

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

07.02 – КМР. 1822 “С” 2022.12.07. 028 ПЗ

БАЛАНЮК КАТЕРИНА ІВАНІВНА

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.2.082/.084

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
тваринництва та водних біоресурсів

Гуслан
КОНОНЕНКО

« » 2023 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технологій
виробництва молока та м'яса

Анатолій
УГНІВЕНКО

« » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Вплив технологічних факторів та продуктивності на тривалість
періодів виробничого циклу корів»

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

Керівник магістерської роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

Анна ЛИХАЧ

Дмитро НОСЕВИЧ

Виконала

Катерина БАЛАНЮК

КИЇВ – 2023

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

Угнівенко А. М.

2022 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ

БАЛАНЮК КАТЕРИНА ІВАНІВНА

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Вплив технологічних факторів та продуктивності на тривалість періодів виробничого циклу корів» затверджена наказом ректора НУБіП України від «07» 12. 2022 р. № 1822 «С». Термін подання завершеної роботи на кафедру 08.10.2023 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: матеріали виробничої діяльності ферми ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»; метеорологічна статистична інформація по Київській області.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. дослідити технологію виробництва молока в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»;
2. проаналізувати вплив продуктивності корів на тривалість періодів виробничого циклу;
3. проаналізувати вплив сезонних факторів на тривалість періодів виробничого циклу корів;
4. проаналізувати вплив віку корів на тривалість періодів виробничого циклу.

Перелік графічного матеріалу - таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання «8» грудня 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Дмитро НОСЕВИЧ

Завдання прийнята до виконання

Катерина БАЛАНЮК

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота включає такі розділи: «ВСТУП», «ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ», «УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ», «РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ», «АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ», «ВИСНОВКИ», «ПРОПОЗИЦІЇ» «СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ».

Робота виконана на 57 сторінках, має 10 таблиць, 1 рисунок, список літератури включає 79 джерел.

Тема досліджень: «Вплив технологічних факторів та продуктивності на тривалість періодів виробничого циклу корів».

Мета дослідження полягала у встановленні впливу ряду технологічних факторів на тривалість періодів виробничого циклу корів української чорно-рябї худоби.

На першому етапі проведення досліджень було проведено аналіз літературних джерел з організації виробництва на молочно-товарній фермі, показників тривалості періодів виробничого циклу корів та впливу на них рівня продуктивності та інших факторів. На основі огляду літературних джерел та в межах теми і мети були визначені завдання для проведення дослідження. Зокрема було встановлено, що для реалізації мети необхідно вивчити вплив на періоди виробничого циклу корів рівня їх продуктивності, віку, живої маси та сезонних факторів року.

Дослідження проводили за даними виробничого обліку в стадї молочної худоби ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція». Було зібрано дані про тварин, сформовано базу та згруповано корів для аналізу. Для встановлення впливу досліджуваних факторів проведено статистичний аналіз даних (визначено середні, їх похибку та зв'язки між собою).

Ключові слова: молочна велика рогата худоба, сервіс-період, тільність, сухостійний період, період між отеленнями, лактація.

ABSTRACT

Master's qualification work includes the following sections:

"INTRODUCTION", "LITERATURE REVIEW", "CONDITIONS, MATERIALS AND RESEARCH METHODOLOGY", "RESULTS OF OWN RESEARCH", "ANALYSIS AND GENERALIZATION", "CONCLUSIONS", "SUGGESTIONS", "REFERENCE LIST".

The work is completed on 57 pages, has 10 tables, 1 figure, the list of references includes 79 sources.

Research topic: "Influence of technological factors and productivity on the length of periods of the production cycle of cows."

The purpose of the study was to determine the influence of a number of technological factors on the duration of the periods of the production cycle of cows of Ukrainian black-and-white cattle.

At the first stage of the research, an analysis of literary sources on the organization of production on a dairy farm, indicators of the duration of periods of the production cycle of cows and the influence of the level of productivity and other factors on them was carried out. On the basis of a review of literary sources and within the scope of the topic and purpose, tasks for conducting the research were determined. In particular, it was established that in order to realize the goal, it is necessary to study the influence of the level of productivity, age, live weight and seasonal factors of the year on the periods of the production cycle of cows.

The research was carried out according to the data of production accounting in the herd of dairy cattle of the SS NUBiP of Ukraine "Agronomic Research Station". Animal data was collected, a database was formed, and cows were grouped for analysis. To establish the influence of the studied factors, a statistical analysis of the data was carried out (the averages, their error, and the relationships between them were determined).

Key words: dairy cattle, service period, fatness, dry period, period between calvings, lactation.

ЗМІСТ

НУБІП України	7
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
НУБІП України	10
1.1. Тривалість тільності у корів різних порід.....	10
1.2. Тривалість сервіс-періоду і фактори які його визначають.....	16
1.3. Тривалість лактації корів в молочному скотарстві.....	22
1.4. Сухостійний період і його значення, як складової виробничого циклу в молочному скотарстві.....	24
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
НУБІП України	30
2.1. Умови проведення досліджень.....	30
2.2. Методика проведення досліджень.....	32
РОЗДІЛ РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
НУБІП України	34
3.1. Вплив віку корів на тривалість періодів виробничого циклу.....	34
3.2. Вплив молочної продуктивності та живої маси корів на тривалість періодів виробничого циклу.....	37
3.3. Вплив сезону отелення корів на тривалість періодів виробничого циклу.....	40
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	42
НУБІП України	46
ВИСНОВКИ.....	46
ПРОПОЗИЦІЇ.....	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	49

НУБІП України

НУБІП України

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

НУБІП України

ЕСМ – енергетично скореговане молоко.

Сервіс-період – період від отелення до плідного осіменіння.

Сухостійний період – період від припинення лактації до отелення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Скотарство – галузь, яка забезпечує основний обсяг виробництва молока.

В аспекті управління виробництвом, значну роль відводять продуктивності корів та управлінню нею з метою підвищення ефективності використання худоби. У

використанні корів важливе значення відіграє виробничий цикл і періоди, які його формують. Під виробничим циклом умовно розуміють період між суміжними отеленнями, і вважають, що його оптимальна тривалість становить

близько одного року, хоча в реальних умовах виробництва більшість корів мають

подовжений міжотельний період. Виробничий цикл корови включає в себе ряд періодів, під час яких відбувається реалізація задатків молочної продуктивності, підготовка до наступних лактацій. Тривалість виробничого циклу обумовлюють періоди, які формують цикл відтворення, оскільки початок кожної лактації відбувається після отелення.

Виробничий цикл корів у молочному скотарстві включає в себе лактацію і сухостійний період – як складові процесу виробництва молока, а також сервіс-період і тільність – як елементи процесу відтворення. Сукупність виробничих циклів, які були завершені і не завершені формують період продуктивного

використання. Оптимізація тривалості виробничого циклу, за рахунок досягнення бажаних величин його підперіодів є актуальною проблемою в молочному скотарстві і потребує вивчення та аналізу у відповідних виробничих

умовах. Окрім індивідуальних особливостей тварин, існує ряд факторів, які можуть вплинути на тривалість підперіодів виробничого циклу. У сталих умовах одного господарства, факторами впливу можуть стати період року, вік, жива маса і продуктивність корів тощо.

Мета дослідження полягала у встановленні впливу ряду технологічних факторів на тривалість періодів виробничого циклу корів української чорно-рябої худоби.

Для реалізація мети були визначені наступні завдання на проведення:

визначити вплив віку корів на тривалість підперіодів виробничого циклу;
 вивчити вплив віку першого отелення на тривалість підперіодів
 виробничого циклу первісток і за результатами продуктивного використання;

- вивчити вплив живої маси корів на тривалість підперіодів виробничого
 циклу;

вивчити вплив рівня молочної продуктивності корів на тривалість
 підперіодів виробничого циклу.

Дослідження проведені з використанням даних виробничого обліку ВП

НУБІП України «Агрономічна дослідна станція». Об'єкт дослідження –

виробничий цикл в молочному скотарстві. Предмет дослідження – лактація,
 сервіс-період, сухостійний період та період між отеленнями.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Тривалість тільності у корів різних порід

Як тривалість тільності, так і жива маса при народженні сильно відрізняються між породами. У великої рогатої худоби абердин-ангус спостерігають найкоротшу тривалість тільності (273 дні), а бура швіцька – найдовшу (292 дні). У буйволів тривалість тільності перевищує 300 днів. Молодші корови зазвичай мають легшу вагу новонароджених, тоді як вплив віку на тривалість тільності є неоднозначним. Майже у всіх випадках телята бички важчі за телят теличок, але було виявлено, що стать теляти мало або, в деяких випадках, не впливає на тривалість тільності. Більшість оцінок спадковості для тривалості тільності коливаються від 0,25 до 0,50, тоді як спадковість ваги телят при народженні дещо нижча. Існує позитивна залежність між тривалістю вагітності та вагою при народженні [Andersen, 1965].

В одному з досліджень планували оцінити зв'язок між тривалістю вагітності і продуктивністю у голштинських корів та їх потомства [Vieira-Neto, 2017]. Було оцінено 8095 корів голштинської породи та 3635 нетелей отриманих від них, які народили живих телят на 2 фермах із використанням лише штучного осіменіння. Тривалість тільності становила в середньому 276 ± 6 днів. Серед корів біли відокремлені групи у яких тільність була класифікована як коротка, що на 1 середнє квадратичне відхилення було нижче середнього в популяції (діапазон від 256 до 269 днів), середня (середнє популяційне значення $\pm 1\sigma$, діапазон від 270 до 282 днів), або довга (щонайменше 1 стандартне відхилення вище середнього в популяції; діапазон від 283 до 296 днів). У етаж вивчали частоту захворювань протягом 90 днів у молоці, тільність при першому штучному осіменінні та після 300 днів лактації, а також час до запліднення. Для перших 300 днів лактації реєстрували надої молока та вилучення із стада шляхом вибракування або загибелі. У корів первісток корови з короткою тривалістю тільності більше випадків мертвонародження, затримки плаценти та метриту, ніж корови з середньою або довгою, однак серед корів старшого віку за короткої

або довгої тільності була більша частота дистощії, мертвонародження, затримки плаценти та метриту, ніж у корів із наближеною до середньої величиною. Захворюваність і рівень захворюваності були також більшими для корів з подовженою і скороченою тільністю. Швидкість видалення маток із стада була на 38% швидшою для короткої тільності, ніж для середньої в популяції.

Виробництво молока було найбільшим у корів середньою тривалістю тільності, але результати були неоднозначними. Для первісток продуктивність молока була меншою за короткої і довгої тільності, тоді як для корів старшого віку продуктивність була найменшою за короткої вагітності, але найбільшою за

довгої та проміжного рівня за середньої тривалості тільності. Менша частина корів із короткою вагітністю штучно осіменялась принаймні один раз, але тільність на першому осіменінні не відрізнялася між групами. Рівень запліднення був на 11% меншим для багатотільних корів з тривалою тільністю. До 300 днів лактації запліднення було зареєстроване у більшій частки корів з середньою

тривалістю тільності ніж з короткою. Запліднення на 300 день лактації у корів з більше ніж одним отеленням також була більшою для середньої тривалості тільності, ніж для довгої. Телиці від маток які відхилялися від середньої тривалості тільності мали більшу смертність. Швидкість вибуття зі стада була

більшою для корів з короткою та довгою тільністю ніж для первісток з середнім показником. Вагітність при першому штучному осіменінні була найнижчою для тварин з довгою тільністю. До 500-денного віку більша частка телиць була

вагітною в подальшому з тривалістю тільності на середньому рівні (82,3%), ніж за короткої (79,2%) і довгої (74,0%). Корови тривалістю тільності в межах середнього значення популяції (270-282 дні) мали покращене здоров'я, продуктивність і відтворення. Телиці від корів із тільністю в межах середньої популяції мали покращене здоров'я та відтворення. Тому тривалість тільності впливає на продуктивність як самок, так і їхнього потомства.

