

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГОРБАЧЕВСЬКИЙ РОМАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 636.22/.28.034.084.413:631.115.8(477.67)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОПТИМІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ КОРІВ У ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ В УМОВАХ ТОВ
«МАЯК» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Роман ГОРБАЧЕВСЬКИЙ

Керівник роботи:
Оксана ЛАВРИНЮК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від «____» _____ 2026 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури _____ Діна ЛІСОГУРСЬКА

«____» _____ 2026 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Роман ГОРБАЧЕВСЬКИЙ** захистив кваліфікаційну
роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Горбачевський Р.В. Оптимізація годівлі корів у період лактації в умовах ТОВ «Маяк» Рівненської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2026 рік.

Дослідження присвячено комплексному аналізу сучасної системи кормовиробництва, оцінці збалансованості раціонів та обґрунтуванню ефективних способів оптимізації годівлі лактуючих корів для повноцінної реалізації їх генетичного потенціалу. За допомогою сучасного цифрового інструментарію (Excel-моделювання та спеціалізованих програмних комплексів) розроблено й обґрунтовано заходи з модернізації структури кормової бази та оптимізації повнозмішаного раціону (TMR). Запропоновано схему точного балансування мінерально-вітамінного профілю шляхом введення діамонійфосфату, сірчанокислої міді, цинку та кобальту із розрахунком річної потреби на все поголів'я. Для ліквідації дефіциту сухої речовини та легкодоступних вуглеводів обґрунтовано додаткове включення до раціону 3,0 кг якісного злаково-бобового сіна та 1,2 кг бурякової меляси.

Ключові слова: лактуючі корови, молочна продуктивність, раціон, повнозмішана кормосуміш (TMR), суха речовина, цукрово-протеїнове відношення, мінеральне балансування, цифрові інструменти.

ANNOTATION

Horbachevskiy R.V. Optimization of Cow Feeding During the Lactation Period Under the Conditions of LLC "Mayak" of Rivne Oblast. - Qualification paper manuscript.

Qualification paper for a Bachelor's degree in Speciality 204 "Technology of Production and Processing of Livestock Products". - Polissia National University, Zhytomyr, 2026.

The study is dedicated to a comprehensive analysis of the modern feed production system, evaluation of ration balance, and substantiation of effective methods for optimizing the feeding of lactating cows to ensure the full realization of their genetic potential. Using modern digital tools (Excel modeling and specialized software packages), measures for modernizing the structure of the forage resource base and optimizing the total mixed ration (TMR) were developed and substantiated. A scheme for the precise balancing of the mineral and vitamin profile was proposed by introducing diammonium phosphate, copper sulfate, zinc sulfate, and cobalt sulfate, including the calculation of the annual requirement for the entire herd. To eliminate the deficiency of dry matter and easily available carbohydrates, the additional inclusion of 3.0 kg of high-quality grass-legume hay and 1.2 kg of sugar beet molasses into the ration was substantiated.

Keywords: lactating cows, milk productivity, ration, total mixed ration (TMR), dry matter, sugar-to-protein ratio, mineral balancing, digital tools.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Фізіологічні особливості метаболізму корів у різні фази лактації	7
1.2. Сучасні підходи до нормування годівлі високопродуктивних корів	8
1.3. Роль об'ємистих та концентрованих кормів у забезпеченні рубцевого травлення	9
1.4. Використання біологічно активних добавок та корекція мінерально-вітамінного живлення	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	31
3.1. Стан кормовиробництва та його роль у формуванні молочної продуктивності корів	31
3.2. Аналіз системи годівлі молочного стада та її відповідність фізіологічним нормам	33
3.3. Планування кормової бази та технологічні аспекти організації годівлі молочного стада	41
3.4. Планування продуктивності корів за умови оптимізації чинників годівлі	45
ВИСНОВКИ	49
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сучасного молочного скотарства інтенсифікація виробництва молока вимагає впровадження високоточних технологій годівлі, оскільки раціон є визначальним чинником у реалізації генетичного потенціалу корів. Для ТОВ «Маяк» Рівненської області це питання набуває особливої гостроти, адже досягнення високих надоїв за одночасного збереження здоров'я тварин можливе лише за умови суворого балансування енерго-протеїнового відношення та вітамінно-мінерального складу кормів у різні фази лактаційного періоду. Особливої уваги потребує проблема метаболічного стресу, з яким стикаються високопродуктивні корови на піку лактації. Незбалансованість раціонів у цей період призводить до виникнення аліментарних захворювань, таких як кетоз та ацидоз рубця, що спричиняє значні економічні збитки через зниження якості молока, витрати на лікування та передчасне вибраковування корів. Оптимізація годівлі дозволяє не лише стабілізувати фізіологічний стан стада, а й суттєво підвищити конверсію корму, що є ключовим показником рентабельності господарства.

