійного стада за рахунок збільшення в ньому кількості корів, ліквідації їх яловості; збільшити кількість ремонтного поголів'я шляхом кооперації сільськогосподарських підприємств з особистими господарствами сільського населення; поліпшити існуючі і вивести нові продуктивні, в тому числі спеціалізовані молочні породи; широко практикувати штучне осіменіння корів спермою бугаїв-плідників, одержаних від породних та високопродуктивних корів, поглибити спеціалізацію і концентрацію виробництва насамперед за рахунок міжгосподарської кооперації та агропромислової інтеграції; широко практикувати створення молочних стад при підприємствах з переробки сільськогосподарської продукції (цукрові, спиртові заводи тощо); перевести виробництво продукції на промислову основу; створити міцну кормову базу переважно за рахунок власного виробництва [113].

Для підвищення ефективності виробництва продукції галузі пропонується ряд заходів, до яких входять слідуючі пропозиції:

- створити надійну кормову базу для галузі, для чого задіяти ресурси як товаровиробників, так і держави, збільшивши обсяги виробництва якісних кормів і кормових добавок на комбикормових заводах;

- визначитись щодо м'ясної та молочної галузі і створити племінне ядро молочних та м'ясних порід корів, які б давали надої не менше 7000 кг та молодняк на відгодівлю, прирости якого перевищували 700 – 900 г за добу;

- збільшити дотації з бюджету на підтримку галузі до 35 – 37% на покриття виробничої собівартості виробництва молока та відгодівлі великої рогатої худоби на м'ясо;

- підвищити відповідальність переробних підприємств щодо реального визначення цін на реалізовану продукцію, не допускаючи монополізації їх, яка призводить до збитковості галузі [93].

Запропоновані кроки з підвищення ефективності ведення скотарства будуть сприяти поліпшенню стану галузі виробництва молока та відгодівлі тварин і при відповідній підтримці держави галузь в перспективі може вийти з фінансової кризи.

1.2. Пасовищна і стійлова системи утримання корів при виробництві молока в різних країнах

Молочне скотарство в Європі характеризується зростаючою тенденцією до цілорічного стійлового утримання. При цьому зменшується частка трав'яних продуктів як джерела енергії для молочних корів. З іншого боку, суспільство та політика рішуче виступають за випас, що призводить до запровадження програм пасовищного молока. Мало відомо про те, як молочні фермери сприймають випас, і неясно, яку роль відіграє їхнє ставлення до випасу в прийнятті ними рішень і як це пов'язано зі структурою ферми. Щоб дослідити ці питання, науковцями було проведено опитування з особистими інтерв'ю на трьох типах німецьких молочних ферм [3]:

- 1) ферми, що інтенсивно використовують пасовища (n=17);
- 2) ферми, що обмежено використовують пасовища (n=19);
- 3) господарства цілорічного стійлового утримання (n=18).

На фермах першого типу пасовища вносять значний внесок у раціон корів (від 0,2 га пасовища до 0,1 га пасовища на корову на рік; щонайменше 6 годин випасу протягом 120 днів на рік). Ферми другого типу пропонують своїм коровам значно більш обмежений доступ до невеликих пасовищ. На фермах із

цілорічним стійловим утриманням взагалі немає пасовищ для молочних корів, натомість їх годують трав'яним силосом і сіном [3].

До позитивних аспектів випасу відносять низькі витрати на корм, низькі затрати праці, користь для здоров'я та плодючості тварин. До проблем та недоліків випасу відносять його потенційний негативний вплив який полягає у зниженні надоїв молока, непридатності такої технології для великого стада, недостатній доступ стада до кормів. Використання трав'яних продуктів у годівлі відрізнялось між трьома групами: трава і трав'яний силос становили 47% раціону на фермах з інтенсивним використанням пасовищ, тоді як на фермах з обмеженим використанням пасовищ і фермах цілорічного стійлового утримання трав'яні продукти становили лише 28% і 23% раціону відповідно. На фермах першого типу було менше корів ($n = 69$) і нижчі надої молока (8270 кг молока на корову/рік), ніж на фермах другого типу ($n = 109$; 9524 кг молока на корову/рік) і фермах з цілорічним стійловим утриманням ($n = 138$; 9,404 кг молока на корову/рік).

До 1990-х років у багатьох країнах Європи поширеною практикою було випасання молочної худоби. Проте останнім часом все більше поширюється тенденція до переведення молочних ферм в Північно-Західній Європі на цілорічне стійлове утримання (Van den Pol-Van Dasselaar et al., 2015 [75]; Van Vuuren and Van Den Pol-Van Dasselaar, 2006 [76]).

Приблизно 58% молочних корів у Німеччині утримуються в цілорічно-стійлових системах утримання (Gurrath, 2011 [24]), переважно у системах вільного вигулу (Statistisches Bundesamt, 2011 [69]). Решта 42% молочних корів мають доступ до пасовища, але важливість пасовища для забезпечення енергією суттєво різниться між фермами. На деяких фермах пасовища є важливим джерелом енергії та грубих кормів у сезон випасу, тоді як на інших фермах пасовища в основному служать для здоров'я та добробуту тварин і майже не сприяють забезпечення раціону корів поживними речовинами. Між цими двома крайнощами існує низка різноманітних проміжних етапів. Лише деякі ферми здебільшого покладаються на випас для забезпечення своїх

молочних корів поживними речовинами (Van Vuuren and Van Den Pol-Van Dasselaar, 2006 [76]; Holshof et al., 2016 [30]; Washburn and Mullen, 2014 [78]).

Разом зі зменшенням випасу, значення трави, трав'яного силосу та сіна як основних джерел енергії для молочних корів загалом зменшується (Peyraud and Peeters, 2016 [56]). Така ситуація може призвести до втрати довіри споживачів до якості молочних продуктів і молочного скотарства, як це вже має місце у птахівництві та свинарстві (Weinrich et al., 2014 [80]).

Незважаючи на тенденцію до цілорічного утримання, суспільство і споживачі позитивно ставляться до випасу худоби і фактично сприяють цій практиці. У ряді країн були створені програми випасу молочної худоби, щоб заохотити фермерів дозволяти своїм коровам перебувати на випасах. Недавня ініціатива в Німеччині щодо просування молока з пасовищ під маркою «Пасовищне молоко» базується на «Німецькій хартії пасовищ». Відповідно до цієї угоди, потреби в пасовищному молоці включають 0,2 га пасовища з 0,1 га пасовища на корову на рік; і корови повинні мати доступ до пасовища щонайменше шість годин протягом 120 днів на рік (Pro Weideland, 2017 [58]).

Переваги та недоліки випасу часто обговорюються між фермерами та державними органами (Pries, 2004 [57]) і є актуальною темою у наукових журналах призначених для практикуючих фермерів (Diersing-Espenhorst, 2016 [14]).

Опитування серед данських фермерів показало, що фермери, які тримають тварин цілий рік у стійлах, частіше мали несприятливий досвід випасу, ніж фермери, які використовували випас для своїх молочних корів. Основне занепокоєння фермерів, які тримали тварин протягом усього року в стійлах, полягало в тому, що випас знизить продуктивність стада (Kristensen et al., 2010 [41]). Збільшення розмірів стада є ще однією проблемою, оскільки випас великих стад є складним і може пошкодити траву та дороги, особливо в районах із важкими ґрунтами та великою кількістю опадів. Переваги випасу включають краще здоров'я тварин (Washburn та ін., 2002 [79]), зокрема менше випадків маститу (Hanson та ін., 2013 [26]), менше захворювань копит

(Armbrecht та ін., 2018 [2]) та менше проблем із фертильністю (Palmer et al., 2012 [53]); загалом добробут тварин покращився, що було підтверджено Burow et al. (2013 [5]), які застосували протокол якості добробуту (Welfare Quality, 2012 [81]). Крім того, пасовищні ферми мають нижчі витрати на оплату праці (Dartt et al., 1999 [12]; White et al., 2002 [83]) та нижчі витрати на корм (White et al., 2002 [83]; Tozer et al., 2003 [73]; Fontaneli et al., 2005 [21]).

Різні автори виявили, що відсутність достатньої кількості пасовищ поблизу ферми, яке є необхідною умовою для випасу, є основною перешкодою для випасу великих стад. Часто ферми з великими стадами не мають достатньої кількості пасовищ поблизу ферми (Peyraud та ін., 2010 [55]; Van Vuuren & Van Den Pol-Van Dasselaar, 2006 [76]), і стає все важче придбати землю поблизу ферми (Hanson et al., 2013 [26]; Thomet et al., 2011 [72]). Крім того, не всі травостої можна використовувати як пасовища, наприклад через те, що коровам довелося б переходити дороги чи землі інших ферм, або тому, що пасовище надто далеко. Ферми де мало використовують пасовища та ферми цілорічного стійлового утримання, зазвичай, стикаються з обома цими проблемами. З одного боку, у них відносно мало пасовищ на корову, а з іншого боку, вони через зазначені причини не можуть використовувати їх як пасовище для молочних корів. Як правило, коли розмір стада збільшується, середня відстань між пасовищем і доїльним залом також збільшується (Van den Pol-Van Dasselaar et al., 2008 [75]).

Kristensen et al. (2010 [42]) повідомили, що данські фермери сприймали важкий доступ до пасовищ, а також встановлення та обслуговування проходів до пасовищ як серйозну перешкоду для управління випасом. У цьому данському дослідженні фермери, які тримали поголів'я у стійлі цілий рік, хоча і мали в середньому достатньо пасовищ, щоб їхні корови могли пастися, вважали, що випас надто важко організувати через відстань полів від доїльного залу та необхідність переходити дороги. Іншим потенційним недоліком, пов'язаним з випасом худоби, є ризик пошкодження ґрунту та трави, особливо при високій кількості поголів'я (McCalla et al., 1984 [47]).

Зокрема, сильне витоптування при перегонах корів може призвести до знищення рослинного покриву та ущільнення ґрунту, що призводить до зниження дренажу та заболочування (Cluzeau et al., 1992 [8]).

У дослідженні, проведеному в США, виявилося, що фермери, які займаються випасом худоби у Вірджинії та Пенсільванії і мають великі стада, рідше утримують корів на пасовищах, ніж фермери з меншими стадами – на кожні 10 корів збільшення розміру стада було на 3% менше вірогідності що фермер збільшить випас у майбутньому (Winsten et al., 2000 [84]).