Тривалість вагітності – це період між заплідненням і отеленням, і визначення очікуваного показника є важливим з точки зору управління, оскільки

очікувані дати використовуються для запуску, переміщення між групами, а також рішень щодо годівлі та догляду. У деяких країнах тільність генетично маніпулюють у програмах розведення, щоб зменшити мінливість моделей отелення, це сприяє сезонним системам виробництва, таким як ті, що використовуються в Новій Зеландії. Дані, отримані за програмою перевірки Новій Зеландії, показують, що деякі бики мають племінну цінність для тривалості тільності -9 днів; тобто вони можуть зменшити вагітність корів, що сприяє повторному розведенню корів у системах сезонного відтворення, тоді як інші мають племінну цінність для тривалості вагітності +5 днів [LIC, 2016]. У Сполучених Штатах та багатьох інших країнах тільність не є частиною програми розведення, але розглядається для прийняття управлінських рішень. У голштинських телиць і корів тільність становив у середньому $277,8 \pm 5,5$ днів і $279,4 \pm 5,7$ днів відповідно [Norman et al., 2009].

Було виявлено кілька факторів, які впливають на тривалість тільності, наприклад генетика, стать теляти, вагітність одним плодом чи двійною, вік матері та пора року. Молочні дорослі корови, які виношували телят, мали тільність на 1,1 дня довшу, ніж первістки [Silva et al., 1992]. Вагітність двійнятами була коротшою, ніж у корів, які виношували одинарні плоди [Echternkamp and Gregory, 1999]. Дні тільності збільшувалися лінійно зі збільшенням кількості лактацій [McClintock et al., 2003]. Корови, що отелелися в теплу пору року, мали тільність на дні коротше, ніж ті, що отелелися у прохолодну пору року [DuBois and Williams, 1980]. Генетика впливає на тривалість тільності, і деякі виробники передбачили передавальну здатність або скорочувати, або подовжувати її [Norman et al., 2009]. Nogalski та Piwczynski [2012] виявили лінійний зв'язок між тривалістю тільності і вагою новонародженого теляти; чим довше тільність, тим більше маса приплоду. На тільність впливають кліматичні фактори. Відсутність полегшення гіпертермії, спричиненої тепловим стресом у вагітних корів протягом останніх 6 тижнів тільності, призвело до зниження її тривалості на 3-4 дні порівняно з коровами, які отримували охолодження шляхом випаровування [Pao and Dahl, 2013].

Ймовірно, це пояснює зв'язок між сезоном року та тривалістю вагітності [Norman et al., 2009].

Кілька досліджень виявили великі генетичні варіації в тривалості тільності та була оцінена спадковість для генетичного відбору цієї ознаки [Jamrozik et al., 2005; Olson et al., 2009]. Спадковість батька для тривалості тільності вища, ніж у матері батька (Hansen et al., 2004): від 33 до 36% для батька батька та від 7 до 12% для матері батька (Norman et al., 2009). Таким чином, використання сперми бугаїв з різною племінною цінністю за ознакою може бути варіантом зміни тривалості тільності [LIC, 2016]. За даними Norman et al. [2009], плідників можна

використовувати для збільшення або зменшення тривалості тільності корів; однак, недостатньо інформації, щоб припустити, що або скорочення, або подовження тільності забезпечать переваги корові та її потомству за інтенсивних систем виробництва. Впровадження селекції для тривалості тільності має

враховувати можливі впливи на інші ознаки отелення, виживання телят та подальшу продуктивність корови та потомства. Було встановлено, що проміжний за тривалістю період тільності, між 274 і 281 днями, оптимізував продуктивність протягом усього життя, легкість отелення, випадки мертвонародження та інтервал від отелення до першого осіменіння у корів. Крім

того, Jenkins з співавторами [2016] виявили, що корови в межах 5% найкоротшого та 5% найдовшого періоду тільності виробляли менше молока, жиру та білка та мали погіршену виживаність потомства. Корови з тільністю менше 275 днів або більше 281 днів мали підвищену частоту дистоції та мертвонародження порівняно з коровами з вагітністю між 275 і 281 днями (Nogalski and Piwczynski, 2012). Крім того, більш тривалі терміни вагітності поєднувались з підвищеною частотою метриту (Markusfeld, 1984).

Виявилося, що генетична група тварини, сезон отелення, вік корів і вага народженого теляти є значним джерелом варіацій у тривалості тільності, тоді як період отелення та стать теляти не впливають на цю ознаку. Корови з успадкованістю джерсі <50% і >62,5% мали найкоротший і найдовший період тільності відповідно. Корови з отеленням влітку та в сезон дощів, мали коротший

період тільності, ніж корови, з отеленнями взимку. Старші корови 4-ї тільності винощували телят довше, ніж корови 1-ї тільності. Збільшення маси теляти при народженні значно ($p < 0,01$) сприяло лінійному збільшенню значення періоду тільності, а успадковуваність ознаки становила $0,24 \pm 0,08$ [Kumar, 2016]

Тривалість тільності є однією з найважливіших ознак і суттєво впливає на розведення та продуктивність великої рогатої худоби. Хоча фенотипова варіація тільності є біологічно обмеженою і не має прямої економічної вигоди як такої, багато досліджень показали її високу генетичну кореляцію з вагою при народженні [Bourdon, 1982] та дистощією [Nadarajah, 1989]. Труднощі з отеленням у корів підривають економічну ефективність молочних стад через значні втрати телят, отримання слабких телят і ветеринарні витрати. Крім того, додаткові втрати є результатом погіршення репродуктивної здатності корови, яка важко отелилась, що потребує більше часу та більшої кількості осіменінь для запліднення.

Тривалість тільності має певні перспективи селекції для зменшення проблем отелення, оскільки вона має помірну або високу спадковість [Goyache, 2001]. Відбір на коротші періоди тільності зменшить період вирощування телиць і інтервал між отеленням для корів. Періоду тільності поки що мало або зовсім не приділялося уваги в діяльності молочних ферм, окрім того, не вистачає комплексного дослідження щодо варіацій ознаки залежно від навколишнього середовища та рівня спадковості у помісної великої рогатої худоби. За дослідження різноманітних генетичних і негенетичних факторів, що впливають на тільність і оцінці генетичного параметра у великої рогатої худоби джерсейських помісей, що утримуються на молочній фермі встановлено, що існують тварини з різними рівнями успадкування. Встановлені діапазони цих варіацій є економічно важливим, оскільки це може зменшити витрати на контроль батьківства осіб, народжених від особливо тривалої тільності [Sobek, 2015].

Тривалість тільності корів збільшується з часом. Результати Turkuilmaz [2005], який повідомив про незначну різницю між періоду тільності

голштинських корів, які отелились у різні роки. Проте загальна лінійна зміна становила 3,28 дні за 39 років. Цей висновок дуже схожий на Silva та інші [1992], які помітили збільшення тривалості тільності на 4 дні протягом 50 років у корів порід гернсі, голштин і джерсі на кількох фермах. У Флориді [Bhutkar, 2014] також повідомили про значний вплив періоду на тривалість тільності у помісної худоби. Це поступове збільшення періоду тільності протягом багатьох років можна пояснити зростанням рівня продуктивності та живої маси худоби.

Було оцінено тривалість вагітності та її генетичну мінливість у популяції чеської голштинської породи [Kašná, 2020]. Набір даних складався з 770865 записів про тривалість вагітності у 375 574 голштинських корів і охоплював період з 2012 по 2018 рік. Середня тривалість тільності становила $277 \pm 4,9$ днів, і вона була на 1,4 днів довшою у за народження бугайців порівняно з телятами та на 1,1 днів довшою у корів порівняно з нетелями. Модель повторюваності тварин з материнським ефектом використовувалася для оцінки компонента дисперсії. Прямий генетичний ефект пояснював найвищу частку мінливості, і вона відповідала помірній прямій спадковості (0,48), тоді як материнська спадковість була значно нижчою (0,06). Геномні племінні значення були виражені слабо ($<0,25$), але значно корелювали з племінними цінностями щодо типу, продуктивності та придатності. Кореляції Пірсона між племінними цінностями показали негативний зв'язок тривалості прямої вагітності з виробництвом молока, довголіттям і заплідненістю, а також позитивний зв'язок тривалості материнської вагітності з більшістю типових ознак, пов'язаних із складом тіла. Генетичні тенденції для чоловічої та жіночої частини популяції показали тенденцію до скорочення терміну вагітності, що повинно викликати занепокоєння, оскільки коротка вагітність може відобразитися в негативній опосередкованій реакції на інші корельовані ознаки, такі як частота мертвонародження, стан здоров'я корів після отелення, вибракування або рівень заплідненя.

Стратегії розведення, прийняті комерційними молочними стадами в останні роки включають використання кількох порід, зокрема м'ясних бугаїв.

Результати таких методів щодо продуктивності потомства вивчалися, науковці [Scanavez, 2018] шукали зв'язок між породою бугая-батька, тривалістю тільності та продуктивністю молочних корів після пологів. Було використано дані про голштинських і кросбредних корів із комерційного стада Канзасу. У цьому дослідженні були використані дані, що стосуються корів, які були отримані від голштинської, джерсейської або ангуської породи та розпочали другу або більшу лактацію з червня 2017 року по травень 2018 року. Тривалість тільності була меншою для корів, які запліднені бугаями голштинської породи ($274,9 \pm 0,6$ дня), порівняно з породою ангус ($276,5 \pm 0,6$ дня). Найбільшу тривалість тільності ($278,0 \pm 0,4$ дня) мали корови, запліднені від джерсейських плідників.

1.2. Тривалість сервіс-періоду і фактори які його визначають

Сервіс-період – одна з основних ознак, які впливають на тривалість міжотельного циклу корів та визначають їх рівень плодючості. Залежить тривалість сервіс-періоду від ефективності запліднення корів та вчасного виявлення охоти. Оптимальний час запліднення відносно овуляції (інтервал осіменіння–овуляція) залежить головним чином від тривалості фертильного життя сперматозоїдів і від тривалості життєздатності ооцита в жіночих статевих шляхах. Незважаючи на широке використання штучного осіменіння у молочних корів, доступні лише обмежені дані щодо оптимального часу осіменіння відносно овуляції. Оцінка оптимального часу для осіменіння щодо овуляції, отримана понад півстоліття тому, становить 6–24 години до овуляції [Roelofs, 2005]. У цьому дослідженні час овуляції оцінювали шляхом ректальної пальпації яєчників кожні 2 години. Більш пізні дослідження зосереджені на впливі різних інтервалів між осіменінням та початком тічки, без оцінки точного часу овуляції, хоча овуляція є досить різноманітною щодо ознак тічки [Maatje, 1997]. Було встановлено, що оптимальний час осіменіння становить 6–17 годин після збільшення активності тічки [Dransfield, 1998] або 4–14 годин після першого прояву рефлексу нерухомості, пов'язаного з початком тічки [Dalton, 2001]. У цих

дослідженнях запліднення визначалося за допомогою діагностики вагітності, тому неможливо було зробити відмінність між невдачею запліднення та (ранньою) загибеллю ембріона. Дані, отримані від ембріонів/овоцитів, відновлених через 6–7 днів після синхронізованої тички, свідчать про те, що штучне осіменіння через 12 годин після початку тички забезпечує компроміс між нижчими показниками запліднення (виявленими з осіменінням на початку тички) та нижчою якістю ембріона (виявленими з осіменіння через 24 години після початку тички). Однак у цьому дослідженні час овуляції не оцінювався [Roelofs, 2005]. Інтервал осіменіння-овуляція з високою ймовірністю запліднення досить тривалий (від 36 до 12 год до овуляції). Однак інтервал осіменіння-овуляції, протягом якого запліднений овоцит має високу ймовірність розвитку в хороший ембріон, короткий (24–12 годин до овуляції) [Roelofs, 2006].