Метою дослідження є проведення комплексного аналізу існуючої системи годівлі лактуючих корів у ТОВ «Маяк», виявлення чинників, що обмежують їх продуктивність, та розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації раціонів для підвищення надоїв, поліпшення якості молока та збереження здоров'я тварин.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: узагальнити теоретичні та методичні основи нормованої годівлі лактуючих корів на основі аналізу сучасної наукової літератури; проаналізувати існуючі технологічні аспекти годівлі та деталі утримання корів у період лактації в умовах конкретного господарства; удосконалити окремі елементи структури раціонів, які спроможні забезпечити середній рівень надоїв на рівні 5916,2 кг молока за лактацію; сформулювати

узагальнюючі висновки та розробити обґрунтовані пропозиції для виробництва.

Об'єкт дослідження: дійне поголів'я корів.

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному підході до корекції раціонів лактуючих корів із урахуванням специфіки кормової бази ТОВ «Маяк». Вперше для умов даного господарства теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено ефективність оптимізації раціонів.

Предмет дослідження: ефективність раціонів та показники молочної продуктивності при використанні оптимізованих раціонів годівлі.

Методи дослідження: для виконання зазначеної мети користувалися зоотехнічними, аналітичними та статистичними методами.

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення роботи визначається розробкою конкретних рекомендацій щодо вдосконалення технології годівлі, які дозволяють максимально реалізувати генетичний потенціал молочної худоби.

Застосування результатів дослідження у виробничій діяльності ТОВ «Маяк» дає змогу оптимізувати витрати концентрованих кормів на одиницю продукції, що веде до зниження собівартості молока та підвищення загальної рентабельності молочного комплексу. Одержані дані можуть бути використані фахівцями зоотехнічної служби для коригування річних планів годівлі.

Публікації. Основні положення та результати дослідження пройшли апробацію та представлені у 2 наукових публікаціях у збірниках матеріалів конференцій (1 тези підготовлені одноосібно, 1 - у співавторстві) [28,43].

Структура та обсяг роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи викладені на 55 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 11 таблицями. Структура включає вступ, огляд наукової літератури, методику проведення досліджень, результати власних досліджень з їх детальним аналізом, висновки, практичні пропозиції та список використаних джерел. Останній нараховує 47 найменувань, зокрема 13 праць зарубіжних авторів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фізіологічні особливості метаболізму корів у різні фази лактації

Фізіологічний стан молочної корови протягом лактаційного циклу зазнає кардинальних змін, що вимагає динамічного підходу до нормування годівлі [1, 2]. Найбільш критичним є новотільний період (0–21 день), який характеризується різким зростанням потреби в поживних речовинах для синтезу молока на фоні фізіологічно обмеженого споживання сухої речовини [14]. У цей час корова перебуває в стані негативного енергетичного балансу, змушена мобілізувати власні жирові депо (ліполіз), що при дефіциті обмінної енергії може призвести до кетозу [20]. Потреба в легкозасвоюваному протеїні в цей період є максимальною для підтримки регенерації тканин репродуктивної системи та забезпечення високої біологічної цінності молозива й молока [4, 40].