Другі чотири негативні причини щодо випасу, які стосуються рішення фермера не випасати або скоротити випас, такі: важко контролювати здоров'я та плідність, коли корови на пасовищі; надої знижуються при випасі; утруднене забезпечення корів водою, мінералами та прикормами; запас корму з пасовища недостатньо високий. Загалом дослідження підтвердили, що корови, яких принаймні частково утримуються на випасі, мають нижчий удій молока, ніж корови в системах цілорічного стійлового утримання, навіть якщо випас доповнюють підгодівлею (White et al., 2002 [83]; Fontaneli et al., 2005 [21]). Лише коли управління випасом є дуже інтенсивним, надої молока в системах випасу можна порівняти з надоїми при цілорічному стійловому утриманні (Freedden et al., 2002 [22]).

Є кілька пояснень менших надоїв, пов'язаних з випасом. Під час випасу корови можуть піддаватися тепловому стресу влітку, який, як було встановлено, знижує надої молока у високопродуктивних корів (Kadzere et al., 2002 [34]). Енергетичні потреби на підтримання життєдіяльності є вищими для корів на випасі, ніж для корів у цілорічному утриманні, оскільки вони витрачають більше часу на вибір корму та фактичне поглинання корму, а також мають пройти певну відстань до доїльних приміщень (Agnew and Yan, 2000 [1]). Під час сезону випасу спостерігається зниження кількості та якості свіжої трави (Corrall and Fenlon, 1978 [9]). Крім того, може стати складніше гарантувати високопродуктивним молочним коровам на пасовищі постійне забезпечення водою, мінералами та кормовими добавками. Фермери, які

займаються виробництвом молока, зазвичай зосереджуються на досягненні високого надою молока на корову, і це не узгоджується із збереженням або збільшенням випасання (Thomet et al., 2011 [72]).

Навпаки, корів при стійлово-вигульному утримання забезпечують кормів незмінної якості. При такій системі утримання, корів легше забезпечувати водою, мінеральними речовинами та кормовими добавками в корівнику, і за ними легко стежити, оскільки вони мало часу проводять на порівняно невеликому пасовищі. Отже, потенційні негативні наслідки випасу не мають суттєвого впливу при стійлово-вигульній системі утримання. Система утримання корів із використанням пасовища, більше підходить для стад із середнім рівнем надоїв, оскільки корови які не дають дуже високих надоїв, є більш міцними, коли стикаються з нестабільною якістю корму, і не потребують додаткового корму на пасовищі. Як правило, вони мають менше проблем із фертильністю, ніж корови з вищим надоєм (Walsh et al., 2011 [77]; Lusy, 2001 [46]).

Основні переваги пасовищної системи утримання: менші витрати на годівлю та кращий стан здоров'я корів. Утримання на пасовищах позитивно впливає на зменшення витрат на годівлю, зменшення затрат праці, підвищення здоров'я та фертильності корів [3]. Це узгоджується з данським дослідженням, у якому фермери, які займаються випасом худоби, здебільшого погоджуються з тим, що випас зменшує проблеми зі здоров'ям (Kristensen et al., 2010 [42]). Як правило, нижчі витрати на годівлю та менші затрати праці можуть призвести до збільшення прибутку на корову (Kriegl and McNair, 2005 [40]) або до вищої ефективності праці (Meul et al., 2012 [48]).

В країнах Європейського Союзу заохоченням фермерів до пасовищного утримання корів займаються громадські організації які надають певні преференції, проте і висувають до учасників певні вимоги. Наприклад, щоб відповідати критеріям Німецької хартії пасовищ, необхідно мати щонайменше 0,1 га хорошого пасовища на корову на рік [3].

В дослідженні Holshof et al. (2016 [30]) фермери, які утримували корів на пасовищі, забезпечували в середньому 0,28 га пасовища на корову, що відповідає потенційному споживанню 8,5 кг сухої трави на день. Ферми з вигульно-стіловим утриманням корів мають у середньому 0,04 га пасовища на корову, що відповідає менш ніж 1 кг сухої речовини трави на корову на день.

У моделюванні економічних наслідків випасання худоби Van Den Pol-Van Dasselaar et al. (2010 [75]) виявили, що грошова вигода від випасу зникає, якщо ферма має менше 0,1 га пасовища на корову. Таким чином, фермери, які займаються пасовищем, не отримують прибутку від нижчих витрат на годівлю та менших витрат праці, які пов'язані з випасом. На відміну від витрат на оплату праці та кормів, кількість пасовищ не є настільки важливою для досягнення позитивного впливу на здоров'я та плідність тварин (Armbrecht et al., 2018 [2]).

Дослідження, проведене у Фінляндії, підтвердило, що корови отримують користь від перебування на пасовищі завдяки позитивному впливу на їхнє здоров'я, навіть якщо час, проведений за межами приміщення, обмежений і навіть якщо використовують не пасовище, а лише загон для вигулу (Sairanen et al., 2006 [61]).

Проте, незважаючи на доведений негативний вплив високих надоїв на плодючість і здоров'я корів, економічна складова є головною метою виробництва молока тому селекція ведеться саме на високі надої та високий вміст жиру і білку в молоці за рахунок відбору для відтворення генотипів які одночасно погіршують репродуктивні та захисні функції організму. Тому, високопродуктивні породи, такі як голштинська, особливо чутливі до змін навколишнього середовища, через, що випасання корів даної породи вимагає високого рівня організації виробництва [16].

Тепловий стрес у літні періоди є однією з найбільших проблем пасовищної системи утримання високопродуктивних корів. Посилення теплового стресу веде до згубного впливу на вироблення молока та

фертильність. Також тепловий стрес впливає на сприйнятливість до інфекційних захворювань, продуктивність та поведінку тварин.

На вибір технології утримання молочних корів суттєво впливає також розміщення ферми по відношенню до кінцевого споживача. Було виявлено, що молочні ферми розміщені біля великих міст розробили більш ефективне управління молочним виробництвом завдяки кращим і ширшим соціальним контактам, кращій доступності ресурсів (ветеринарні послуги, концентрат кормів) і високу комерційну орієнтацію. Така економічна мотивація є результатом співпраці між виробником і споживачем. З одного боку, міський споживач віддає перевагу свіжому молоку та покладається на прямий ринок виробник-споживач, а з іншого боку, виробник отримує вигоду від більш вигідного каналу збуту. Навпаки, сільські фермери базували своє управління на меншій комерційній орієнтації, традиціоналізмі та обмеженості ресурсів, що вплинуло на їх ефективність [23, 28, 33, 35, 39].

Очікується, що у зв'язку із зростанням населення, світове виробництво молока суттєво зросте у наступне десятиліття. Тому підвищуються вимоги до ефективності технології виробництва молока в цілому і технології утримання зокрема. На відміну від аборигенних порід великої рогатої худоби, високопродуктивні популяції голштинської породи були в основному виведені для європейських та північноамериканських систем виробництва в закритих приміщеннях і менш пристосовані до суворих умов. Було виявлено сильнішу екологічну чутливість (тобто очевидні зміни продуктивності обумовлені змінами навколишнього середовища) голштинської породи у порівнянні з породами подвійного призначення [50, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 74, 82, 86].

1.3. Сучасні технології доїння

Молочні ферми характеризуються певними технологіями доїння, які залежать від продуктивності і швидкості надоїв тварин і потоку тварин через доїльні апарати. Ці умови накладають технологічні та фізіологічні обмеження

на режими роботи доїльних ліній з урахуванням догляду за коровами. Вони відрізняються за технологічними, фізіологічними, організаційними та техніко-економічними вимогами і є одним із вирішальних факторів ефективного застосування індустріальної технології доїння високопродуктивних корів. Неефективні процедури доїння та доїльне обладнання можуть суттєво вплинути на результати молочного скотарства та належну годівлю та догляд за тваринами. Успішність роботизованого доїння залежить від доїльного апарату, фізіологічних особливостей корів, а також від умов їх взаємодії [10]. Це важливі складові для вдосконалення технологій виробництва молока.

В сучасних економічних умовах впровадження прогресивних технологій виробництва молока на основі безприв'язного способу утримання корів та добровільної роботизованої системи доїння дозволяє підвищити ефективність виробництва. Незважаючи на значну капіталомісткість, сучасні технології вирішують завдання зниження витрат і підвищення якості продукції. Тому актуальним є визначення технологічних особливостей перспективних систем доїння, а також оцінка економічних показників їх використання [15]. Доїльна робототехніка – це набір автоматичних програмованих пристроїв, які виконують усі операції циклу доїння з високою точністю, повторюваністю та малою мінливістю результатів без втручання людини або за допомогою команд оператора [100]. Роботи виконують багато функцій для автоматизованої системи доїння: готують вим'я перед підключенням доїльного апарату, знаходять соски та під'єднують до них доїльний апарат, вчасно знімають доїльний апарат, дезінфікують соскову гуму, підраховують кількість кроків корови, зроблені після останнього доїння (для визначення корів у тічці). Роботи сигналізують про відбір проб для проблемних корів, вимірюють надої, кислотність, температуру, кількість соматичних клітин тощо. Періодичність доїння встановлюють індивідуально в залежності від добових надоїв і фази лактації, що сприяє більшим надоїм на початку лактації і плавно призводить до припинення доїння в кінці лактації. Впровадження роботів забезпечує високу продуктивність праці [100, 37, 36].

Застосування роботизованих доїльних технологій на сучасних комплексах дозволяє створити умови для доїння молочної худоби, фізіологічно наближені до природних. Однак не всі тварини підходять для роботизованого доїння, тому при формуванні стада необхідно відбраковувати до 15% корів, які не відповідають вимогам, у тому числі за такими показниками, як швидкість і тривалість доїння, рівномірність розвитку частки вимені. При середньому разовому сеансі корови з роботом у доїльному боксі 7,67 хв робот може подоїти 7,82 корови за годину. Якщо взяти робочий час 19–21 годину на добу, то робот здатний виконувати 148–164 доїння на добу. Виходячи з того, що кількість доїнь корів становить у середньому 2,6–2,9 рази на добу, один робот може обслуговувати 57–63 корови. Технологія роботизованого доїння корів має як значні переваги, так і певні недоліки. Наприклад, підготовчі операції перед роботизованим доїнням окремих корів можуть досягати в середньому 2 хв 34 с, що з фізіологічної точки зору відхиляється від норми, що дорівнює 1 хв. [37, 36].