Дані про фертильність корів, такі як інтервал між отеленнями та сервіс-період фіксувалися протягом багатьох років, але не оцінювалися регулярно, оскільки ознаки фертильності, як правило, мають низьку успадкованість. Несприятливі генетичні кореляції між продуктивністю та плодючістю добре відомі [Dematawewa and Berger, 1998]. Freeman [1986] передбачив, що «постійний успішний добір для виробництва молока може пригнічувати відтворення до того, де відбір для відтворення може бути необхідним» і поставив питання «... чи розробляти нові методи для підвищення репродуктивної здатності, щоб відбір не був необхідним?» Було розроблено нові інструменти репродуктивного управління, такі як синхронізація тички, але необхідний генетичний відбір, оскільки плідність корів продовжує знижуватися [Lucy, 2001].

Оцінка плодючості була розроблена на основі рівня тільності, яка вимірює відсоток нетільних корів, які запліднюються протягом кожного 21-денного періоду. Даними для оцінки є сервіс-період, які розраховуються як дата отримання тільності мінус дата попереднього отелення. Дата запліднення визначається на основі останнього зареєстрованого осіменіння або наступного отелення мінус очікувана тривалість вагітності. Успіх чи невдача останнього осіменіння може підтверджуватися ветеринарним діагнозом або звітом про те,

що корову вибракували через незплідність. Дані коригуються з урахуванням віку та сезону отелення в межах географічного регіону та періоду часу та оцінюються. Облік фертильності вважається завершеним після 250 днів у лактації, а нижня та верхня межі 50 та 250 днів застосовуються до сервіс-періоду. Для розрахунку генетичних оцінок сервіс-період перетворюють на частоту тільності за лінійною формулою. Оцінки виражаються як прогнозована здатність до передачі для частоти вагітності доньки, а розрахунок виконується за допомогою моделі тварин. Генетичні кореляції між кількома показниками фертильності та іншими оцінюваними ознаками оцінювали на основі 3 великих наборів даних. Кореляція з сервіс-періодом була меншою для частоти повторного неприходу в охоту, ніж для днів до першого осіменіння, ймовірно, через те, що частота неприходів мала нижчу спадковість. Плодючість корів негативно корелює з продуктивністю, але є головним компонентом довголіття. Таким чином, недавній відбір на довголіття міг уповільнити довготривале зниження народжуваності. Прямий відбір на фертильність може зупинити або повернути назад падіння тривалості використання [VanRaden, 2004].

Багато країн оцінюють ознаки плідності корів. Документація даних, методів і генетичних параметрів, які використовуються в більшості цих національних оцінок, включаючи посилання на оригінальні дослідницькі публікації, доступна в Interbull [2003]. Кілька країн, включаючи Німеччину, Францію, Ізраїль, Норвегію та Чеську Республіку, оцінюють лише частоту запліднень або перший прихід в охоту після першого осіменіння, ознаки, які мають дуже низьку спадковість (0,01 до 0,03). Дві країни оцінюють, чи була корова запліднена (Нова Зеландія) або стала тільною (Австралія) на початку лактації як двійкові ознаки. Кілька країн вимірюють інтервальні ознаки, такі як дні до першої охоти або сервіс-період, які, як правило, мають вищу спадковість (0,04 до 0,06), але для отримання записів про лактацію може знадобитися більше часу.

Нідерланди, Данія, Швеція та Швейцарія оцінюють більше ніж одну ознаку відтворення і донедавна мали більш детальні системи реєстрації, ніж у Сполучених Штатах. Кілька країн вимірюють загальний репродуктивний успіх,

який включає варіації, спричинені здатністю до циклу, здатністю до запліднення та іншими факторами, такими як втрата ембріона.

Висока репродуктивна ефективність у молочному стаді вимагає, щоб кожна корова отелилася протягом заздалегідь запланованого сезону отелення з інтервалом, який максимізує економічну продуктивність виробництва молока в стаді.

Репродуктивна ефективність молочних корів знижувалася протягом останніх десятиліть, паралельно зі значним збільшенням виробництва молока на корову. Причини цієї зниженої репродуктивної ефективності, здається, пов'язані

з підвищеною частотою виробничих захворювань через змінний, але часто

тривалий стан негативного енергетичного балансу у молочних корів у передпологовому та ранньому післяпологовому періодах. Порівняння даних

щодо активності яєчників, заснованих на вимірюванні концентрації прогестерону в молоці у середньопродуктивних (4000–5000 кг молока за

лактацію) фризських корів, яких годували в основному травною та консервованою

травною в Ірландії, порівняно з коровами голландської голштинської породи, які виробляли від 7000 до 9000 кг молока за лактацію та згодовування великої

кількості концентратів, показує підвищену частоту післяпологової анеструсу,

аномальних оваріальних циклів і подовжених лютеїнових фаз (високий рівень

прогестерону протягом понад 20 днів до тічки) у високопродуктивних корів

[Roche, 2000]. Lamming і Darwash [1998] повідомили про подібні проблеми у молочних корів Великобританії, також на основі аналізів прогестерону двічі на

тиждень. Крім того, згодом вони показали, що корови, які мали аномальну

лютеїнову функцію до тічки, значно знизили показники вагітності від штучного

осіменіння, порівняно з коровами з нормальним циклом відтворення.

Висока репродуктивна ефективність дійних корів вимагає перехідного періоду без захворювань, високих показників вчасного приходу в охоту та

ефективного запліднення. Ключовим фактором ризику, який спричиняє

збільшення частоти метаболічних захворювань, є негативний енергетичний

баланс у передпологовому та ранньому післяпологовому періодах. Негативний

енергетичний баланс зменшує частоту пульсу, швидкість росту та діаметр

домінантного фолікула, інсуліноподібного фактору росту 1 (IGF-I), глюкози, концентрації інсуліну та підвищує певні метаболіти крові; ці ефекти призводять до більшої втрати кондиції тіла і більшого відсотка корів з анеструсом у стаді.

Важливо знизити частоту метаболічних захворювань шляхом досягнення високого споживання сухої речовини і мінімізації періоду негативного енергетичного балансу після отелення. Таким чином, раціональна годівля корів у перехідний період відіграє вирішальну роль у покращенні репродуктивної ефективності, оскільки гострий дефіцит енергії має негайний шкідливий вплив на ріст фолікулів та овуляцію. Щоб отримати високі показники відтворення,

необхідно зменшити частоту анеструсу та мати хороші показники виявлення тички. На частку запліднень впливають різні фактори. Негативний енергетичний баланс може мати шкідливий вплив на фолікул або жовте тіло шляхом зниження концентрації IGF-I та стероїдогенезу. Раціони з високим вмістом білка, які згодували коровам після отелень, призводять до підвищення рівня сечовини в крові та зниження плодючості. Незважаючи на те, що механізм неясний, практичний наслідок годівлі належним рівнем сирого протеїну в раціоні очевидний. Таким чином, для досягнення високої ефективності відтворення молочних корів необхідно скоординований підхід до управління за участю фахівців з годівлі та відтворення в стаді [Roche, 2000].

Ретроспективний аналіз тривалості та ефективності довічного використання корів за методикою Ю. П. Полунана дозволив встановити [Babik, 2018], що середня тривалість першого сервіс-періоду корів у популяціях голштинської породи становила 167,7 дня, у української чорно-рябої та української червоно-рябої – 180,3 дня. Найбільшу тривалість життя, продуктивного використання, лактацій та найвищу надой мали корови з тривалістю першого сервіс-періоду 121-150 днів серед голштинської породи, 151-180 – української чорно-рябої та 91-120 днів та українські червоно-рябої породи. Найгірше за показниками продуктивного довголіття виявилися особини з менше ніж 60 днями першого сервіс-періоду. Кореляційний аналіз показав різний рівень зв'язку між тривалістю сервіс-періоду тварин і показниками їх

довічного використання, який у більшості випадків мав зворотний характер. Такий зв'язок свідчить про те, що зі збільшенням тривалості сервіс-періоду корів зменшується тривалість їх продуктивного використання та довічна продуктивність. У тварин голштинської породи коефіцієнти кореляції між названими показниками коливалися від -0,462 до 0,370, української чорно-рябої від -0,113 до 0,144 та української червоно-рябої від 0,279 до 0,149. Сила впливу тривалості першого сервіс-періоду на тривалість життя, продуктивність і лактацію корів залежно від породи становила 12,5-36,5%, за довічну продуктивність 9,7-34,6 і за один день життя продуктивне використання і лактації 11,3-35,9%.

Велика рогата худоба та буйволи складають приблизно 96% від загального виробництва [ВАНС, 2014]. В цих видах існує потреба оптимального балансу між продуктивністю та плодючістю. На кількість народжених телят впливають різні фактори, включаючи генетичні, кормові, гормональні, фізіопатологічні, управління стадом та навколишнє середовище чи клімат. Ознаки плодючості у молочних тварин демонструють дуже низьку успадкованість, це вказує на те, що більшість варіацій у плодючості визначаються негенетичними факторами або впливом середовища [Thiruvankadan, 2010]. Основними природними фізичними факторами навколишнього середовища, що впливають на тваринницьку систему, є температура повітря, відносна вологість, сонячна радіація, атмосферний тиск і швидкість вітру [Nair, 2003]. Усі ці фактори навколишнього середовища об'єднуються, та за певних умов викликають тепловий стрес у тварин, який визначається як будь-яка комбінація змінних навколишнього середовища, що створює умови, які перевищують температурний діапазон термонеутральної зони тварини [Buffington, 1984]. Тепловий стрес негативно впливає на репродуктивні властивості великої рогатої худоби молочного напрямку [Ravagnolo, 2002, Garcia-Isperto, 2007] та буйволів [Dash, 2015]. Негативний вплив теплового стресу на репродуктивні властивості великої рогатої худоби та буйволів можна кількісно оцінити шляхом формулювання індексу температури і вологості, що є єдиним значенням, яке включає як температуру повітря, так і

відносну вологість [Thom, 1959]. Індекс теплового навантаження є ще одним показником для вимірювання рівня теплового стресу у великій рогатій худобі на відгодівлі шляхом включення відносної вологості, швидкості вітру та температури [Gaughan, 2008]. Існує негативна кореляція між властивостями репродукції великої рогатой худоби та буйволів із індексом теплового навантаження, і тварини відчувають несприятливий вплив теплового стресу, коли цей індекс перевищує пороговий рівень. Рівень запліднення у лактуючих молочних корів знижується, якщо індекс теплового навантаження перевищує 72-73 для великої рогатой худоби [Schuller, 2014]. Тепловий стрес був одним із основних факторів значного зниження частоти тільності кросбредних корів в Індії [Khan, 2013].

1.3. Тривалість лактації корів в молочному скотарстві

Існує взаємозв'язок і мінливість показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від тривалості лактації. Надій корів шостої лактації на 15% вище, порівняно з цим показником у корів першої лактації ($P < 0,001$) та на 1,8% вище, порівняно з надоем корів п'ятої лактації.