Період роздою та піку лактації (21-100 день) характеризується досягненням максимальної молочної продуктивності [22]. Головним фізіологічним завданням стає забезпечення організму енергією та структурною клітковиною для підтримки стабільного рН рубця [33]. Потреба в сухій речовині поступово зростає і досягає максимуму лише на 8-10 тиждень, тоді як пік надоїв припадає на 4-6 тиждень [42]. Для подолання цього розриву раціон має бути високоенергетичним, проте надлишок концентратів може спричинити ацидоз [6]. Важливо забезпечити високий рівень «захищеного» протеїну, який минає рубець і засвоюється безпосередньо в тонкому кишечнику, забезпечуючи оптимальний амінокислотний склад для синтезу компонентів молока [39, 41].

У період спаду лактації та завершення лактаційного циклу (після 200 дня) фізіологічні процеси спрямовані на відновлення резервів тіла та підтримку розвитку плода [29, 32]. Потреби в енергії та протеїні поступово знижуються відповідно до динаміки надоїв. Головним ризиком завершального етапу лактації є надмірна вгодованість корів (ожиріння), що призводить до порушення обміну речовин та значно ускладнює перебіг

наступного сухостійного періоду й отелення [30, 36]. Це провокує розвиток «синдрому жирної корови» у новотільний період, що супроводжується важкими пологами, затримкою посліду та високим ризиком виникнення жирової інфільтрації печінки [5, 44]. Контроль споживання сухої речовини стає інструментом для плавного зниження продуктивності перед запуском, при цьому раціон зміщується в бік об'ємистих кормів з помірним вмістом мінеральних речовин для підготовки ендокринної системи до майбутнього перехідного періоду [18, 46].

1.2. Сучасні підходи до нормування годівлі високопродуктивних корів

У сучасній науці перехід до міжнародних стандартів нормування зумовлений передусім фізіологічною потребою високопродуктивних корів у стабільному надходженні специфічних поживних компонентів, а не просто валової енергії [34]. Вітчизняна система, хоч і забезпечує базовий контроль раціону, часто залишає поза увагою «якість» протеїну, що в умовах інтенсивного роздою призводить до перевитрат корму [14]. Натомість системи NRC та DLG впроваджують поняття метаболічного протеїну, який є сумою мікробного білка, синтезованого в рубці, та кормового білка, що уникнув ферментації [37]. Такий підхід дозволяє фахівцям точно розраховувати амінокислотний профіль хімусу, що потрапляє в тонкий кишечник, забезпечуючи корову будівельним матеріалом для синтезу казеїну та альбумінів молока без зайвих енергетичних витрат на утилізацію надлишкового азоту [19, 43].

Особливе місце в сучасних підходах посідає балансування раціонів за біодоступністю мінеральних речовин [25]. Міжнародні системи враховують так звані коефіцієнти абсорбції, які суттєво різняться залежно від типу раціону та джерела елементів [27]. Наприклад, використання хелатних форм мікроелементів (цинку, міді, марганцю) замість традиційних сульфатів чи оксидів дозволяє знизити їх концентрацію в раціоні за одночасного

покращення репродуктивного здоров'я та стану копитного рогу [31]. Це критично важливо для господарств Рівненської області, де геохімічні особливості ґрунтів можуть спричиняти природний дефіцит або дисбаланс певних елементів у власних кормах [12, 13].

Окрім цього, інтеграція підходу DCAD (дієтичної катіонно-аніонної різниці) у систему годівлі сухостійних корів дозволяє маніпулювати кислотно-лужним балансом крові тварини [20]. На відміну від класичного нормування Са і Р, цей метод стимулює гормональну систему корови на вимивання кальцію з власних депо (кісток) безпосередньо перед отеленням [1]. Це готує організм до раптового дефіциту кальцію під час запуску лактації, практично зводячи до нуля ризику виникнення післяпологового парезу та затримки посліду [5]. Таким чином, поєднання вітчизняного досвіду з точністю міжнародних систем створює надійний алгоритм управління продуктивністю через глибоке розуміння метаболічних процесів [21, 45].