Корів для доїння роботизованою установкою спеціально відбирають. Вони повинні мати середньодобовий надій не менше 35 кг, чашоподібну форму вимені та правильне розташування дійок. Фахівці ферми повинні дотримуватися загальних вимог, яким мають відповідати тварини для роботизованого доїння. Це, насамперед, висока молочна продуктивність і надої, щільне прилягання вим'я, однакові за розміром соски, нижня точка яких не повинна бути нижче 33 см від рівня підлоги, мінімальна відстань між задніми дійками 3 см і між передніми 12,5–30 см, Товщина дійок 1,5–3,5 см, задні дійки розташовані на 3 см нижче нижньої частини вимені, мінімальна відстань між передніми і задніми дійками вимені 7 см, кут вертикального відхилення дійок не більше 30° [37, 36].

Доїти із застосуванням роботизації низькопродуктивних корів економічно не вигідно; тому, наприклад, для доїння джерсійських корів роботизацію не використовують. Науковці вивчали продуктивність корів

датської червоної і шведської червоної порід, при їх доїнні роботом, отримані ними результати представлені в таблиці 1.3 [37].

Таблиця 1.3

Продуктивність корів різних порід при доїнні роботом [37]

Показник	Червона датська порода	Червона шведська порода
Співвідношення жир/протеїн у молоці, %	1.21	1.23
Вміст в молоці:		
жиру, %	4.69	4.78
лактози, %	3.11	3.18
білку, %	3.86	3.87
Електровпровадність молока, С/м	9,00	8,00
Добовий надій, кг	35	39
Порядковий номер лактації	1,5	1,8
Кількість доїнь, які робот завершив успішно	92	89
Швидкість молоковіддачі, кг/мін.	2,3	2,34
Надій за 305 днів лактації, кг	5783	5814
Надій за 100 днів лактації, кг	2029	3822
Тривалість лактації, днів	259	184
Середня тривалість доїння, мін	12	13

У проведеному експерименті [37] робот був підключений до вимені обох порід однаковим чином. У датських червоних корів було більше провалів у доїнні. Корови шведської червоної породи мали кращу якість молока (за вмістом жиру, білка та лактози). Середня кількість доїнь за добу у корів обох порід була однаковою: 2,6 рази. Дослідники прийшли до висновку, що корови

червоної шведської та червоної датської порід придатні для доїння за допомогою роботизованого доїльного апарату та характеризуються високою швидкістю молоковіддачі – більше 2,3 кг/хв та середньодобовими надоями понад 20 кг (табл. 1.1). Усі корови мають чашеподібну форму вим'я, тварин із дефектами форми вим'я не спостерігалось. На роботизованій установці облік результатів доїння корів здійснюється окремо за всіма чвертями вим'я, що дає можливість оцінити тварин за рівномірністю розвитку його часток і є необхідним для подальшого вдосконалення селекції корів за технологічними ознаками. Параметри дійкових чашок робота передбачають певні вимоги до форми, розміру та розташування дійок, тому бажані корови з середньою довжиною сосків не менше 6 і не більше 8 см, діаметром 1,8–3,0 см, циліндричної або злегка конічної форми. Для нормальної роботи сучасних доїльних апаратів мінімальна відстань між дійками має бути не менше 6 см, а максимальна не більше 20 см.

Важливою технологічною ознакою при селекційній роботі є інтенсивність молоковіддачі [100, 37, 36]. Це залежить від рівня продуктивності, морфофункціональних особливостей вимені, параметрів доїльних апаратів. До недоліків функціональних властивостей вимені можна віднести скутість і мимовільний викид молока перед доїнням або при слабкості сфінктерів. У дослідженнях [37] корів ранжували за інтенсивністю доїння. Загалом результати інтенсивності надоїв свідчать про досить високий рівень цього показника у корів усіх порід: 2,34–2,68 кг/хв. Коров привчали до доїння на роботизованій установці протягом 3 тижнів. При такому доїнні корів основним критерієм визначення кратності доїння є наповненість молочної залози. При аналізі частоти роботизованого доїння 106 корів протягом 24 год було відмічено, що частота їх доїння залежить від добових надоїв: чим вищий надій, тим частіше корови підходять до роботизованого доїння. Найбільшу кількість корів відмічено в стаді при триразовому надоїнні 48,3 % при середньодобовому надої 35,1 кг, потім при дворазовому надоїнні 34,5 % при середньодобовому надої 32,0 кг і нарешті при чотириразовому надоїнні 11,5 %

з середньодобовий надій молока 36,0 кг. Одноразове доїння за добу спостерігали у 20 корів із середньодобовим надоєм 16,2 кг. Таким чином, чим більший середньодобовий надій молока у корів, тим більша потреба корів у доїнні. Всього в стаді проведено 348 спостережень за коровами; вони успішно відвідали робота 348 разів, у десяти були виявлені збої (невдале налаштування, час підключення), а в 15 не було молока в одному із сосків, що могло призвести до атрофії часток вимені. Дослідження розподілу надоїв за годинами доби показали, що корів можна успішно доїти як вдень, так і вночі, причому пік спостерігався з 8:00 до 14:00. (Рис. 1.3). Як правило, протягом 1 години проводили 6–15 доїнь [37].

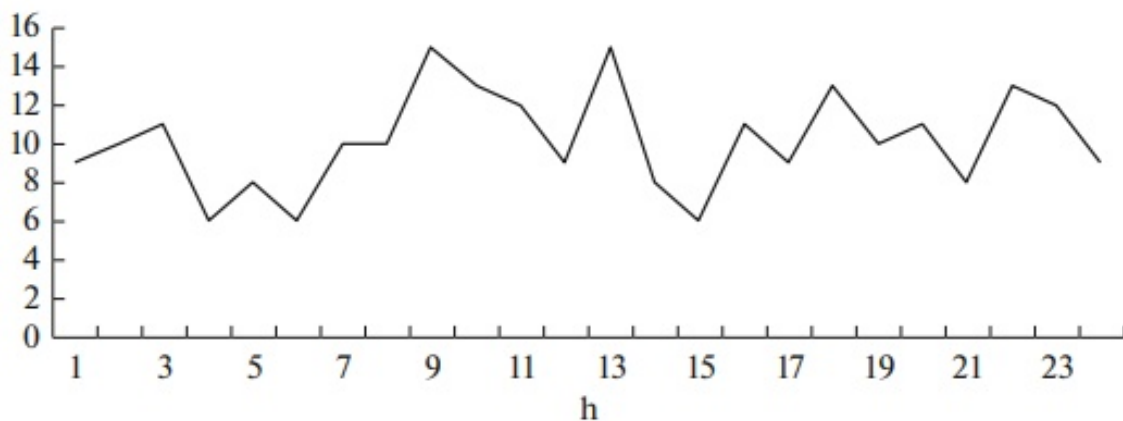


Рис. 1.3. Кількість доїнь протягом доби в різний час [37]

Фактична кратність доїння, як правило, була більшою в перші 100 днів лактації, ніж у наступний період. Кількість виробленого молока залежала від інтервалу між послідовними доїннями: чим довший цей інтервал, тим більше вироблялося молока. Інтервали між наступними доїннями коливалися від 8 год і менше до 14 год і більше з коливаннями 1–22 год. Таким чином, основними причинами втрат молока при роботизованому доїнні є доїння корів, які не мають повноцінного молоковідвідного рефлексу, або випадки, коли рефлекс був загальмований на початку доїння із затримкою накладання доїльної руки на дійки вимені. Величина разових надоїв, за винятком програмних обмежень по надою, визначається частотою ефективних візитів до робота (або частотою

доїння протягом доби). При роботизованому доїнні кратність доїння протягом дня змінюється порівняно слабо і знижується до мінімуму лише в другій половині ночі, що, на нашу думку, пов'язане з відносно пізньою роздачею кормосумішей. Розвиток передньої і задньої часток вимені, вименний індекс, середню надоївність і кратність доїння можна узгодити лише за умови тривалого відбору корів за типом і доброї вираженості молочних ознак. У корів різного віку кількість роботизованих доїнь майже однакова, приблизно в два рази [37].

Таким чином, використання роботизації для доїння корів є перспективною для високопродуктивних стад корів, дозволяє підвищити ефективність виробництва і знизити затрати праці на основний технологічний процес при виробництві молока.

1.4. Технологія відтворення стада корів

Адекватна відтворювальна продуктивність лактуючого стада є основною складовою рентабельності молочних ферм (Santos, J. E. P., & Ribeiro, E. S. (2018) [62]. Покращене відтворення скорочує термін отримання корови з ремонтної телички, що призводить до збільшення надоїв молока, збільшує середній удій за добу, зменшує міжотельний інтервал, збільшує кількість доступних ремонтних тварин, впливає на рішення щодо вибракування та прискорює швидкість генетичного прогресу. На жаль, підвищення народжуваності не є тривіальним завданням. На отримання та збереження тільності до фізіологічно встановленого терміну впливають декілька генетичних, фізіологічних та екологічних факторів, якими можна маніпулювати, щоб підтримувати високу фертильність. Встановлено, що хвороби негативно впливають на відтворення дійних корів.

На початку лактації у дійних корів відбувається інтенсивний катаболізм тканин через негативний баланс поживних речовин. Останнє було пов'язано з метаболічними порушеннями, які часто призводять до захворювань, які, у

свою чергу, різко знижують продуктивність і відтворювальну здатність. Негативний баланс поживних речовин пов'язують із порушенням імунної та репродуктивної функції у дійних корів. Двома найпоширенішими клінічними захворюваннями у молочної худоби є метрит і мастит, обидва з яких негативно пов'язані з подальшою репродуктивною діяльністю. Крім того, у дійних корів розвиваються так звані субклінічні розлади, такі як субклінічний кетоз та гіпокальціємія. Перший, який більше є адаптацією до неадекватного споживання калорій, був пов'язаний зі зниженням фертильності, але на сьогоднішній день існує мало доказів для встановлення причинного зв'язку між підвищеним рівнем кетонів і продуктивністю тварин. Неправильна адаптація до підвищеної потреби кальцію під час лактації призводить до неоптимальних концентрацій кальцію в крові та підвищення ризику захворювань матки, що погіршують фертильність. Субклінічна та клінічна гіпокальціємія знижує цитозольний іонізований Са (Ca^{2+}) в імунних клітинах і ставить під загрозу вроджений і, можливо, набутий імунітет. Встановлення методів харчування та управління для мінімізації захворюваності на ранній лактації є одним із множинних кроків для підвищення плодючості дійного стада [62].