Сильним, прямим, достовірним зв'язком характеризується кореляція між тривалістю лактації та тривалістю сервіс-періоду ($r = 0,69-0,88$), тісним – між тривалістю міжотельного періоду та тривалістю лактації в межах $0,69-0,89$, зворотнім і тісним – зв'язок між коефіцієнтом відтворювальної здатності та тривалістю лактації ($r = -0,69- -0,88$) [Поліщук, 2019].

Виявлено залежність критеріїв відтворної здатності корів від тривалості лактації. Тривалість лактаційного періоду (300-450 днів) для високопродуктивних корів є оптимальною за сервіс-періодом, індексом осіменіння, інтервалом між отеленнями і виходом телят. У середньому по фермах середня тривалість лактаційного періоду суттєво не відрізнялася між ними і не залежала від системи утримання корів і становила відповідно $302 \pm 60,9$ і $307 \pm 61,3$ днів. Подібна тенденція закономірно простежується і в

параметрах міжотельного інтервалу. Збільшення часу лактації корів негативно позначається на показниках їх відтворювальної здатності та господарських даних. Загальні витрати на одну тварину від повторних осіменінь та нестачі телят були найвищими за тривалої лактації, тому тривалість лактаційного періоду впливає на відтворну діяльність корів [Masalovych, 2017].

У кількісному визначенні продуктивності молока у корів, які мають тривалу лактацію під час пасовищного утримання, типового для тих, які використовують в молочних системах сезонного отелення штату Вікторія (Австралія). Сто двадцять п'ять голштинських корів були випадковим чином

розподілені на 5 груп [Auld, 2007]. Групи були для періоду лактації 10, 13, 16, 19 і 22 місяців (еквівалентно інтервалам отелення від 12 до 24 місяців). Корови отримували щоденне споживання енергії щонайменше 180 МДж обмінної енергії на голову. Це було забезпечено в основному пасовищами з додатковим зерном,

силосом і сіном. Корів запускали, коли обсяг молока падав нижче 30 кг/тиждень або за 56 днів до очікуваної дати отелення. Більшість корів (>96%) могли лактувати довше порогу 16 місяців, >80% протягом 19 місяців і >40% протягом 22 місяців. Існували негативні зв'язки між тривалістю лактації та річним

виробництвом молока та сухих речовин молока (молочний жир + білок), але втрати були невеликими до 16 місяців лактації. Річні надой сухого молочного залишку становили 497, 498, 495, 474 і 463 кг/корову для груп 10, 13, 16, 19 і 22 місяців відповідно. Зменшення річного виробництва сухої речовини молока зі

збільшенням тривалості лактації було відносно меншим, ніж для обсягу молока, оскільки під час тривалої лактації корови виробляли молоко з вищою концентрацією білка. Корови, які проходили подовжену лактацію, також завершили свою лактацію, набравши більше маси тіла та стану тіла, ніж корови, які лактували лише 10 місяців. Дані показали, що багато корів за пасовищного

утримання були здатні до лактації довше ніж 10 місяців, що є стандартом для стад із сезонним характером отелення. Крім того, така подовжена лактація може бути досягнута з невеликими втратами з точки зору річного виробництва сухих речовин молока.

НУБІП УКРАЇНИ

1.4. Сухостійний період і його значення, як складової виробничого циклу в молочному скотарстві

Оцінка оптимальної тривалості сухостійного періоду раніше базувалася на виробництві молока, але в наш час при прийнятті рішення щодо його оцінювання може знадобитися врахувати здоров'я тварин і їх репродуктивні показники. Існує обмежена кількість досліджень щодо впливу довжини сухостійного періоду на відтворення. Є припущення, що тривалість сухостійного періоду може впливати на післяпологовий енергетичний баланс, потенційно змінюючи репродуктивну здатність. Існує взаємозв'язок між енергетичним балансом та періодом післяпологової овуляцією [Canfield, 1990]. Висунули теорію, що найнижчий рівень енергетичного балансу був важливим для визначення першої післяпологової овуляції та відновлення циклічності. Перша післяпологова овуляція відбулася між 10 і 14 днями після досягнення позитивного енергетичного балансу [Canfield, 1990]. Rastani та ін. [2005] повідомили, що корови, які не мали сухостійного періоду або мали скорочений період сухостою (28 днів), мали менший негативний енергетичний баланс порівняно з коровами, які перебували з традиційним 56-денним сухостоєм. Згідно з оціненим зв'язком між енергетичним балансом та днями до першої післяпологової овуляції, Günen et al. [2005] виявили, що корови з коротшим сухостійним періодом овулювали швидше на 13,2, 23,8 і 31,9 дня для 0-, 28- і 56-денного сухостійного періоду відповідно. Репродуктивна здатність молочної худоби покращилася з більш раннім поверненням до циклічності [Staples et al., 1990]; проте деякі дослідження повідомляли про нижчу ефективність [Smith and Wallace, 1998] або відсутність змін [Royal et al., 2000] у репродуктивній продуктивності з коротшим часом до першої овуляції. Відповідно до концепції, згідно з якою рання перша овуляція може покращити репродуктивну здатність, зменшення довжини сухостійного періоду асоціювалося зі збільшенням відсотка тільності корів до першого штучного осіменіння (55, 26 і 20% для 0-, 28- і 56-денного сухостійного періоду

відповідно) і змінилася кількість сервіс-періоду (94, 121 і 145 днів для 0-, 28- і 56-денного сухостійного періоду відповідно [Gümen et al., 2005]. Тим не менш, ці автори чітко заявили, що їх інтенсивне дослідження не було проведено з достатньою кількістю корів ($n = 66$ у 3 групах), щоб дозволити дійсну оцінку довжини сухостійного періоду за економічно важливими показниками репродуктивної ефективності. В іншому дослідженні [Pezeshki et al., 2007] репродуктивні показники були змінені зміною довжини сухостійного періоду. Тривалість сервіс-періоду була дещо менша у корів із 56-денним сухостоєм, ніж з 42-денним, але частота першого запліднення була більшою у корів з кількома океленнями і 35-денним сухостійним періодом порівняно з довшим показником інших груп. Тим не менш, більшість відмінностей у показниках відтворення не досягли статистичної значущості через незначну кількість худоби ($n = 108$ корів, розділених на 3 групи). Дослідження було розроблено для оцінки впливу довжини сухостійного періоду на виробництво молока та здоров'я корів [Watters et al., 2008] і репродуктивні показники. Дослідження проводилося на великому комерційному молочному підприємстві, щоб забезпечити достатню кількість корів для обґрунтованого аналізу економічно важливих репродуктивних заходів. Показники репродуктивної ефективності включали дні до першої післяпологової овуляції, дні до першого штучного осіменіння, дні до запліднення, та тільність. Автори припустили, що корови з коротшим сухостійним періодом мали б менше днів до першої післяпологової овуляції, як показано в попередньому дослідженні [Gümen та ін., 2005], і мали б покращену репродуктивну здатність, особливо ранню тільність. Усі дані були проаналізовані окремо для молодших (корови першої лактації наближаються до другої лактації) та старших (корови наближаються до третьої або більшої лактації) корів через попередні дані, які вказують на відмінності у впливі довжини сухостійного періоду на молочну продуктивність корів різних порід [Watters, 2008]. Сухостійний період може вплинути на репродуктивні параметри, такі як кількість днів до першої післяпологової овуляції, сервіс-період і заплідненість після штучного запліднення. Корів голштинської породи ($n = 781$) із товарного молочного

господарства, що нараховує приблизно 3000 корів, випадковим чином розподілили на 2 групи із різною цільовою тривалістю сухостійного періоду.

Тривалість сухостійного періоду була традиційною 55 днів або скороченою 34 днів. Усіх сухостійних корів за традиційного сухостійного періоду утримували

на раціонах з низьким вмістом енергії до 35 днів перед очікуваним отеленням, а

потім за 34 дні до очікуваного отелення корів обох груп годували раціонами з помірним вмістом енергії до пологів. Після отелення усі корови вживали

однакові раціони, які включали корми збалансовані для наступної лактації.

Фактичний сухостійний період для кожної групи був близьким до очікуваних

значень, 34 і 56 днів відповідно. Середня кількість днів до першої післяпологової

овуляції настала раніше для скороченого сухостою 35 проти 43 днів. Відсоток корів, які були класифіковані як ановулярні на 70 день лактації, був більш ніж у

2 рази більшим для корів на традиційним сухостоєм (18% проти 8%). Корови

штучно осіменялись після виявлення тички, починаючи з 45 дня, і відсоток корів,

тільних на 70 день лактації, мав тенденцію бути більшим для скороченого сухостою, ніж традиційного біля двох місяців. Первістки були подібними до

старших корів. Подібним чином середня кількість днів сервіс-періоду була

меншою для корів на для скороченого сухостою ніж за традиційного. На 300 день

лактації 85% корів в обох обробках були тільними. Поєднуючи дані першого та

другого дослідження, тільність на після штучного осіменіння була більшою у

старших корів за короткого сухостою, ніж на традиційного (32 проти 24%).

Таким чином, вкорочення сухостійного періоду підвищує репродуктивну

ефективність у старших корів за рахунок скорочення часу до першої овуляції,

зменшення кількості ановулярних корів і покращення плодючості. Потрібні ще

майбутні дослідження в більшій кількості місць із різними стратегіями

репродуктивного управління, щоб підтвердити та забезпечити механічну основу

для цих результатів [Watters, 2009].

Сухий період (DP) від 42 до 60 днів є звичайною практикою у догляді за молочними коровами. Традиційний DP полегшує заміну старіючих епітеліальних клітин молочної залози [Caruso et al., 1997] і максимізує надої

молока під час наступної лактації [Kuhn et al., 2005]. Однак ДН є проблемою для корів через процес висихання та супутні зміни в управлінні [Zobel et al., 2015]. Крім того, високий надій молока з обмеженим споживанням корму після звичайного DP призводить до негативного енергетичного балансу на початку лактації, який може тривати кілька місяців [van Kneegsel et al., 2014]. Цей негативний енергетичний баланс пов'язаний з метаболічними розладами та зниженням фертильності [Butler, 2003]. Щоб покращити енергетичний баланс, здоров'я та фертильність, а також полегшити перехідний період, DP можна скоротити або [Chen та ін. ., 2015].

Вплив короткого сухостійного періоду або його відсутності на надій молока під час наступної лактації було задокументовано на базі експериментальних і комерційних ферм [van Kneegsel та ін., 2014]. Дані показали, що надій молока після періодів сухостою різної тривалості зменшилися на 4,5% для короткого (4-5 тижнів) і на 19,1% без сухостою, тоді як вміст білка в молоці збільшився на 0,06% для короткого сухостійного періоду і на 0,25% для його відсутності. Ці втрати молока після отелення, однак, були частково, іноді повністю, компенсовані додатковим надоем молока перед запуском чи отеленням, у попередню лактацію [van Kneegsel та ін., 2014].