1.3. Роль об'ємистих та концентрованих кормів у забезпеченні рубцевого травлення

Функціонування організму високопродуктивних корів базується на підтримці складної мікробіологічної екосистеми рубця [14]. Ключовим чинником тут є не лише хімічний склад корму, а й його фізична форма [12]. Об'ємисті корми (силос, сінаж, сіно) забезпечують раціон структурною клітковиною, яка стимулює жувальну активність [4, 10]. Під час цього процесу виділяється велика кількість слини, що містить природні буфери (бікарбонати), які нейтралізують кислоти, що утворюються при ферментації, і підтримують оптимальний рН середовища [11].

Сучасна наука оперує поняттями нейтрально-детергентної (НДК) та кислотно-детергентної клітковини (КДК) [3]. НДК визначає загальний об'єм корму, який здатна спожити корова: занадто високий її рівень обмежує споживання через переповнення шлунку, а надто низький - призводить до

метаболічних збоїв [33]. Критично важливою є саме «фізично ефективна НДК» (peNDK) - частка клітковини з довжиною часток понад 1,18 см. Саме вони формують у рубці так званий «мат» (шар грубого корму), який затримує дрібні частки концентратів, дозволяючи мікрофлорі ефективно їх перетравлювати та запобігаючи їх передчасному проходженню в нижні відділи ШКТ [23, 30].

При інтенсивному роздої, коли зростає частка концентратів (крохмалю) для стимуляції енергії, виникає ризик субклінічного ацидозу рубця (SARA) [6, 7]. Крохмаль швидко розщеплюється до молочної кислоти, що різко знижує рН (нижче 5,8), пригнічуючи активність бактерій, що синтезують оцтову кислоту - основний попередник молочного жиру [35]. Це призводить до «синдрому низької жирності молока», загибелі корисної мікрофлори та виникнення ламінітів [38]. Тому стратегія годівлі має базуватися на суворому контролі балансу між цукром, крохмалем та клітковиною, забезпечуючи синтез пропіонової кислоти (джерело глюкози для об'єму надою) без шкоди для здоров'я тварини [17].

Окрему увагу слід приділяти рівномірності змішування раціону (TMR) [19]. Занадто довгі частки соломи провокують сепарацію корму - корова вибирає смачні концентрати, залишаючи клітковину. Це створює нерівномірність надходження поживних речовин протягом доби, що є головною причиною прихованих розладів травлення [2]. Водночас достатній об'єм грубих кормів підтримує тонус мускулатури передшлунків, що механічно запобігає зміщенню сичуга після отелення [24]. Отже, якість нарізки та консервації об'ємистих кормів є такими ж визначальними параметрами, як і їх поживна цінність [26].

1.4. Використання біологічно активних добавок та корекція мінерально-вітамінного живлення

В умовах інтенсивного використання тварин, коли генетичний потенціал корів спрямований на отримання 8-10 тисяч кг молока і більше за

лактацію, традиційні кормові раціони стають дефіцитними за низкою критичних показників [15, 43]. Це зумовлює необхідність впровадження спеціалізованих БАДів, які виконують роль метаболічних коректорів [8, 16]. На піку лактації високопродуктивні корови неминуче стикаються з явищем негативного енергетичного балансу (НЕБ) [22]. Це фізіологічний стан, за якого обсяг енергії, необхідний для інтенсивного синтезу молока, значно перевищує енергетичну цінність корму, яку тварина здатна фізично спожити через обмежений об'єм рубця [14, 42]. Для компенсації даного дефіциту організм починає активно використовувати власні жирові резерви, що без належної корекції призводить до різкого зниження вгодованості та накопичення токсичних продуктів неповного розпаду жирів - кетонових тіл [1, 20].

Ефективним інструментом вирішення цієї проблеми є введення до раціону «захищених» жирів у формі кальцієвих солей жирних кислот [38]. Їх механізм дії базується на хімічній інертності в середовищі передшлунків, за умови нормального рівня рН рубця ($> 5,5$) ці сполуки не розпадаються і не взаємодіють з мікрофлорою [33]. На відміну від звичайних рослинних олій, які можуть «лакувати» частки клітковини, блокуючи доступ ферментів до корму, захищені жири вільно проходять через рубець, не порушуючи процесів травлення [17, 35]. Основний фізіологічний ефект досягається в тонкому кишечнику, де під впливом кислішого середовища солі розщеплюються, забезпечуючи пряме надходження жирних кислот до організму [42]. Це дозволяє суттєво підвищити енергетичну щільність кожної порції корму без збільшення його фізичного об'єму. Як результат, господарство отримує стабілізацію лактаційної кривої, швидке відновлення відтворювальної здатності корів та надійну профілактику аліментарних захворювань, зокрема кетозу та жирової дистрофії печінки [43, 44].