Для ефективного управління процесом відтворення в молочному скотарстві потрібно відслідковувати і за можливості впливати на такі показники [7]:

- 1) вік при першому отеленні;
- 2) інтервал між отеленнями;
- 3) відсоток неуспішних (перерваних) тільностей (включають ранню загибель ембріонів, видимі аборти та смертність телят протягом 3 тижнів життя);
- 4) відсоток вибракування корів через проблеми із репродукцією.

Вік першого отелення та інтервал між отеленнями є особливо важливими, оскільки вони визначають кількість лактацій, а отже, і кількість днів, протягом яких корова перебуває на піку продуктивності [7].

Вік у якому корова отелилась у перший раз має бути якомога меншим, що збільшує прибуток від виробництва молока. Однак існує нижча вікова межа через високу частоту важких отелень у незрілих телиць. Поточна рекомендація полягає в тому, що голштинські телиці повинні отелитися у віці 24 місяців і важити 550 кг. Однак, збільшуючи кількість протеїну в раціоні, можна отримати отелення у голштинських телиць приблизно у 20-місячному віці [7, 20, 17].

Для більшості господарств найбільш вигідним інтервалом між отеленнями є 12-13 місяців. Факторами, що впливають на міжотельний інтервал, є [7, 18, 19]:

- 1) відсоток тільних корів у загальному поголів'ї (тобто відсоток тільних корів = $\frac{\text{тільні корови}}{\text{загальна кількість корів}}$); коефіцієнт зачаття (ймовірність зачаття корови на певному осіменінні, тобто $\frac{\text{кількість тільних корів}}{\text{кількість осіменінь}}$);
- 2) ефективність виявлення охоти (частка виявлених корів в охоті = $\frac{\text{кількість корів, що спостерігаються в охоті}}{\text{кількість корів фактично в охоті}}$);
- 3) тривалість сервіс-періоду (кількість днів від отелення до моменту, коли корова успішно запліднилась);
- 4) коефіцієнт тільності (кількість корів, які завагітніли після першого циклу тічки) [7, 18, 19].

Аборти можуть мати серйозний вплив на репродуктивну здатність. Приблизно у 15-20% запліднень не вдається встановити тільність через ембріональну смертність. Найбільші втрати спостерігаються на початку, через 6-15 днів після запліднення. Такі корови знову приходять у охоту через звичайні або трохи більші інтервали статевого циклу. Однак навіть після підтвердження тільності, 5% із них все одно втрачається. Ембріональні втрати також можуть збільшуватись через інфекційне захворювання (вібріоз, трихомоніаз, хламідіоз), хронічний мастит, тепловий стрес та інші проблеми. У ранньому ембріональному періоді втрати від абортів повинні бути менше

2%. Вік корови, стадія лактації, зовнішній вигляд плода та діагностичні тести можуть допомогти у виявленні причин аборту. Телята, народжені мертвими, повинні становити менше 5-15% телят, а смертність телят повинна бути менше 10% протягом перших 3 тижнів життя [7].

Вимушене вибракування це те яке не було заплановане, тобто рішення про вилучення корови зі стада не ґрунтується на зниженні виробництва молока чи недостатньо високій племінній (генетичній) цінності. Тим не менш, корів, які не запліднилися наприкінці лактаційного періоду, слід вибраковувати та замінювати телицями. Незважаючи на те, що від вибракуваних корів отримують певний дохід в результаті продажу яловичини, тим не менш, вимушені вибракування негативно впливають на прибутковість. Допускається вибраковувати із стада не більше ніж 15% корів, що отелились протягом року [7].

Технології для покращення репродуктивної функції та покращення репродуктивних показників, насамперед, спрямовані на викликання овуляції та покращення її виявлення [101].

Стимуляція овуляції простагландином для синхронізації корів для розведення можуть бути корисним інструментом управління. Проте, за репродуктивними показниками виявлено лише незначні переваги порівняно із природнім методом. Простагландин найбільш ефективний при застосуванні в 14-денній програмі. Коров, яким зробили ін'єкцію, контролюють на предмет овуляції та осіменюють, якщо спостерігається еструс. Якщо вони не запліднені, корови отримують другу ін'єкцію простагландину через 14 днів [17].

Важливим елементом ефективного відтворення стада є своєчасне виявлення охоти. Сучасні методи для підвищення ефективності виявлення охоти, полягають у застосуванні пристроїв, чутливі до тиску, аналізи на прогестерон молока та зміни електричного опору рідин у піхві [7].

Чутливі до тиску пристрої, що використовуються як засоби виявлення охоти, включають Hot Flash, KMAR, Estrumark, Heat Mark і Heat beeps. Для

того щоб спрацювали пристрої, чутливі до тиску, корови повинні перебувати в охоті стоячи. Наприклад, 87% пристроїв спрацьовували коли корови в охоті, за якими спостерігали, знаходились у стоячому положенні, але менше ніж у 60% пристрої спрацьовували коли корови в охоті лежали [44].

Набори для тестування рівня коров'ячого прогестерону доступні вже досить тривалий час. Коров'ячий прогестерон можна використовувати як інструмент для оцінки наявності або відсутності лютеїнової тканини, а також як допоміжний засіб у ідентифікації корів з кістозними яєчниками та тих, у яких спостерігається рання ембріональна смертність. Тести на прогестерон самі по собі не покращать репродуктивну функцію; їх слід використовувати в поєднанні з простагландином для синхронізації охоти. Корів, у яких пройшов період статевого циклу, але вони не приходили в охоту, можна визначити як кандидатів на терапію простагландином на основі рівня прогестерону в молоці. Важливою передумовою до успішного використання наборів для визначення рівня коров'ячого прогестерону є спеціально навчений працівник, який вміє інтерпретувати отримані результати [7].

Електричний опір тканин і рідин тіла пов'язаний з вмістом води. Збільшення кількості води в тканинах, пов'язане з гормональними змінами які відбуваються під час охоти: низький рівень прогестерону та високий рівень естрогену підвищує електропровідність. Найбільша електропровідність спостерігається одночасно з овуляцією, ближче до кінця тічки. Таким чином, вимірювання змін електричного опору вагінальної рідини, може допомогти у виявленні тічки та у визначенні оптимального часу для запліднення. Проблеми з використанням електропровідності для виявлення тічки пов'язані з індивідуальними відмінностями корів та метритом або вагінітом. При метритах і вагінітах спостерігається збільшення вагінального слизу і тканинної рідини, що викликає високу електропровідність незалежно від гормональних змін. Вважається, що опір слід вимірювати кожні 12 год, щоб цей показник був корисним для виявлення тічки. Враховуючи трудомісткість, необхідну для дезінфекції зонда після кожного вимірювання, частоту

вимірювань, індивідуальні відмінності корів і високу частоту хибнопозитивних результатів, вимірювання опору як загальноновживаний метод виявлення тічки не рекомендується. Однак у майбутньому багато проблем можна мінімізувати за допомогою хірургічної імплантації електродів у тканину вульви та використання телеметрії для реєстрації змін електричного опору [6, 45].

Іншим шляхом покращення відтворної здатності корів, є підвищений акцент на ознаках фертильності при генетичному відборі. Генетичними методами можна покращити репродуктивні показники на фермі (Berry et al., 2014; Pryce et al., 2014 [4, 59]). Однак досягнення цих переваг на фермі піддається під сумнів через низьку спадковість ознак плодючості (Berry et al., 2014 [4]; Cole and VanRaden, 2018 [32]; Craig et al., 2018 [25]; Dennis et al., 2018 [51]). Тим не менш, незважаючи на ці проблеми, незначний щорічний приріст народжуваності на генетичному рівні є очевидним там, де цілі великомасштабної селекції включають ознаки відтворювальної здатності корів. Однак включення ознаки плодючості (FertBV) до селекційних цілей розведення призвело лише до збільшення племінної цінності за відтворювальними ознаками на 0,1% на рік в цілому по галузі протягом 10 років між 2005 і 2015 роками. Водночас, швидкість генетичного прогресу може бути прискорена, якщо в кількісне визначення FertBV будуть включені нові ознаки, які більш корелюють з бажаними репродуктивними показниками, або ознаки з більшим коефіцієнтом успадкування, легкістю і точністю вимірювань [27, 11].

1.5. Методи підвищення молочної продуктивності корів

Вплив на молочну продуктивність корів різних чинників вивчено на досить високому рівні у багатьох дослідженнях, проте є ще достатня кількість не вирішених завдань у даній проблемі. У роботах Sieber, M., Freeman, A. E., & Kelley, D. H. [66] проводили вимірювання тіла, вироблення молока та дані

про масу тіла і довжину тіла – дані для досліджень були зібрані на 1898 лактаціях 771 голштинської дійної корови. Змінними для виробництва молока були надої, вихід молочного жиру, відсоток жиру та відсоток білку. Розрахункова ефективність корму була виражена як відношення енергетичного вмісту молока до чистого споживання енергії корму. Фенотипові кореляції вказують на високий позитивний зв'язок між оціненою ефективністю корму та надходженням молока (0.61), жиру (0.62) та 4% FCM (0.63). 4% FCM – це показник надою молока перерахований на базисну жирність 4 %, який використовується згідно з рекомендаціями продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO – Food and agricultural organization) [98]. Були виявлені рівномірні негативні кореляції між оціненою ефективністю корму та всіма сімома вимірами тіла та масою тіла; діапазон був від -0.18 для висоти холки до -0.33 для маси тіла. Множинні регресійні аналізи були проведені на основі першого, другого та загального паритету, показавши, що корови з меншим обхватом серця та більшим обхватом живота мали значно вищу продуктивність. Більш високі корови дали більше молока, ніж корови низького зросту. Корови, менші за масою тіла, давали більший показник 4% FCM за перше отелення та протягом усіх лактацій.