Додатковий надій молока перед отеленням (коли продовжується попередня лактація) збільшується з коротшим сухостійним періодом і залежить від віку корови [van Kneegsel et al., 2014]. Крім того, інтервал отелення може бути скорочений коротким і відсутнім сухостійним періодом [Santschi et al., 2011b], що збільшує середній добовий надій молока після отелення та може додатково компенсувати втрати молока [Kok et al., 2016]. Щоб врахувати додатковий надій перед отеленням і різницю в інтервалах між отеленнями, було розроблено показник «ефективний надій лактації» для порівняння удоїв між коровами з різною довжиною сухостійного періоду. Ефективний надій лактації визначався як середній добовий удій протягом інтервалу від 60 днів до отелення до 60 днів перед наступним отеленням і застосовувався до молодих корів. 305-денний надій молодих корів був знижений на 23% після відсутності сухостійного періоду

порівняно зі стандартним сухостоєм, тоді як ефективний вихід лактації був знижений лише на 12% [Kok et al., 2016].

Впровадженню короткого сухостійного періоду або його відсутності на комерційних фермах зараз перешкоджає невизначеність впливу на надої молока протягом кількох лактацій та відмінності у реакції між коровами [Santschi et al., 2011a]. Поки що незрозуміло, як впливає на надої коли сухостійний період скорочується або пропускається протягом кількох послідовних лактацій. Перший пропуск або вкорочення сухостійного періоду знижує максимальний рівень надоїв молока після отелення без будь-якого або обмеженого впливу на її

стійкість [Chen et al., 2016a), що, ймовірно, призводить до меншої кількості додаткових надоїв молока в кінці лактації. Коли тривалість сухостійного періоду скорочується або він пропускається вдруге, надої молока після отелення можуть зменшуватися, залишатися незмінними або збільшуватися порівняно з першим разом, коли довжину сухостійного періоду було скорочено або пропущено.

Подальше зниження надоїв може бути результатом посиленого переносу старіючих, менш функціональних епітеліальних клітин молочної залози в наступну лактацію [Collier, 2012]. Надої можуть стабілізуватися або збільшитися, якщо корови адаптуються до безперервного доїння [Rémond and Bonnefoy, 1997],

можливо, завдяки посиленому оновленню епітеліальних клітин молочної залози під час лактації [Caruso et al., 2001].

Скорочення або відсутність сухостійного періоду може покращити енергетичний баланс молочних корів на початку лактації через зниження надоїв молока після отелення. Мало відомо про вплив короткого сухостійного періоду або його відсутності на надої молока протягом багаторазових лактацій. Цілі дослідників [Kok, 2017] полягали в тому, щоб оцінити вплив довжини сухостійного періоду протягом кількох лактацій на надої та оцінити, чи можна покращити прогноз надоїв у відповідь на довжину сухостійного періоду шляхом

включення індивідуальних характеристик корів до отелення. Дані лактації (2007–2015 років) 16 голландських молочних ферм, які застосовують або не застосовують сухостійного періоду, були використані для обчислення сукупного

надою молока за 60 днів до отелення (додатковий надій) і за 305 днів після отелення (надій 305 днів), і середньодобовий надій за інтервал від 60 днів до отелення до 60 днів перед наступним отеленням (ефективний вихід лактації).

Категорії сухостійного періоду були відсутній (0-2 тижні), короткі (3-5 тижнів), стандартні (6-8 тижнів) і довгі (9-12 тижнів). Вплив поточного сухостійного

періоду і попереднього сухостійного періоду на продуктивність аналізували за допомогою змішаних моделей за 1420 лактацій. Найвищий ефективний удій молока з корекцією жиру та білка спостерігався у корів зі стандартним поточним

сухостоєм (27,6 кг на добу); щоденне зниження спостерігалось на 0,6 кг для тривалого та 1,0 кг для короткого сухостійного періоду і 2,0 кг без сухостою.

Попередня тривалість сухостійного періоду суттєво не вплинуло на ефективну лактаційну продуктивність. Таким чином, корів можна підтримувати з коротким

сухостоєм або без нього протягом послідовних лактацій без зміни кількості втрат молока. Корови, які не отримували сухостійного періоду протягом послідовних

лактацій, мали нижчий додатковий удій перед отеленням (-172 кг ЕСМ), але більш високий надій 305-денного (+560 кг ЕСМ), порівняно з коровами, які не мали сухостійного періоду вперше. Це може зменшити покращення

енергетичного балансу на ранньому етапі лактації, якщо сухостійного періоду не

застосовано вдруге порівняно з першим. Для другої мети була вивчена базова модель для прогнозування ефективної лактації на основі парності, довжини сухостійного періоду і першої парності 305-денної молочної продуктивності ($n = 2866$ лактацій).

Згодом базову модель було доповнено даними про нещодавню продуктивність, дні сервіс-періоду та кількість соматичних клітин. Розширення

моделі зменшило похибку індивідуальних прогнозів лише на 6%. Таким чином,

базова модель є достатньою для прогнозування впливу довжини сухостійного періоду на ефективну продуктивність лактації. Однак інші індивідуальні

характеристики корів все ще можуть бути доречними для прийняття практичного

та індивідуального рішення щодо довжини сухостійного періоду.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводили під час на молочній фермі в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція». Підприємство є відокремленим підрозділом Національного університету біоресурсів і природокористування України, діяльність якого спрямована на організацію практичного навчання студентів у виробничих умовах та проведення наукових досліджень з рослинництва, тваринництва та механізації сільського господарства. Виробнича діяльність підприємства спрямована в тваринництві на виробництві молока корів. Показники виробничої діяльності наведені на в таблиці 2.1

ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» має статус племінного репродуктора з розведення української чорно-рябої молочної породи, а діяльність ферми спрямована на виробництво молока та вирощування телиць. Більшість бугайців з підприємства реалізують у перші місяці вирощування. Ремонт стада відбувається за рахунок власної репродукції. Племінна робота в стаді проводиться з використанням СУМС ІНТЕСЕЛ «ОРСЕК».

Утримують корів на прив'язі у 2-рядних корівниках на 100 голів, телят і молодняку утримують безприв'язно в групових клітках або на вигульних майданчиках. Корови корисуються щоденним вигулом.

Годують корів повнораціонними кормосумішми, які включають силос, сіно, зернові корми та білкові кормові добавки та мінеральні премікси і сіль. В літній період до раціону включають до 20 кг зелених кормів. Сухостійним коровам в раціон додають солому.

Рівень годівлі відповідає молочній продуктивності корів 6-7 тис. кг молока, а раціони ділять на дві групи – для дійних корів і для сухостою.

Сухостійних корів годують раціонами для раннього і пізнього сухостою відповідно.

Характеристика галузі тваринництва в 2023 році

Показники	Значення
Поголів'я на початок року, усього голів корів	
з них: чистопородних і IV покоління нетелей	
телиць до 1 року	
телиць старше 1 року	
Середня жива маса корів, кг: після першого отелення	
після другого отелення	
після третього отелення і старше	
Середній надій молока від однієї корови, кг	
Пробонітовано корів, голів	
надій, кг	
молочний жир: %	
кг	
молочний білок: %	
кг	
Жива маса телиць (кг) у віці, місяців: 6	
Плутчно осіменено: корів	
телиць	
у тому числі бугаями-поліпшувачами: корів	
телиць	
Вік телиць при першому осіменінні, днів	
Жива маса телиць при першому осіменінні, кг	
Середня тривалість сервіс-періоду, днів	
Одержано телят, усього голів	
у тому числі від корів	
Вихід телят на 100 корів, голів	
Число нетелей, переведених в основне стадо, голів	

Доять корів переносними апаратами в молокопровід. Застосовують 3-разове доїння. Корів сухостійного періоду і групи отелення утримують окремо від дійного стада.

2.2. Методика проведення досліджень

Під час досліджень вивчали вплив технологічних факторів на тривалість підперіодів виробничого циклу корів, а саме: лактації, сервіс-періоду, сухостійного періоду та періоду між отеленнями. Дослідження проводили згідно схеми (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Схема досліджень

Використовували дані щодо використання корів стада із бази СУМС ІНТЕСЕЛ «ОРСЕК». Всього в дослідженні було використано дані 1240 корів, за якими були наявні дані щодо використання в базі даних системи управління племінною роботою. Зокрема враховували показники продуктивності корів за першу, другу і старші лактації та за результатами довічного використання. Тривалість лактації визначали за записами від дати отелення до запуску, сервіс-період визначали, як кількість днів від отелення до плідного осіменіння, яке

підтверджене наступним отеленням або обстеженням на тільність. Сухостійний період рахували як час від запуску до наступного отелення.

Як фактори впливу враховували вік першого отелення в місяцях та вік корів в лактаціях, живу масу первісток, надій первісток за 305 днів лактації та період року, в який отримано перше отелення. За кожним з факторів впливу корів

розподіляли чотири групи за градаціями досліджуваного фактора. В межах груп визначали середні арифметичні величини, статистичну похибку та вірогідність різниці. Статистичну обробку даних проводили за використанням табличного процесора MS Excel.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив віку корів на тривалість періодів виробничого циклу

Вік корів є одною з основних ознак, які впливають на продуктивність, що пов'язано з рядом онтогенетичних змін в їх організмі. Існують відомості щодо впливу віку корів на молочну продуктивність, але значно менше інформації, щодо змін тривалості підперіодів виробничого циклу.

Було встановлено, що з віком у корів скорочується тривалість лактації та змінюється довжина сервіс-періоду (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив віку корів на тривалість періодів виробничого циклу

Період	Вік, отелень			
	1	2	3	4
Лактація, днів	333±4,4	318±4,1	306±5,2	294±6,3
Сервіс-період, днів	151±3,4	134±3,17	138±3,8	136±4,7
Сухостійний період, днів	60±0,7	63±0,8	62±0,91	65±1,3

Найдовша за тривалістю лактація у первісток. В подальшому середня тривалість лактації у корів скорочується на 15-12 днів. Частково це може бути зумовлено вибракуванням частини корів до закінчення лактації, але основною причиною є зміни відтворювальної здатності. Сервіс-період у первісток на 13-17 днів довший ніж у корів старшого віку ($P > 0,99$). Після другого отелення відбувається стабілізація відтворення і за цією ознакою суттєвих змін не спостерігали.

Тривалість сухостійного періоду була дещо більшою у корів з другого по четверте отелення, ніж у первісток. Ймовірно це зумовлено поєднанням взаємодії рівня продуктивності і збереженості корів, тому старші корови можуть дещо раніше запускатись таким чином скорочуючи тривалість лактації.

Іншою важливою характеристикою корів є вік першого отелення. Від нього в значній мірі залежить розвиток тварини та рівень фертильності. Було встановлено, що найдовша лактація і сервіс-період були у корів, які отелились у віці 28-32 місяці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив віку першого отелення на тривалість періодів виробничого циклу у первісток

Період	Вік отелень, місяців			
	до 24 міс.	24-28 міс.	28-32 міс.	понад 32 міс.
Лактація, днів	315±28,4	331±9,6	344±7,03	326±7,0
Сервіс-період, днів	107±15,4	149±7,6	160±5,2	147±5,6
Сухостійний період, днів	55±1,6	59±1,5	61±1,2	61±1,0

Найкоротший сервіс-період був у корів, які вперше отелились у віці до 24 місяців. Це вказує на їх кращу плідність і може ефективно використовуватись за безприв'язного утримання для покращення відтворення в стадах. Короткий сервіс-період пов'язаний із скороченням тривалості лактації. В цілому у цій групі середня тривалість виробничого циклу склала 370 днів, що є дуже хорошим результатом. Отримання отелень у більш пізні вікові періоди призвело до суттєвого, на 40-53 дні, подовження сервіс-періоду, тому є не бажаним.

Сухостійний період найкоротшим був також у найбільш молодих первісток, а в групах вік першого отелення в яких понад 2 роки суттєво не відрізнявся.