Фенотипові та генетичні зв'язки між вимірюваннями тіла, масою тіла та виробленням молока були досліджені рядом науковців [7], але результати були суперечливими. Крім того, велика частина даних про розмір і масу тіла була отримана незадовго до або після першого отелення і переважно з університетських експериментальних станцій. Дані з експериментальної станції Університету Мінесоти для вивчення генетичних і фенотипічних зв'язків між вимірюваннями тіла в різному віці і виробництвом молока засвідчили, що фенотипні кореляції між виробленням молока та показниками тіла знаходились в діапазоні від -0.1 до +0.1 і суттєво не відрізнялися від нуля. Оцінки генетичних кореляцій були переважно позитивними, але кореляція між вагою 12 місяців і виробленням молока в розмірі 0,43 була єдиною значною кореляцією. На підставі цих розрахунків було зроблено висновок, що

вимірювання тіла мали незначну цінність для прогнозування виробництва молока, але не було знайдено підстав для поширеного твердження про генетичний антагонізм між показниками розміру тіла та виробленням молока [7].

Здатність дійних корів перетворювати корм в молочні продукти зазвичай називають «ефективністю корму». Було зроблено огляд та оцінку генетичних аспектів ефективності корму. Генетична кореляція між ефективністю виробництва молока та продуктивністю лактації висока. Відбір для підвищення ефективності корму (валової енергетичної ефективності) був майже таким же ефективним, як і відбір на виробництво молока. Збільшення надоїв, пов'язане зі збільшенням ваги, показало, що більш важкі корови мають незначну перевагу в ефективності корму над коровами меншого розміру. Було розраховано генетичні кореляції $r_G=0,28$ між масою тіла та продуктивністю, але $r_G=-0,17$ між масою тіла та ефективністю використання корму. Науковці прийшли до висновку, що хоча збільшення маси тіла пов'язане з збільшенням виробництва молока, це також призвело до зниження конверсії корму. Корів годували відповідно до кількості виробленого молока. Чи змінилися б ці відносини, якби корови мали вільний доступ до кормів, невідомо [66].

Було встановлено високий позитивний фенотиповий зв'язок між ефективністю використання корму та різними показниками виробництва та доходу та рівномірно негативний зв'язок між ефективністю та середньою масою тіла, збільшенням ваги та розміром тіла. У цьому дослідженні голштини були більш ефективними, ніж корови бурої швейцарської породи з айрширська порода знаходилась на проміжному рівні. Проте, якщо порівнювати в межах порід, корови меншого розміру або ваги та корови, які набрали більшу вагу під час першої лактації, були значно ефективнішими, ніж корови меншого розміру або меншої маси [66].

Результати регресійного аналізу показали, що корови з меншим обхватом серця і більшим обхватом живота мали значно вищі надої, ніж корови з протилежними промірами. Висота холки була позитивно пов'язана з

виробничими ознаками у корів. Проте протягом усієї лактації більш високі корови, як правило, дають значно більше молока, ніж корови низького зросту. Глибина грудної клітки показала, що корови з більш глибокими вимірами грудної клітки дали більше молока, ніж корови меншого розміру. Єдиними двома вимірами, які не мали жодних значущих коефіцієнтів регресії з усіма виробничими змінними, були довжина таза та довжина тіла. Коефіцієнти регресії для ширини тазу були значущими лише для надоїв. Це вказувало на те, що корови з більш широкими розмірами таза, як правило, дають більшу продуктивність. Під час першої та другої лактації значущими для маси тіла були лише коефіцієнти регресії для кількості молочного жиру [66].

Під час раннього післяпологового періоду високопродуктивні дійні корови проходять період інтенсивного тканинного катаболізму через негативний баланс поживних речовин. Гомеоретичний контроль гарантує, що поживні речовини розподіляються для сприяння лактації, водночас гомеостаз забезпечує виживання. Однак деякі порушення обміну речовин, яких неможливо уникнути, часто призводять до захворювань, які, у свою чергу, різко знижують продуктивність і відтворювальну здатність. Негативний баланс поживних речовин пов'язують із порушенням імунної та репродуктивної функції у дійних корів [66].

Низькі концентрації глюкози та інсуліну в крові, пов'язані з підвищеними концентраціями неетерифікованих жирних кислот і кетонових тіл після пологів, мають руйнівний та шкідливий вплив на ооцити, гранульозу та імунні клітини. Негативний баланс поживних речовин пов'язують із змінами структури росту фолікулів яєчника, що може опосередковано впливати на якість ооцитів. Деякі з цих порушень, схоже, є результатом ендокринних та біохімічних змін, які змінюють мікросередовище зростаючого та дозріваючого ооцита. Крім того, у корів із негативним балансом поживних речовин тривалі періоди ановуляції. Післяпологовий анеструс, як і безпліддя, посилюється втратами стану тіла в ранній післяпологовий період [66].

Основний механізм відновлення овуляторних циклів, пов'язаний з метаболічними сигналами та регуляторними гормонами, насамперед з інсуліном та інсуліноподібним фактором росту (IGF)-1, які пов'язують рівень харчування з секрецією гонадотропіну, відновленням системи гормон росту-IGF та дозріванням фолікулів і овуляцією. Годування, що сприяє підвищенню рівня глюкози та інсуліну в плазмі крові, може покращити метаболічний та ендокринний статус корів на початку лактації. Крім того, плодючість корів також визначається здоров'ям матки у післяпологовий період. Зниження циркулюючої концентрації Са та вітамінів-антиоксидантів під час пологів також пов'язане з порушенням імунної системи і призводить до більшого ризику захворювань матки, що погіршують репродукцію. Вважається, що певні поживні речовини та харчові інгредієнти впливають на відтворення великої рогатої худоби. Наприклад, що надлишкове споживання білка з їжею завдає шкоди фертильності. Додавання помірної кількості додаткового жиру в раціон покращує споживання калорій, модулює секрецію простагландину маткою, впливає на динаміку яєчників, покращує лютеїнову функцію та якість ембріонів, а також має помірний позитивний вплив на фертильність. Точніше, деякі жирні кислоти можуть впливати на рівень запліднення та якість ембріонів у дійних корів [66].

Навпаки, деякі харчові інгредієнти, такі як госипол, при надходженні в організм у великих кількостях знижують плодючість дійних корів через його негативний вплив на якість ембріонів і процес тільності [66].

Основною складовою рентабельності молочних ферм є відтворювальна ефективність лактуючого стада. Правильно організоване відтворення визначає кількість отелень, яка в свою чергу призводить до збільшення надоїв молока, змінює середній удій за день отелення, впливає на кількість доступних тварин для селекційної роботи і рівень вибракування, а також впливає на швидкість генетичного прогресу. На отримання та збереження тільності впливають декілька генетичних, фізіологічних та екологічних факторів, якими можна маніпулювати, щоб підтримувати високу фертильність. Хоча причинно-

наслідкові зв'язки не завжди встановлені, добре відомо, що поганий рівень харчування та порушення метаболізму негативно впливають на відтворення дійних корів. Енергетичний статус корови модулює секрецію гормонів, які відіграють ключову роль у розвитку фолікулів яєчників, овуляції, формуванні жовтого тіла (ЖТ) і повноцінності ооцитів. Крім того, інтенсивний ліполіз і продукти жирового метаболізму можуть завдати шкоди якості яйцеклітин і подальшому розвитку ембріонів. Також, порушення метаболізму часто призводить до імуносупресії та виникнення захворювань, які ще більше знижують фертильність, яка в свою чергу опосередковано впливає на рівень виробництва молока [7, 66].

Таким чином, в результаті огляду літератури, можемо зробити висновок, що досліджувана нами тема є актуальним питанням, вирішення якої дозволить підвищити ефективність ведення галузі в цілому.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика бази досліджень

Фермерське господарство Bygumlund розміщене на околиці населеного пункту Aalestrup (Ольstrup, населення 2780 осіб) в Данії за адресою Fjelsøvej 52, 9620 Aalestrup, Denmark. Даний населений пункт в свою чергу відноситься до муніципалітету Vesthimmerland (Вестхіммерланд) у регіоні Nordjylland (Північна Ютландія) в Данії (рис. 2.1).

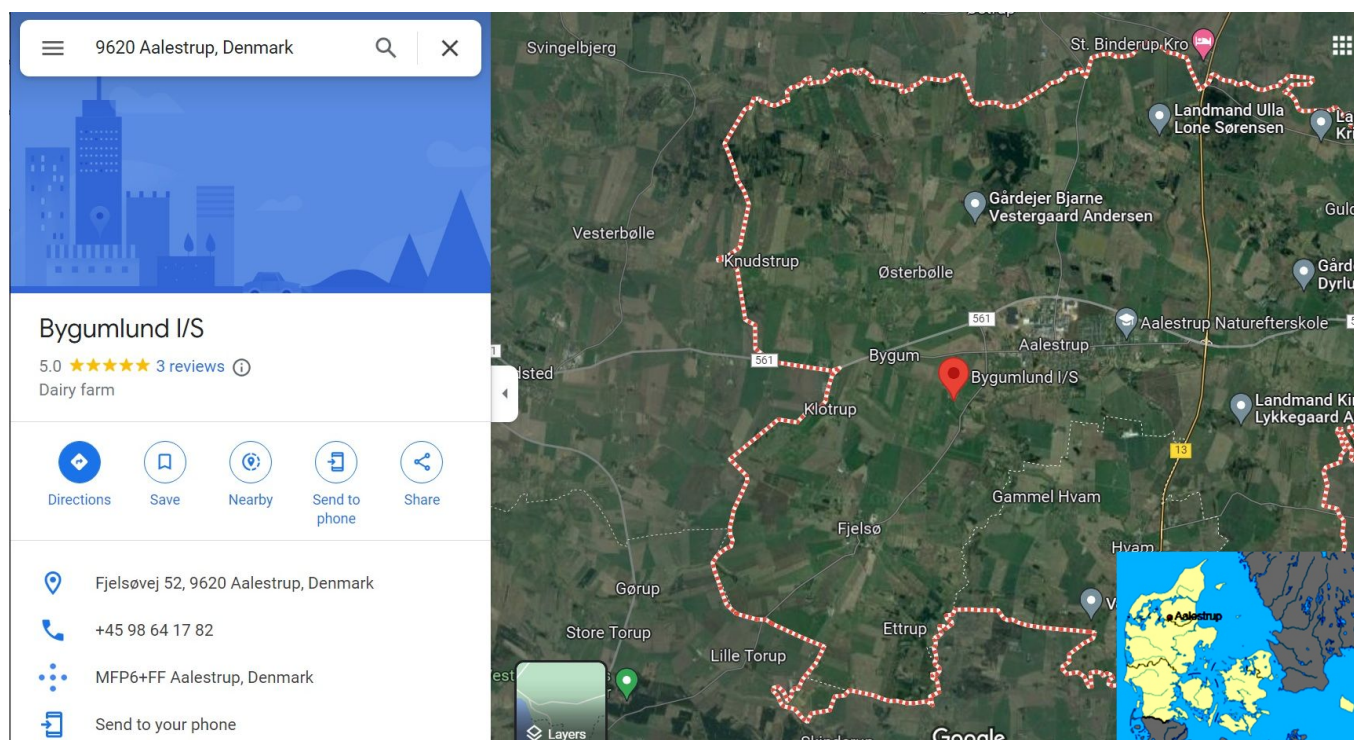


Рис. 2.1. Місцезнаходження фермерського господарства Bygumlund

Фермерське господарство було засноване 01 січня 2010-го року Мартіном Пінхольтом (Martin Pinholt), на теперішній час співвласником господарства є син Мартіна Пінхольта, Ніколай Сков Пінхольт (Nicolaj Skov Pinholt). Схема розміщення виробничих приміщень на території ферми Bygumlund I/S представлено на рисунку 2.2.



**Рис. 2.2. Територія молочної ферми фермерського господарства
Bygumlund I/S**

Господарство спеціалізується на виробництві молока і вирощуванні теличок призначених для отримання дійних корів та телят для відгодівлі на м'ясо, нижче наведено класифікація видів діяльності господарства згідно з промисловим кодексом Данії та нормативних документів ЄС:

01.41.00: Raising of dairy cattle (Dansk Branchekode 2007) – Вирощування і утримання молочної худоби (промисловий кодекс Данії 2007);

01.41: Raising of dairy cattle (European Community NACE Rev 2) – Вирощування і утримання молочної худоби (Статистична класифікація економічної діяльності в Європейському Співтоваристві, видання друге);

0141: Raising of cattle and buffaloes (UN ISIC Rev 4) – Вирощування і утримання молочної та м'ясної худоби (Міжнародний стандарт галузевої класифікація всіх видів економічної діяльності).

Дійне стадо господарства складається із 425 корів. Станом на 01.08.2022 року, в господарстві також утримували 198 голів теличок різного віку та 92 нетелі.

Господарство має відносно невелику кількість робітників (особливо за українськими мірками): на фермі працюють в залежності від сезону і інтенсивності отелень від п'яти до дев'яти чоловік, тобто на одного робітника приходить від 80 до 143 голів. Таке високе навантаження і ефективність праці пов'язані із застосуванням автоматизації всіх виробничих процесів, а також із залученням спеціалістів-консультантів з годівлі та ветеринарів через механізм аутсорсинга.

2.2. Методи досліджень

Експериментальну частину роботи проводили на телятах отриманих від корів голштинської чорно-рябої молочної породи. Науково господарський дослід було організовано відповідно до схеми представленої у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Схема організації науково-господарського дослід

Група	Призначення групи	Кількість голів у групі	Метод вирощування телят
I	контрольна	10	«Традиційний» у приміщенні телятника на глибокій підстилці
II	дослідна	10	«Холодний», у індивідуальних клітках-будиночках на відкритому повітрі

Відібраних для проведення дослідів телят розділили на дві групи по 10 голів за принципом груп-аналогів. При цьому враховували показники їх

матерів, а саме: вік, живу масу, молочну продуктивність за попередній період життя на основі інформації що міститься у базі даних фермерського господарства Bygumlund. Різниця між середніми показниками груп не перевищувала 5 %. Різниця між тваринами у середені групи також не перевищувала 5 %.

За виключенням організованого фактору, всі інші умови утримання та годівлі були однаковими для обох піддослідних груп протягом дослідження.

Для оцінювання ефекту від різних способів вирощування телят у фермерському господарстві Bygumlund визначали наступні показники:

1. Жива маса корів-матерів, кг.
2. Жива маса народжених телят, кг.
3. Жива маса телят при знятті з випоювання у віці 77 днів, кг.
4. Тривалість випоювання, днів.
5. Жива маса телят у віці 6 місяців, кг.
6. Середньодобовий приріст, г.

Для отримання порівняльної характеристики ведення молочного скотарства оцінювали такі показники відтворювальної здатності та продуктивності корів:

1. Середня тривалість сервіс-періоду, днів.
2. Міжотельний період (МОП), днів.
3. Коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ).
4. Тривалість тільності, днів.
5. Індекс осіменінь.
6. Тривалість лактації, днів.
7. Надій за всю лактацію, кг.
8. Надій за 305 днів лактації, кг.
9. Середньодобовий надій за лактацію, кг.
10. Середньодобовий надій на 1 день МОП, кг.
11. Вміст молочного жиру, %.
12. Кількість молочного жиру, кг.

Коефіцієнт відтворної здатності визначали за формулою [88]:

$$KBЗ = \frac{МОП}{365},$$

де: KBЗ – коефіцієнт відтворної здатності;

МОП – період між отеленнями;

365 – кількість днів року.

Для того щоб з'ясувати результативність осіменіння та визначення рівня відтворення стада розраховували індекс осіменіння за формулою [88]:

$$IO = \frac{n_{\text{спермодоз}}}{n_{\text{запл.}}}$$

де IO – індекс осіменіння;

$n_{\text{спермодоз}}$ – кількість використаних спермо доз;

$n_{\text{запл.}}$ – кількість запліднених корів.

Біометричну обробку отриманих результатів проводили згідно методик викладених Лакіним Г. Ф. [102] за використання засобів комп'ютерної програми MS Excel 2016.

Економічна оцінка проведених досліджень проводилась за методикою визначення економічної ефективності зоотехнічних експериментів [105]. Для визначення економічної ефективності розраховували наступні показники:

- 1) середня продуктивність однієї голови;
- 2) валова продукція за період дорощування;
- 3) собівартість одиниці продукції;
- 4) загальні затрати на виробництво валової продукції;
- 5) вартість валової продукції за закупівельними цінами;
- 6) чистий прибуток всього і в розрахунку на одну тварину;
- 7) рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія доїння корів в господарстві Bygumlund

Доїння корів у господарстві Bygumlund відбувається у доїльній залі на конвеїрній кільцеїй установці типу «ялинка» фірми DeLaval (рис. 3.1 та 3.2).



Рис. 3.1 Доїльна установка конвеєрного типу в господарстві Bygumlund



Рис. 3.2. Процес доїння корів в господарстві Bygumlund

Незважаючи на те, що доїльний зал на фермі Bygumlund обладнаний досить інноваційним обладнанням, власники розглядають варіанти покращення технології доїння шляхом подальшої автоматизації процесу за рахунок використання доїльних роботів. Такі питання підіймаються через декілька причин. Згідно із дослідженнями вчених виробництво молока, суттєво, залежить від кількості доїнь за добу (Davis et al., 1998 [13]; Ouweltjes, 1998 [52]). Було виявлено, що збільшення надоїв до 25% за повну завершenu лактацію при збільшенні частоти доїння від двох до трьох разів на день (Klei et al., 1997 [38]; Hogeveen et al., 2000 [29]). Збільшення частоти доїння з двох до трьох разів на день також покращує здоров'я вимені. У ряді досліджень спостерігалось зниження кількості соматичних клітин (СКК) (Klei et al., 1997 [38]; Hogeveen et al., 2000 [29]). Спостерігалось, що клінічний мастит рідше зустрічався у корів, яких доїли три і більше разів на день, порівняно з коровами, яких доїли два рази на день.

Проте, незважаючи на те, що збільшення частоти доїння з двох до трьох разів на день покращує надої молока, частота доїння зазвичай обмежується двома разами на день через потребу у додатковій робочій силі. З впровадженням систем автоматичного доїння (АМ) процес доїння більше не залежатиме від наявної робочої сили. Було доведено, що запровадження автоматичного доїння може збільшити виробництво молока на корову та мати позитивний вплив на здоров'я вимені. Аналіз інформації про виробництво молока в стадах Нідерландів виявив, що щоденне виробництво молока збільшується на 11,4%, коли ферми переходять від доїння два рази на день у доїльному залі до автоматичного доїння. Крім того, було виявлено збільшення виробництва молока на 14% при збільшенні частоти доїння в системі АМ з двох до трьох разів на день.

Проте в інших дослідженнях були отримані дані, які свідчать про зниження виробництва молока, хоча й незначне, майже на 10%, коли групу корів, яких доїли у системі АМ, порівнювали з групою корів, яких доїли двічі на день у доїльному залі. У даному дослідженні також було виявлено, що

впровадження автоматичного доїння не мало значного позитивного впливу на кількість соматичних клітин. У експерименті було виявлено лише незначне покращення кількості соматичних клітин у групі корів, яких доїли автоматично, проте різниця виявилась недостовірною (Irema et al., 1997 [31]). Важливою відмінністю АМ від доїння в доїльному залі є те, що корови повинні входити в доїльний робот добровільно. Тому доїння корів відбувається не через фіксовані проміжки часу, тому можливі дуже великі і дуже короткі інтервали між доїнням. На даний момент немає інформації про частоту добровільного доїння під час автоматичного доїння.

В цілому слід відзначити, що хоча процес доїння в господарстві організовано на високому технологічному рівні власник ферми продовжує шукати шляхи для покращення ефективності виробництва і розглядає різні інноваційні підходи для цього.

3.2. Технологія вирощування телят

Важливою передумовою ефективного ведення молочного скотарства є супровід отелень і організація вирощування телят на високому рівні. На фермі забезпечено комфортні умови для новотільних корів (рис. 3.3.).



Рис. 3.3. Секція для отелення на фермі Bygumlund

Технологія вирощування телят у господарстві Bygumlund спрямована на економічність та враховує біологічні особливості росту і розвитку молодняку, формування належної конституції, відповідного екстер'єру і інтер'єру, добрий розвиток органів травлення, становлення відтворних здатностей і довготривалого використання тварин. Новонароджені телята утримуються разом із матір'ю на товстому шарі глибокої підстилки (до 30 см), як це показано на рисунках 3.3 та 3.4.



Рис. 3.4. Умови утримання новонароджених телят

Вирощування теличок в молочний період проводиться у відповідності з прийнятою в господарстві Bygumlund схемою годівлі. Молочний період – найвідповідальніший при вирощуванні молодняку, так як втрати найбільші телят (15-30%) відбуваються після їх народження. Тому недопущення санітарного вибуття телят – це один із найсуттєвіших резервів поліпшення відтворення стада. Цього можливо добитися лише при чіткому дотриманні всіх технологічних вимог щодо вирощування молодняку. Молозиво в господарстві випоюють телятам не пізніше 1-2 години після народження. При цьому коров-матерів перевіряють на захворювання маститом і метритом, і у випадку виявлення захворювання телят від них випоюють штучним молозивом для профілактики отримання телятами молока погіршеної якості з

низьким вмістом захисних імуноглобулінів в молозиві, що може призвести до захворювань і падежу телят.