Важливо розуміти, що вплив віку першого отелення позначається не лише на показниках первісток, а як елемент загального розвитку тварини має наслідки для подальшого використання. Було проаналізовано, яка буде тривалість періодів виробничого циклу після 2-го отелення, залежно від віку отелення нетелей (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Вплив віку першого отелення на тривалість періодів виробничого циклу після другого отелення

Період	Вік отелень, місяців			
	до 24 міс.	24-28 міс.	28-32 міс.	понад 32 міс.
Лактація, днів	323±26	294±8,9	327±6,9	320±6,4
Сервіс-період, днів	124±23,3	118±5,9	141±5,4	135±5,1
Сухостійний період, днів	61±2,8	63±2,1	64±1,3	63±1,0

Було виявлено, що корови, які вперше отелились у віці понад 28 місяців мають погіршену відтворювальну здатність під час другої лактації. Це відображено найдовшою тривалістю сервіс-періоду. Корови, які отелились у віці 24-28 місяців мали найкращі показники відтворення та найкоротшу лактацію.

Корови з отеленням у віці меншому за 2 роки, мали тенденційно довший сервіс-період, хоча не мали вірогідної різниці з групою 24-28 місяців. Таким чином перше отелення бажано отримувати до 28-місячного віку, оскільки це дозволяє позитивно вплинути на відтворювальну функцію корів. Тривалість сухоостою після другої лактації не залежить від віку першого отелення корів.

Було також встановлено, що вік першого отелення впливає на тривалість ряду періодів за результатами довічного використання корів (табл. 3.4). Вік першого отелення до 24 місяців забезпечив найкоротший (398 днів) період між отеленнями та найбільшу (4,4 роки) тривалість продуктивного використання корів. Більш пізні отелення погіршували ці ознаки. Перше отелення у віці понад 32 місяці призвело до скорочення періоду продуктивного використання корів на 0,1-0,3 роки, порівняно з іншими групами. Таким чином ці корови є найменш ефективними, оскільки тривале їх вирощування не компенсується тривалим продуктивним використанням.

Вплив віку першого отелення на середню тривалість періодів виробничого циклу

Період	Вік отелень, місяців			
	до 24 міс.	24-28 міс.	28-32 міс.	понад 32 міс.
Період між отеленнями, днів	398±12,0	415±5,9	430±3,7	420±4,2
Тривалість продуктивного використання, років	4,4±0,52	4,2±0,17	4,3±0,12	4,1±0,11
Сухостійний період, днів	61±2,8	62±1,3	62±0,9	61±0,7

На середню тривалість сухостійного періоду вік першого отелення корів не вплинув.

3.2. Вплив молочної продуктивності та живої маси корів на тривалість періодів виробничого циклу

Молочна продуктивність є однією з основних ознак, які впливають на результати використання корів, їх плодючість та тривалість періодів циклу відтворення. Було встановлено, що рівень молочної продуктивності в першу лактацію пов'язаний з тривалістю лактації, сервіс-періоду та сухостою (табл. 3.5). Збільшення молочної продуктивності сприяло зростанню тривалістю лактації і сервіс-періоду та скороченню сухостійного періоду перед другим отеленням.

Різниця за тривалістю лактації між коровами які мали надій менше 5 тис. кг і більше 7 тис. кг становила 84 дні ($P > 0,999$) а за тривалістю сервіс-періоду 56 днів ($P > 0,999$). Залежність має лінійний характер і із усіх проаналізованих ознак має найбільш виражений вигляд. Таким чином збільшення молочної

продуктивності первісток призводить до подовження періодів їх виробничого циклу.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.5

Вплив молочної продуктивності первісток на тривалість періодів першого міжотельного періоду

Надій за 305 днів лактації, тис. кг	Період виробничого циклу		
	лактація, днів	сервіс-період, днів	сухостійний період, днів
від 3 до 5	343±5,1	129±5,6	61±1,2
від 5 до 6	385±5,8	154±5,4	57±0,9
від 6 до 7	410±8,5	175±7,7	58±1,4
7 і більше	427±16,4	185±13,5	54±1,1

Подібна, але менш виражена тенденція була за тривалістю сухостійного періоду. Це може бути прояснено більш тривалим запуском високопродуктивних корів. Продуктивність первісток відображається і на загальній тривалості використання корів за все життя (табл. 3.6).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.6

Вплив молочної продуктивності первісток на тривалість періодів першого виробничого циклу за результатами довічного використання корів

Надій за 305 днів лактації, тис. кг	Період виробничого циклу використання корів		
	тривалість продуктивного використання, р.	період між отеленнями, днів	сухостійний період, днів
від 3 до 5	4,8±0,14	406±4,2	61±0,9
від 5 до 6	4,6±0,11	422±3,8	61±0,8
від 6 до 7	4,5±0,13	448±6,4	62±1,0
7 і більше	4,1±0,23	457±11,6	55±1,6

Виявлено, що зростання надойв первісток призводить до скорочення періоду продуктивного використання корів, подовження середнього періоду між

НУБІП УКРАЇНИ

отеленнями та скорочення тривалості сухостійного періоду. В цілому збільшення надоїв корів призводять до скорочення періоду продуктивного використання до 0,2 років на кожні 1000 кг молока за стандартизовану лактацію і подовження періоду між отеленнями на 13 днів.

Жива маса не має прямолінійного зв'язку з тривалістю виробничих періодів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7
Вплив живої маси первісток на тривалість періодів першого міжотельного періоду

Жива маса, кг	Період виробничого циклу		
	лактація, днів	сервіс-період, днів	сухостійний період, днів
до 430	389±10,6	175±11,8	57±2,0
від 431 до 460	379±7,6	155±7,2	59±1,5
від 460 до 499	376±5,5	149±5,2	61±1,0
500 і більше	396±9,6	164±8,9	57±1,4

Встановлено, що первістки з живою масою від 431 до 499 кг мають найкоротшу лактацію та сервіс-період. У той же час корови з живою масою до 430 кг та понад 500 кг мали дещо коротший період сухостою, який був пов'язаний із раннім отеленням та високою молочною продуктивністю. Тому найбільш ймовірно, що основним фактором впливу на тривалість досліджуваних періодів була не жива маса корови, а пов'язані з нею вік і надої.

3.3. Вплив сезону отелення корів на тривалість періодів виробничого циклу

Навіть за умов однотипної годівлі, зміна сезонів року впливає на корів. Це зокрема пов'язано з тривалістю світлового дня, моціоном, температурами та сонячною інсоляцією та іншими факторами. Було встановлено, що найкоротші сервіс-період і лактація мали первістки, які отелились літом і зимою, а найдовші в перехідні періоди – весною та восени (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив сезону отелення первісток на тривалість періодів першого міжотельного періоду

Період року	Період виробничого циклу		
	лактація, днів	сервіс-період, днів	сухостійний період, днів
весна	341±9,7	153±7,9	60±1,6
літо	321±9,0	136±7,0	63±1,6
осінь	342±8,5	164±6,6	60±1,3
зима	326±7,8	146±5,5	59±1,0

Літні отелення були пов'язані з найкоротшим сервіс-періодом. Можливо це наслідок температурного стресу, який сприяв зниженню надойв молока та у зв'язку з цим підвищенню плодючості. Але це припущення потребує додаткової перевірки. За періодом сухостою корови з весняними і осінніми отеленнями не відрізнялись, натомість тварини, які отелились влітку мали найдовшу його тривалість, 63 дні, а тварини зимових отелень на 4 дні коротше.

Сезон першого отелення мав значний вплив на тривалість періодів довічного використання (табл. 3.9). Було встановлено, що найкоротша тривалість продуктивного життя була у корів, які отелились вперше восени і взимку (4,1 роки). За весняних отелень тривалість використання зросла на 0,1 роки, а за літніх була найдовшою. Зворотна тенденція була виявлена за тривалістю періоду між отеленнями.

Таблиця 3.9

Вплив сезону отелення первісток на середню тривалість періодів виробничого циклу

Період року	Період виробничого циклу		
	період між отеленнями, днів	тривалість продуктивного життя, днів	сухостійний період, днів
весна	426±5,6	4,2±0,2	59±1,0
літо	404±4,9	4,5±0,2	65±1,3
осінь	432±4,8	4,1±0,1	61±0,9
зима	423±4,5	4,1±0,1	62±0,9

Найкоротший міжотельний період був у корів, які вперше отелились влітку.

Таким чином, для подовження періоду використання корів та оптимізації тривалості періоду їх виробничого циклу отелення первісток бажано планувати на літо. Таке явище можливо пов'язане з низкою факторів, які літом впливають на підтримання плодючості корів і її збереженню в наступні лактації.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І ЗАГАЛЬНЕННЯ

НУБІП УКРАЇНИ

Літературні дані вказують на важливість періодів виробничого циклу.

Зазначається, що тривалість лактації пов'язана з молочною продуктивністю і залежить від тривалості сервіс-періоду, тільності і сухостою. Сервіс-період визначає рівень молочної продуктивності, а також на нього впливає енергетичний баланс на початку лактації та тривалість сухостійного періоду.

Сухостійний період в свою чергу визначає скільки молока буде отримано за попередню лактацію, впливає на наступні надої молока, енергетичний баланс після отелення та плодючість корови.

В цьому дослідженні встановлено, що з віком у корів скорочується тривалість лактації та змінюється довжина сервіс-періоду. Найдовша за тривалістю лактація у первісток. В подальшому середня тривалість лактації у корів скорочується на 15-12 днів. Частково це може бути зумовлено вибракуванням частини корів до закінчення лактації, але основною причиною є зміни відтворювальної здатності. Сервіс-період у первісток на 13-17 днів довший ніж у корів старшого віку ($P > 0,99$). після другого отелення відбувається стабілізація відтворення і за цією ознакою суттєвих змін не спостерігали.

Тривалість сухостійного періоду була дещо більшою у корів з другого по четверте отелення, ніж у первісток. Ймовірно це зумовлено поєднанням взаємодії рівня продуктивності і збереженості корів, тому старші корови можуть дещо раніше запускатись таким чином скорочуючи тривалість лактації.

Іншою важливою характеристикою корів, яка впливає на тривалість періодів виробничого циклу є вік першого отелення. Від нього в значній мірі залежить розвиток тварини та рівень фертильності. Було встановлено що найдовша лактація і сервіс-період були у корів, які отелились у віці 28-32 місяці.

Найкоротший сервіс-період був у корів, які вперше отелились у віці до 24 місяців. Це вказує на їх кращу плодючість і може ефективно використовуватись за безприв'язного утримання для покращення відтворення в стадах. Короткий

НУБІП УКРАЇНИ

сервіс-період пов'язаний із скороченням тривалості лактації. В цілому у цій групі середня тривалість виробничого циклу склала 370 днів, що є дуже хорошим результатом. Отримання отелень у більш пізні вікові періоди призвело до суттєвого, на 40-53 дні, подовження сервіс-періоду, тому є не бажаним.

Сухостійний період найкоротшим був також у найбільш молодих первісток, а в групах вік першого отелення в яких понад 2 роки суттєво не відрізнявся.

Важливо розуміти, що вплив віку першого отелення позначається не лише на показниках первісток, а як елемент загального розвитку тварини має наслідки для подальшого використання. Було проаналізовано, яка буде тривалість

періодів виробничого циклу після 2-го отелення, залежно від віку отелення нетелей. Було виявлено, що корови, які вперше отелились у віці понад 28 місяців мають погіршену відтворювальну здатність під час другою лактації. Це відображено найдовшою тривалістю сервіс-періоду. Корови, які отелились у віці 24-28 місяців мали найкращі показники відтворення та найкоротшу лактацію.