Після відлучення у 2 місяці телят випоюють штучним замінником цільного молока за допомогою молочного шатла. Вбудована в шатл автоматика дозволяє регулювати кількість і температуру суміші, яка видається телятам (рис. 3.5)



Рис. 3.5. Випойка телят за допомогою шатла на фермі Bygumlund

Крім того шатл для випоювання телят має функцію інтервального пермішування для того щоб забезпечити молоко яке випоюють телятам від підгорання при нагріванні.

На фермі впроваджено і одночасно використовується дві системи вирощування телят: у стійлах як це показано на рисунку 3.5 та на свіжому повітрі у індивідуальних клітках-будиночках як це можна побачити на рисинку 3.6.

Нами було проведено порівняння продуктивних показників телят яких утримували за різних систем, отримані результати наведено у таблиці 3.1.



Рис. 3.6. Утримання телят «холодним» методом на фермі Bygumlund

Таблиця 3.1

Порівняння різних технологій утримання телят

Показник	Метод вирощування телят	
	Традиційний	Холодний
Жива маса корів-матерів, кг	824,1	824,7
Жива маса народжених телят, кг	38,5±0,50	38,2±0,51
Жива маса телят при знятті з випоювання у віці 77 днів, кг	80,3±1,28	79,0±1,48
Середньодобовий приріст до відлучення, г	542,6±13,45	529,0±17,30
Жива маса телят у 6 місяців, кг	191,7±3,94	186,4±4,06
Середньодобовий приріст від відлучення до 6 місяців, г	1081,1±40,22	1042,8±40,26
Середньодобовий приріст за весь період вирощування, г	850,7±22,04	823,0±22,69

У досліді, при вирощуванні телят до семимісячного віку спостерігали незначну перевагу за живою масою та приростами теличок з першої групи над другою. Проте проведений біометричний аналіз показав, що різниця між групами, які знаходились на різних технологіях вирощування не була достовірно, тобто при переведенні телят на холодний спосіб вирощування не було виявлено суттєвого зниження приростів.

3.3 Вирощування теличок та нетелів

Розвиток ремонтних телиць є критично важливою сферою для виробників молока. Продуктивність стад великої рогатої худоби молочного напрямку підвищується, коли високий відсоток телиць запліднюється після першого парування. Розвиток телиць має призвести до досягнення статевої зрілості більшості телиць призначених для ремонту стада принаймні за 42 дні до початку парування, оскільки відсоток зачаття під час першої статевої охоти нижчий порівняно із заплідненням під час третього еструсу [54].

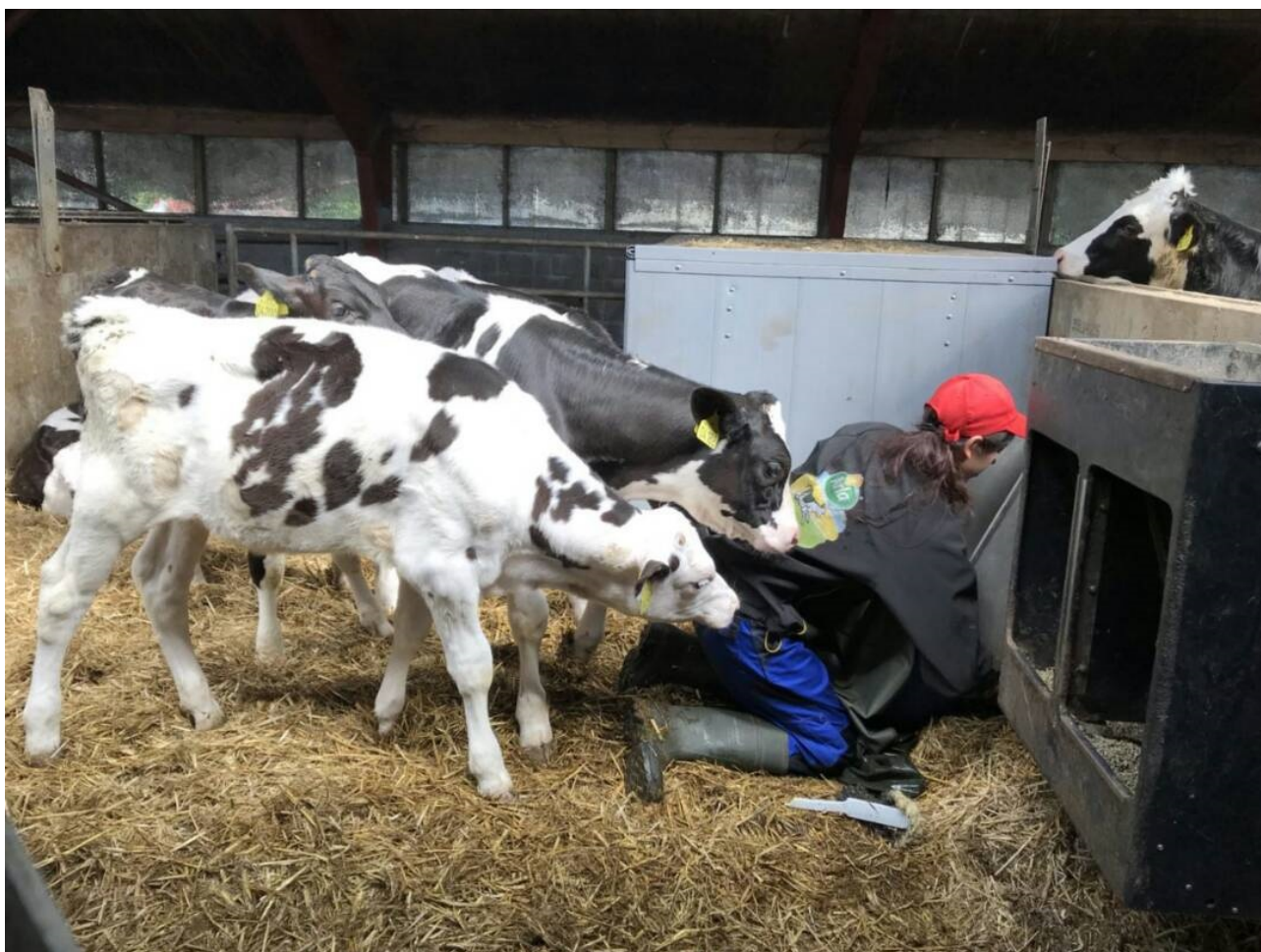


Рис. 3.7. Ремонтні телички на фермі Bygumlund

Ризик труднощів з отеленням більший у телиць, ніж у старших корів; таким чином, розведення замінних телиць, по суті, на один цикл тічки раніше, ніж зрілі корови, дозволяє виробнику зосередити наявну робочу силу на телицях під час отелення. Крім того, тривалість часу від отелення до відновлення циклу у телиць більша, ніж у корів [5]. Таким чином, отелення телиць раніше, ніж у зрілих корів, дає телицям додатковий час, необхідний для повернення до тічки та циклу на початку наступного періоду розмноження.

Щоб отелитися приблизно у віці 24 місяців і досягти статевої зрілості, еквівалентної трьом циклам тічки до початку осіменіння, телиці повинні стати статевозрілими у віці від 11 до 13 місяців. Після досягнення статевої зрілості харчування повинно бути на такому рівні, який дозволяє телиці продовжувати цикл, овулювати життєздатний ооцит і завагітніти.

В результаті дотримання вищеназваних принципів технології вирощування із телиць на фермі отримують здорових високопродуктивних дійних корів, яких можна побачити на рисунку 3.8.

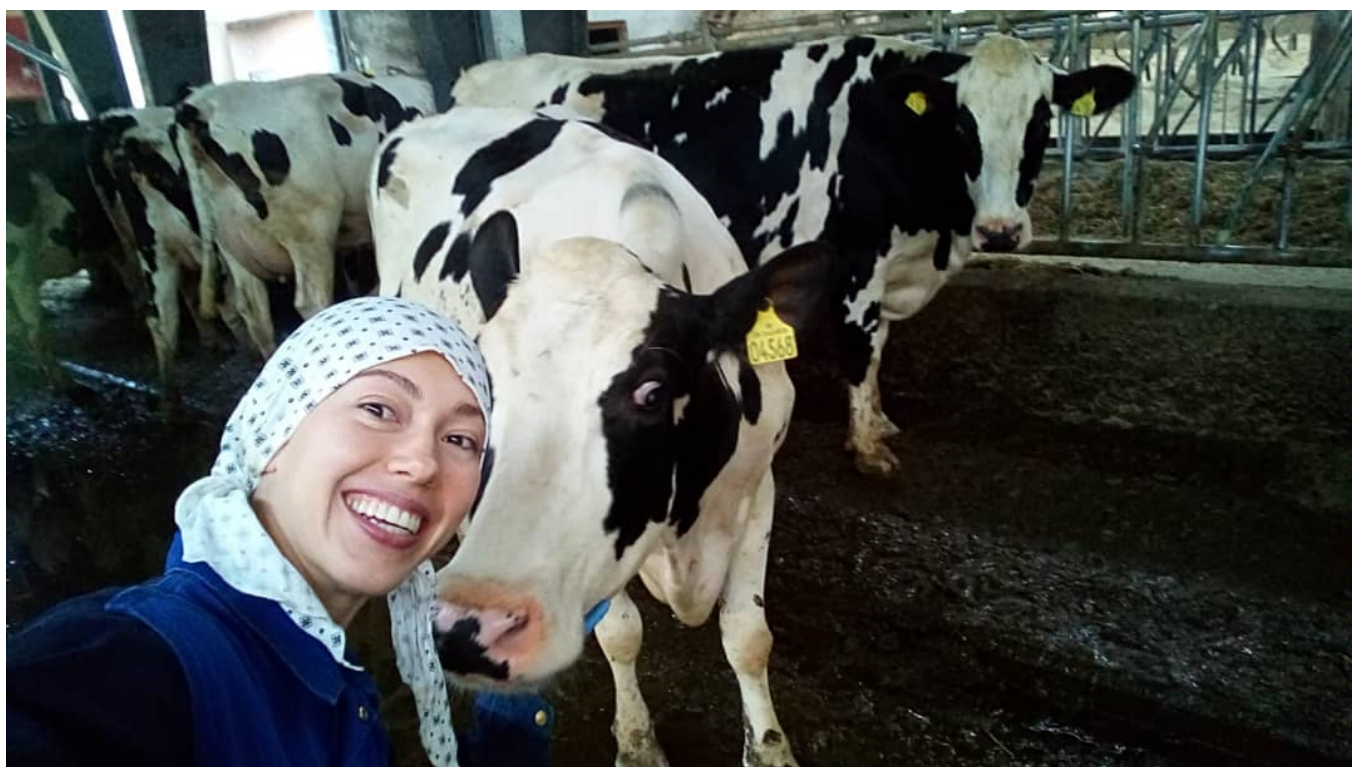


Рис. 3.8. Дійні корови фермерського господарства Bygumlund

Харчові потреби нетелів під час тільності перевищують потреби зрілих корів, оскільки телиця розподіляє поживні речовини для свого росту та росту та розвитку плоду. Цей підвищений попит на поживні речовини продовжується протягом ранньої лактації, коли вперше розтелена корова має найвищі потреби в харчуванні. Дефіцит енергії або білка протягом тривалого періоду часу протягом будь-якої фази виробництва протягом перших 2,5 років життя матиме негативний вплив на розвиток плоду, життєздатність теляти, виробництво молока або повторне розведення для наступної вагітності. Годівля корів у господарстві забезпечує їх всіма необхідними поживними речовинами та енергією.