Корови з отеленням у віці меншому за 2 роки, мали тенденційно довший сервіс-період, хоча не мали вірогідної різниці з групою 24-28 місяців. Таким чином перше отелення бажано отримувати до 28-місячного віку, оскільки це дозволяє позитивно вплинути на відтворювальну функцію корів. Тривалість сухостою після другої лактації не залежить від віку першого отелення корів.

Було також встановлено, що вік першого отелення впливає на тривалість ряду періодів за результатами довічного використання корів. Вік першого отелення до 24 місяців забезпечив найкоротший (398 днів) період між отеленнями та найбільшу (4,4 роки) тривалість продуктивного використання корів. Більш пізні отелення погіршували ці ознаки. Перше отелення у віці понад 32 місяці призвело до скорочення періоду продуктивного використання корів на 0,1-0,3 роки, порівняно з іншими групами. Таким чином ці корови є найменш ефективними, оскільки тривале їх вирощування не компенсується тривалим продуктивним використанням. На середню тривалість сухостійного періоду вік першого отелення корів не вплинув.

Молочна продуктивність є однією з основних ознак, які впливають на результати використання корів, їх плодючість та тривалість періодів циклу відтворення. Було встановлено, що рівень молочної продуктивності в першу лактацію пов'язаний з тривалістю лактації, сервіс-періоду та сухостою.

Збільшення молочної продуктивності сприяло зростанню тривалість лактації і сервіс-періоду та скороченню сухостійного періоду перед другим отеленням.

Різниця за тривалістю лактації між коровами які мали надої менше 5 тис. кг і більше 7 тис. кг становила 84 дні ($P > 0,999$) а за тривалістю сервіс-періоду 56 днів ($P > 0,999$). Залежність має лінійний характер і із усіх проаналізованих ознак

має найбільш виражений вигляд. Таким чином збільшення молочної продуктивності первісток призводить до подовження періодів їх виробничого циклу

Подібна, але менш виражена тенденція була за тривалістю сухостійного періоду. Це може бути прояснено більш тривалим запуском високопродуктивних корів. Продуктивність первісток відображається і на загальній тривалості використання корів за все життя. Виявлено, що зростання надоїв первісток призводить до скорочення періоду продуктивного використання корів, подовження середнього періоду між отеленнями та скорочення тривалості сухостійного періоду. В цілому збільшення надоїв корів призводять до скорочення періоду продуктивного використання до 0,2 років на кожні 1000 кг молока за стандартизовану лактацію і подовження періоду між отеленнями на 13 днів.

Жива маса не має прямолінійного зв'язку з тривалістю виробничих періодів. Встановлено, що первістки з живою масою від 431 до 499 кг мають найкоротшу лактацію та сервіс-період. У той же час корови з живою масою до 430 кг та понад 500 кг мали дещо коротший період сухостою, який був пов'язаний із раннім отеленням та високою молочною продуктивністю. Тому найбільш ймовірно, що основним фактором впливу на тривалість досліджуваних періодів була не жива маса корови, а пов'язані з нею вік і надої.

Навіть за умов однотипної годівлі, зміна сезонів року впливає на корів. Це зокрема пов'язано з тривалістю світлового дня, моціоном, температурами та сонячною інсоляцією та іншими факторами. Було встановлено, що найкоротші сервіс-період і лактацію мали первістки, які отелились літом і зимою, а найдовші в перехідні періоди – весною та восени. Літні отелення були пов'язані з найкоротшим сервіс-періодом. Можливо це наслідок температурного стресу, який сприяв зниженню надоїв молока та у зв'язку з цим підвищенню плодючості. Але це припущення потребує додаткової перевірки. За періодом сухостою корови з весняними і осінніми отеленнями не відрізнялись, натомість тварини, які отелились влітку мали найдовшу його тривалість, 63 дні, а тварини зимових отелень на 4 дні коротше.

Сезон першого отелення мав значний вплив на тривалість періодів довічного використання. Було встановлено, що найкоротша тривалість продуктивного життя була у корів, які отелились вперше восени і взимку (4,1 роки). За весняних отелень тривалість використання зростає на 0,1 роки, а за літніх була найдовшою. Зворотна тенденція була виявлена за тривалістю періоду між отеленнями. Найкоротший міжотельний період був у корів, які вперше отелились влітку. Таким чином, для подовження періоду використання корів та оптимізації тривалості періоду їх виробничого циклу отелення первісток бажано планувати на літо. Таке явище можливо пов'язане з низкою факторів, які літом впливають на підтримання плодючості корів і її збереження в наступні лактації.

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Найдовша за тривалістю лактація у первісток. В подальшому середня тривалість лактації у корів скорочується на 15-12 днів. Сервіс-період у первісток на 13-17 днів довший ніж у корів старшого віку ($P>0,99$).

НУБІП України

2. Найдовша лактація і сервіс-періоду корів, які отелились у віці 28-32 місяці. Найкоротший сервіс-період у корів, які вперше отелились у віці до 24 місяців. Отримання отелень у пізні вікові періоди призводить до суттєвого, на 40-53 дні, подовження сервіс-періоду.

НУБІП України

3. Корови, які вперше отелились у віці понад 28 місяців мають погіршену відтворювальну здатність під час другої лактації, а тварини, які отелились у віці 24-28 місяців мають найкращі показники сервіс-періоду та найкоротшу лактацію.

НУБІП України

4. Вік першого отелення до 24 місяців забезпечує найкоротший період між отеленнями та найбільшу тривалість продуктивного використання корів. Більш пізні отелення погіршують ці ознаки. Перше отелення у віці понад 32 місяці призводить до скорочення періоду продуктивного використання корів на 0,1-0,3 роки, порівняно з іншими групами.

НУБІП України

5. Збільшення молочної продуктивності лінійно сприяло зростанню тривалості лактації і сервіс-періоду та скороченню сухостійного періоду перед другим отеленням. Різниця за тривалістю лактації між коровами які мали надій менше 5 тис. кг і більше 7 тис. кг становить 84 дні ($P>0,999$) а за тривалістю сервіс-періоду 56 днів ($P>0,999$).

НУБІП України

6. Зростання надоїв первісток призводить до скорочення періоду продуктивного використання, подовження середнього періоду між отеленнями та скорочення тривалості сухостійного періоду. Збільшення надоїв корів на кожні 1000 кг молока призводять до скорочення періоду продуктивного використання до 0,2 років і подовження періоду між отеленнями на 13 днів.

НУБІП України

7. Найкоротші сервіс-період і лактацію мали первістки, які отелились літом і зимою, а найдовші в перехідні періоди – весною та восени. Найкоротша

тривалість продуктивного життя у корів, які отелились вперше восени і взимку (4,1 роки). За весняних отелень тривалість використання зросла на 0,1 роки, а за літніх була довшою на 0,4 роки. Зворотна тенденція існує за тривалістю періоду між отеленнями.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ

НУБІП України

1. Оскільки корови, які вперше отелились у віці до 24 місяців включно, мають кращу плодючість (сервіс період і період між отеленнями) і тривалість продуктивного використання, рекомендується забезпечити вирощування ремонтного молодняку з плануванням отелень о цьому віці.

НУБІП України

2. У зв'язку з позитивним впливом літніх отелень первісток на скорочення тривалості сервіс-періоду та подовження періоду використання корів за все життя з найбільш оптимальною тривалістю періоду між отеленнями, рекомендується надавати перевагу літнім отеленням нетелей.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Поліщук, Т. В. (2019). Взаємозв'язок і міцливість показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від лактації. Аграрна наука та харчові технології: зб. наук. пр. ВНАУ. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2019. Вип. 1 (104). С. 132-145.
2. Andersen, H., & Plum, M. (1965). Gestation length and birth weight in cattle and buffaloes. a review. *Journal of Dairy Science*, 48(9), 1224-1235.
3. Auldist, M. J., O'Brien, G., Cole, D., Macmillan, K. L., & Grainger, C. (2007). Effects of varying lactation length on milk production capacity of cows in pasture-based dairying systems. *Journal of Dairy Science*, 90(7), 3234-3241.
4. Babik, N. P. (2018). Productive longevity of cows of dairy breeds depending on the duration of their first service period. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Жилицького*, 20(84), 9-15.
5. BAHS, Basic Animal Husbandry Statistics, Department of Animal Husbandry, Dairying and Fisheries, Ministry of Agriculture, Government of India. 2014.
6. Bhutkar S.S, Thombre B.M, Bainwad D.V. Studies on effect of non-genetic factors on reproduction traits in Holstein friesian x deoni cows. *IOSR. J. Agric. Vet. Sci.* 2014;7(12):15-19.
7. Bourdon R.M, Brinks L.S. Genetic, environmental and phenotypic relationships among gestation length, birth weight, growth traits and age at first calving in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 1982;55:543-553.
8. Buffington D.E, Collazo-Arochu A, Canton H.H, Pritt D, Thatcher W.W, Collier R.J. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for cows. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.* 1981;34:711.
9. Butler W.R. (2003). Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 83, pp.

10. Canfield R.W., Sniffen C.J., Butler W.R. (1990). Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 73, pp. 2342-2349.

11. Capuco A.V., Akers R.M., Smith J.J. (1997). Mammary growth in Holstein cows during the dry period: Quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.*, 80, pp. 477-487.

12. Capuco A.V., Wood D., Baldwin R., Meleod K., Paape M. (2001). Mammary cell number, proliferation, and apoptosis during a bovine lactation: Relation to milk production and effect of bST. *J. Dairy Sci.*, 84, pp. 2177-2187.

13. Chen J., Soede N.M., van Dorland H.A., Rummelink G.J., Bruckmaier R.M., Kemp B., van Kneegsel A.T.M. (2015). Relationship between metabolism and ovarian activity in dairy cows with different dry period lengths. *Theriogenology*, 84, pp. 1387-1396.

14. Chen, J., Kok, A., Rummelink, G. J., Gross, J. J., Bruckmaier, R. M., Kemp, B., & Van Kneegsel, A. T.M. (2016a). Effects of dry period length and dietary energy source on lactation curve characteristics over 2 subsequent lactations. *Journal of dairy science*, 99(11), 9287-9299.

15. Collier R.J., Annen-Dawson E.L., Pezeshki A. (2012). Effects of continuous lactation and short dry periods on mammary function and animal health. *Animal*, 6, pp. 403-414.

16. Dalton, J. C., Nadir, S., Bame, J. H., Noftsinger, M., Nebel, R. L., & Saacke, R. G. (2001). Effect of time of insemination on number of accessory sperm, fertilization rate, and embryo quality in nonlactating dairy cattle. *Journal of dairy science*, 84(11), 2413-2418.

17. Dash S, Chakravarty A.K, Sah V, Jamuna V, Behera R, Kashyap N, Deshmukh B. Influence of temperature and humidity on pregnancy rate of Murrah buffaloes. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2015;28(7):943–950.

18. Dematawewa C.M.B., Berger P.J. (1998). Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 81, pp. 2700-2709.

19. Dransfield, M. B. G., Nebel, R. L., Pearson, R. E., & Warnick, L. D. (1998). Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *Journal of dairy science*, 81(7), 1874-1882.

20. DuBois P.R., Williams D.J. (1980). Increased incidence of retained placenta associated with heat stress in dairy cows. *Theriogenology*, 13, pp. 115-121.

21. Echternkamp S.E., Gregory K.E. (1999). Effects of twinning on gestation length, retained placenta, and dystocia. *J Anim. Sci.*, 77, pp. 39-47.