Корми для нетелів і дійних корів роздаються на «кормовий стіл» як це показано на рисунку 3.9



Рис. 3.9. Годівля нетелів і дійних корів з «кормового столу»

Завершальний етап дослідження щодо впливу різних технологій вирощування телят на їх подальшу продуктивність полягав у оцінці після досягнення ними статевої зрілості їх відтворювальної здатності, а після отримання отелень від цих тварин у оцінці їх молочної продуктивності. Отримані результати оцінювання відтворювальної здатності та молочної

продуктивності піддослідних корів після третьої лактації наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Вплив технології утримання на відтворювальну здатність і
продуктивність корів, n=50 ($X \pm S_x$)**

Група	Контрольна група	Дослідна група	$\pm$ до контролю	у % до контролю
Середня тривалість сервіс-періоду, днів	93.5 ± 0.25	89.7 $\pm 0.3^{***}$	3.8	4.1%
Міжотельний період (МОП), днів	379.4 ± 1.41	375.2 $\pm 0.76^*$	4.2	1.1%
Коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ)	1.04 ± 0.004	1.03 $\pm 0.002^*$	0.0	1.1%
Тривалість тільності, днів	285.9 ± 0.95	285.5 ± 0.7	0.4	0.1%
Індекс осіменінь	1.5 ± 0.04	1.3 $\pm 0.01^{***}$	0.2	12.5%
Тривалість лактації, днів	319.4 ± 1.41	315.2 $\pm 0.76^*$	4.2	1.3%
Надій за всю лактацію, кг	9976.8 ± 261.87	10111.4 ± 184.3	128.4	1.3%
Надій за 305 днів лактації, кг	9531.8 ± 241.72	9786.1 ± 187.12	254.3	2.7%
Середньодобовий надій за лактацію, кг	31.3 ± 0.79	32.1 ± 0.61	0.8	2.7%
Середньодобовий надій на 1 день МОП, кг	26.3 ± 0.67	27 ± 0.51	0.6	2.4%
Вміст молочного жиру, %	3.25 ± 0.072	3.37 ± 0.091	0.1	3.9%
Кількість молочного жиру, кг	325.1 ± 14.6	340.1 ± 8.95	15.1	4.6%

Примітки: різниця порівняно з контролем достовірна при * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Таким чином, було встановлено, що «холодний» метод вирощування телят на свіжому повітрі сприяє формуванню кращої відтворної здатності майбутніх корів, що ймовірно пояснюється кращими показниками здоров'я

цих корів та їх вищою адаптованістю до різного роду стресів. За надоями у дослідній групі не було встановлено достовірної різниці.

3.4. Економічна ефективність досліджень

Порівняння піддослідних груп за показниками економічної ефективності виробництва на фермі Yugumlund проводили виходячи із різниці у тривалості сервіс-періоду та різної тривалості міжотельного періоду.

На один день тільності припадає 0,0035 теляти ($1:285=0,0035$). Отже, кожний додатковий день сервіс-періоду – це втрата одного дня тільності, або 0,0035 теляти. Другий фактор, яким визначаються збитки від яловості корів – це недоодержане молоко, кількість якого залежить від тривалості періоду неплідності і продуктивності корів. Таким чином, якщо різниця у тривалості сервіс-періоду між контрольною та дослідною групами складає 3,8 дні, то відповідно від кожної корови дослідної групи було одержано на 0,0133 теляти більше, або на групу із 10 корів було додатково одержано 0,133 теляти.

Крім тривалості сервіс-періоду, на ефективність виробництва молока впливає зменшення міжотельного періоду, оскільки, середньодобові надой за лактацію зростають при скороченні тривалості періоду неплідності корів. При міжотельному періоді 379,4 дні в контрольній групі середньодобовий надій складає 31,7 кг ($10111,4 \text{ кг} / 319,4 \text{ дні лактації}$). Водночас, при зменшенні міжотельного періоду на 4,2 дні у дослідній групі середньодобові надой підвищуються до 32,1 ($10111,4 \text{ кг} / 315,2 \text{ дні лактації}$) на 0,4 кг за добу, або на 132,96 кг за лактацію.

Таким чином вирощування телят холодним методом на свіжому повітрі сприяло формуванню у них при досягненні ними репродуктивного віку кращої відтворної здатності, що сприяло одержанню від корів більше телят на 0,133 голови на 10 голів та додаткових надойів 132,96 кг за лактацію на одну корову. Для економічних розрахунків вартість одного теляти умовно прирівнюють до вартості 250 кг молока, таким чином за холодного методу утримання було

додатково одержано $132,96 + 0,0133 \cdot 250 = 136,3$ кг молока.

Виходячи із кількості додатково одержаного умовного молока, була розрахована економічна ефективність проведених досліджень, результати розрахунків наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Економічна ефективність виробництва молока в залежності від
прийнятої технології вирощування ремонтних теличок**

Показники	Групи	
	Контрольна	Дослідна
Кількість голів у групі	10	10
Тривалість сервіс-періоду, днів	93.5	89.7
Міжотельний період, днів	379.4	375.2
Тривалість лактації	319.4	315.2
Надій за лактацію, кг	9976.8	10111.4
Додатковий надій за лактацію, одержаний за рахунок меншого МОП та більшого виходу телят	-	1345.17
Собівартість кг продукції, датських крон*	7.35	7.25
Загальні затрати на виробництво валової продукції, датських крон*	73329.5	73329.5
Закупівельна ціна одиниці продукції, датських крон/кг	8	8
Вартість валової продукції за закупівельними цінами, датських крон*	79814.4	80891.2
Чистий прибуток, датських крон*	6484.9	7561.7
Чистий прибуток в розрахунку на одну тварину, датських крон*	648.5	756.2
Вартість додатково одержаної продукції, датських крон*	0	1076.8
Вартість додатково одержаної продукції, грн	0	5545.4
Рівень рентабельності, %	8.8%	10.3%

* – 1 датська корона = 5,15 грн

ВИСНОВКИ

Отримано порівняльну економічну характеристику двох технологій вирощування телят поширених як в країнах Європейського союзу так і в Україні. Охарактеризовано вплив традиційної та «холодної» технології вирощування телят на їх ріст та подальшу репродуктивну здатність та молочну продуктивність дорослих корів.

У досліді, при вирощуванні телят до семимісячного віку спостерігали незначну перевагу за живою масою та приростами теличок яких утримували традиційним способом порівняно із теличками яких утримували надворі у клітках-будиночках. Проте проведений біометричний аналіз показав, що різниця між групами, які знаходились на різних технологіях вирощування не була достовірно, тобто при переведенні телят на холодний спосіб вирощування не було виявлено статистично-достовірного зниження приростів.

Встановлено, що цілодобове утримання молочних телят у клітках-будиночках на свіжому повітрі сприяло покращенню стану здоров'я та позитивно вплинуло на репродуктивну здатність цих тварин при отриманні від них 1-2 отелення. Після другого отелення у групі корів які на ранньому етапі онтогенезу утримувались за «холодної» технології було встановлено достовірну перевагу над групою аналогів за тривалістю сервіс- та міжотельного періодів. Зниження сервіс-періоду на 4,1 % та міжотельного періоду на 1,1 % сприяли одержанню додаткових 1,33 телят на 100 корів та підвищенню середньодобових надоїв на 132,96 кг за лактацію.

Господарство Bugumlund, як і більшість подібних ферм Європейського Союзу (на відміну від ферм України) відрізняється високим рівнем автоматизації виробничих процесів, що підтверджується відносно невеликою кількістю робітників: на фермі де утримують 725 голів великої рогатої худоби працюють, в залежності від сезону і інтенсивності отелень, від п'яти до дев'яти чоловік, тобто на одного робітника приходить від 80 до 143 голів. Таке

високе навантаження і ефективність праці пов'язані із застосуванням автоматизації всіх виробничих процесів, а також із залученням спеціалістів-консультантів з годівлі та ветеринарів через механізм аутсорсинга.

Технологія вирощування телят у господарстві Yugumlund спрямована на економічність та враховує біологічні особливості росту і розвитку молодняку, формування належної конституції, відповідного екстер'єру і інтер'єру, добрий розвиток органів травлення, становлення відтворних здатностей і довготривалого використання тварин. Новонароджені телята утримуються разом із матір'ю на товстому шарі глибокої підстилки (до 30 см).

Завдяки підвищенню показників репродуктивної здатності у корів дослідної групи, собівартість виробництва молока покращилась на 1,3%, що дало можливість отримати додатковий чистий прибуток на одну корову у розмірі 107,7 датських крон (554,5 грн) та підвищити рентабельність виробництва на 1,5 відсоткових пункти.

ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання корів із кращою репродуктивною здатністю, зниження тривалості сервіс- та міжотельного періодів вирощування ремонтних теличок доцільно проводити за використання «холодного» способу у клітках будиночках на свіжому повітрі цілодобово.