22. Freeman A.E. (1986). Genetic control of reproduction and lactation in dairy cattle. *Proc. 3rd World Congr, Genet. Appl. Livest. Prod.*, XI, pp. 3-13.

23. Garcia-Isperto I, Lopez-Gatius F, Bech-Sabat G, Santolaria P, Yaniz J.L, Nogareda C, De Rensis F, Lopez-Bejar M. Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain. *Theriogenology*. 2007;67:1379-1385.

24. Gaughan J.B, Mader T.L, Holt S.M, Lisle A. A new heat load index for feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 2008;86:226-234.

25. Goyache F, Gutiérrez J.P. Heritability of reproductive traits in Asturiana de los valles beef cattle breed. *Arch. Tierz.* 2001;44:489-496.

26. Gümen A., Rastani R.R., Grummer R.R., Wiltbank M.C. (2005). Reduced dry periods and varying prepartum diets alter postpartum ovulation and reproductive measures. *J. Dairy Sci.*, 88, pp. 2401-2411.

27. Hahn G.L, Mader T.L, Eigenberg R.A. Perspectives on development of thermal indices for animal studies and management. *Proceeding Symposium. Interactions between Climate and Animal Production. EAAP Technical Series No. 7.* 2003:31-44.

28. Hansen M., Lund M.S., Pedersen J., Christensen L.G. (2004). Gestation length in Danish Holsteins has weak genetic association with stillbirth, calving difficulty, and calf size. *Livest. Prod. Sci.*, 91, pp. 23-33.

29. Interbull. (2003). Description of national genetic evaluation systems for dairy cattle traits as practised in different Interbull member countries. http://www-interbull.slu.se/national_ges_info2/framesida-ges.htm

30. Jamrozik J., Fatehi J., Kistemaker G.J., Schaeffer L.R. (2005). Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. *J. Dairy Sci.*, 88, pp. 2199-2208.

31. Jenkins G.M., Amer P., Stachowicz K., Meier S. (2016). Phenotypic associations between gestation length and production, fertility, survival, and calf traits. *J. Dairy Sci.*, 99, pp. 418-426.

32. Kašná, E., Zavadilová, L., Krupa, E., Krupová, Z., & Kranjčevićová, A. (2020). Evaluation of gestation length in Czech Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 65(12), 473-481.

33. Khan F.A., Prasad S., Gupta H.P. Effect of heat stress on pregnancy rates of crossbred dairy cattle in Terai region of Uttarakhand, India. *Asian Pac. J. Reprod.* 2013;2(4):277-279

34. Kok A., van Middelaar C.E., Engel B., van Knegsel A.T.M., Hogeveen H., Kemp B., de Boer I.J.M. (2016). Effective lactation yield: A measure to compare milk yield between cows with different dry period lengths. *J. Dairy Sci.*, 99, pp. 2956-2966.

35. Kok, A., Van Knegsel, A. T. M., Van Middelaar, C. E., Engel, B., Hogeveen, H., Kemp, B., & De Boer, I. J. M. (2017). Effect of dry period length on milk yield over multiple lactations. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 739-749.

36. Kuhn M.T., Hutchison J.L., Norman H.D. (2005). Minimum days dry to maximize milk yield in subsequent lactation. *Anim Res.*, 54, pp. 351-367.

37. Kumar, A., Mandal, A., Gupta, A. K., & Ratwan, P. (2016). Genetic and environmental causes of variation in gestation length of Jersey crossbred cattle. *Veterinary World*, 9(4), 351.

38. Lamming G.E., & Darwash, A.O. (1998). The use of milk progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked dairy cows. *Animal reproduction science*, 52(3), 175-190.

39. LIC. (2016). Short gestation length. Livestock Improvement Corporation. http://www.lic.co.nz/lic_Premier_Sires_Teams.cfm

40. Lucy M.C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? *J. Dairy Sci.*, 84, pp. 1277-1293.

41. Maatje, K., Loeffler, S. H., & Engel, B. (1997). Predicting optimal time of insemination in cows that show visual signs of estrus by estimating onset of estrus with pedometers. *Journal of Dairy Science*, 80(6), 1098-1105.

42. Markusfeld O. (1984). Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. *Vet. Rec.*, 114, pp. 539-542.

43. Masalovych, Y. S., & Liubetskyi, V. I. (2017). Залежність відтворної здатності корів від тривалості лактації. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Series: Veterinary Sciences*, 19(77), 153-157.

44. McClintock S., Beard K., Gilmour A., Goddard M.. (2003). Relationship between calving traits in heifers and mature cows in Australia. *Interbull Bull.*, 31, pp. 102-106.

45. Nadarajah K, Burnside E.B. Relationships among gestation length, calving easy and calf mortality in Ontario Holstein cattle. *J. Anim. Sci.* 1989;67(Suppl):87.

46. Nogalski Z., Piwczyński D. (2012). Association of length of pregnancy with other reproductive traits in dairy cattle. *Asian-australas. J. Anim. Sci.*, 25, pp. 22-27.

47. Nogalski Z., Piwczyński D. (2012). Association of length of pregnancy with other reproductive traits in dairy cattle. *Asian-australas. J. Anim. Sci.*, 25, pp. 22-27.

48. Norman H.D., Wright J.R., Kuhn M.T., Hubbard S.M., Cole J.B., VanRaden P.M. (2009). Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 92, pp. 2259-2269.

49. Norman H.D., Wright J.R., Kuhn M.T., Hubbard S.M., Cole J.B., VanRaden P.M. (2009). Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 92, pp. 2259-2269.

50. Norman H.D., Wright J.R., Miller R.H. (2011). Potential consequences of selection to change gestation length on performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 94, pp. 1005-1010.

51. Olson K.M., Cassell B.G., McAllister A.J., Washburn S.P. (2009). Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. *J. Dairy Sci.*, 92, pp. 6167-6175.

52. Pezeshki A., Mehrzad J., Ghorbani G.R., Rahmani H.R., Collier R.J., Burvenich C. (2007). Effects of short dry periods on performance and metabolic status in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90, pp. 5531-5541.

53. Rastani R.R., Grummer R.R., Bertics S.J., Gümen A., Willbank M.C., Mashek D.G., Schwab M.C. (2005). Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.*, 88, pp. 1004-1014.

54. Ravagnolo O, Misztal I. Effect of heat stress on non return rate in Holsteins: Fixed-model analyses. *J. Dairy Sci.* 2002;85:3101-3106. [PubMed] [Google Scholar]

55. Rémond B., Bonnefoy J.C. (1997). Performance of a herd of Holstein cows managed without the dry period. *Ann. Zootech.*, 46, pp. 3-12.

56. Roche, J. F., Mackey, D., & Diskin, M. D. (2000). Reproductive management of postpartum cows. *Animal reproduction science*, 60, 703-712.

57. Roelofs, J. B., Graat, E. A. M., Mullaart, E., Soede, N. M., Voskamp-Harkema, W., & Kemp, B. (2006). Effects of insemination-ovulation interval on fertilization rates and embryo characteristics in dairy cattle. *Theriogenology*, 66(9), 2173-2181.

58. Roelofs, J. B., Van Eerdenburg, F. J. C. M., Soede, N. M., & Kemp, B. (2005). Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology*, 63(5), 1366-1377.

59. Royal M.D., Darwash A.O., Flint A.P.E., Webb R., Woolliams J.A., Lamming G.E. (2000). Declining fertility in dairy cattle: Changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim. Sci.*, 70, pp. 487-501.

60. Santschi D.E., Lefebvre D.M., Cue R.I., Girard C.L., Pellerin D. (2011b). Economic effect of short (35-d) compared with conventional (60-d) dry period management in commercial Canadian Holstein herds. *J. Dairy Sci.*, 94, pp. 4734-4743.

61. Santschi D.E., Lefebvre D.M., Cue R.I., Girard C.L., Pellerin D. (2011a). Complete-lactation milk and component yields following a short (35-d) or a

conventional (60-d) dry period management strategy in commercial Holstein herds. *J. Dairy Sci.*, 94, pp. 2302-2311.

62. Scanavez, A. L., & Mendonça, L. G. (2018). Gestation length and overall performance in the subsequent lactation of dairy cows conceiving to Holstein, Jersey, or Angus semen: an observational study. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, 4(10), 7.

63. Schuller D.K, Burfeind O, Heuwieser W. Impact of heat stress on conception rate of dairy cows in the moderate climate considering different temperature humidity index thresholds, periods relative to breeding, and heat load indices. *Theriogenology*. 2014;81:1050–1057.

64. Silva H.M, Wilcox C.J, Thatcher W.W, Becker R.B, Morse D. Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 1992;75(1):288–293.

65. Silva H.M., Wilcox C.J., Thatcher W.W., Becker R.B., Morse D.. (1992). Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 75, pp. 288-293.

66. Smith M.C.A., Wallace J.M. (1998). Influence of early post partum ovulation on the re-establishment of pregnancy in multiparous and primiparous dairy cattle. *Reprod. Fertil. Dev.*, 10, pp. 207-216.

67. Sobek Z, Nienartowicz-Zdrojewska A, Różańska-Zawieja J, Siatkowski I. The evaluation of gestation length range for different breeds of Polish dairy cattle. *Biom. Lett.* 2015;52(1):37–45.

68. Staples C.R., Thatcher W.W., Clark J.H. (1990). Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 73, pp. 938-947.

69. Tao S., Dahl G.E. (2013). Invited review: Heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. *J. Dairy Sci.*, 96, pp. 4079-4093.

70. Thiruvenkadan A.K, Panneerselvam S, Rajendran R, Murali N. Analysis on the productive and reproductive traits of Murrah buffalo cows maintained in the coastal region of India. *Appl. Anim. Husb. Rural Dev.* 2010;3:1–5.

71. Thom E.C. The discomfort index. *Weatherwise*. 1959;12:57-59.

72. Turkyilmaz M.K. Reproduction characteristics of Holstein cattle reared in a private dairy cattle enterprise in Aydin. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2005;29:1049-1052.

73. van Kneegsel A.T.M., Rummelink G.J., Jorjone S., Fievez V., Kemp B. (2014). Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 97, pp. 1499-1512.

74. VanRaden, P. M., Sanders, A. H., Tooker, M. E., Miller, R. H., Norman, H. D., Kuhn, M. T., & Wiggans, G. R. (2004). Development of a national genetic evaluation for cow fertility. *Journal of dairy science*, 87(7), 2285-2292.

75. Vieira-Neto, A., Galvão, K. N., Thatcher, W. W., & Santos, J. E. P. (2017). Association among gestation length and health, production, and reproduction in Holstein cows and implications for their offspring. *Journal of Dairy Science*, 100(4), 3166-3181.

76. Watters R.D., Guenther J.N., Brickner A.E., Rastani R.R., Crump P.M., Clark P.W., Grummer R.R. (2008). Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 91, pp. 2595-2603.

77. Watters R.D., Guenther J.N., Brickner A.E., Rastani R.R., Crump P.M., Clark P.W., Grummer R.R. (2008). Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 91, pp. 2595-2603.

78. Watters, R. D., Wiltbank, M. C., Guenther, J. N., Brickner, A. E., Rastani, R. R., Eicke, P. M., & Grummer, R. R. (2009). Effect of dry period length on reproduction during the subsequent lactation. *Journal of dairy science*, 92(7), 3081-3090.

79. Zobel G., Weary D.M., Leslie K.E., von Keyserlingk M.A.G. (2015). Invited review: Cessation of lactation: Effects on animal welfare. *J. Dairy Sci.*, 98, pp. 8263-8277.

НУБІП УКРАЇНИ