Регуляція рубцевого травлення за допомогою біологічних добавок є критично важливою при використанні висококонцентратних раціонів, характерних для інтенсивного молочного скотарства [6, 9]. Основна

небезпека такого типу годівлі полягає у надмірному утворенні молочної кислоти, що провокує закислення рубцевого вмісту та розвиток субклінічного ацидозу [7]. Це призводить до пригнічення корисної мікрофлори та зниження загальної перетравності поживних речовин, що безпосередньо має вплив на продуктивності тварин [2, 30]. Вирішальну роль у стабілізації цього процесу відіграють дріжджові культури, зокрема *Saccharomyces cerevisiae* [8, 16]. Їх дія базується на здатності поглинати залишковий кисень у рубці, створюючи максимально сприятливе анаеробне середовище для життєдіяльності целюлозолітичних бактерій [15]. Завдяки цьому значно зростає швидкість і повнота розщеплення грубих кормів, що дозволяє корові отримувати більше енергії з клітковини [4]. Крім того, дріжджі стимулюють розвиток бактерій-споживачів лактату, що запобігає різким коливанням рівня рН [17].

Паралельне використання пробіотиків забезпечує активну колонізацію шлунково-кишкового тракту специфічною корисною мікрофлорою [16]. Ці мікроорганізми виступають природним бар'єром проти патогенів та підтримують сталу кислотність рубця, що є основою профілактики метаболічних розладів [5]. Окрім поліпшення травних процесів, пробіотичні добавки здійснюють імуномодулюючий вплив, підвищуючи загальну резистентність організму корови до інфекційних захворювань та стрес-факторів довкілля [8].

Для синтезу молока високої біологічної цінності корова потребує не просто загального протеїну, а специфічного набору амінокислот, серед яких найважливішими та найбільш лімітуючими є метіонін та лізін [34, 40]. У традиційних раціонах значна частина кормового білка розщеплюється мікрофлорою рубця до аміаку [14]. Якщо його утворюється занадто багато, він всмоктується в кров і перетворюється печінкою на сечовину, що вимагає великих затрат енергії та створює токсичне навантаження на організм [37, 41].

Прецизійний підхід до годівлі передбачає використання амінокислот у спеціальній захищеній оболонці, яка стійка до дії рубцевих мікроорганізмів, але легко руйнується ферментами в сичузі та тонкому кишечнику [39]. Це дозволяє доставляти «чисті» амінокислоти безпосередньо до місця їх всмоктування. Таке точкове живлення забезпечує молочну залозу необхідними субстратами для синтезу казеїну, не змушуючи організм тварини переробляти надлишки розщеплюваного протеїну [19].

Результатом впровадження захищених амінокислот є помітне зростання вмісту білка в молоці (на 0,1- 0,3%) та суттєве зниження рівня сечовини в крові [41]. Окрім прямого впливу на якість продукції, такий підхід значно покращує показники відтворення: зниження концентрації аміаку в крові сприяє кращому виживанню ембріонів на ранніх термінах та скороченню сервіс-періоду, що робить виробництво молока більш ефективним та екологічним [43].

У сучасному інтенсивному тваринництві ефективність мінерального живлення визначається не валовим вмістом елементів у раціоні, а їх біодоступністю [20, 25]. Традиційні неорганічні солі (сульфати, оксиди) часто мають низьку засвоюваність, оскільки в агресивному середовищі шлунково-кишкового тракту вони вступають у реакції осадження або блокуються іншими елементами-антагоністами [27]. Вирішенням цієї проблеми є використання хелатів - органічних сполук, у яких іони металів (Zn, Cu, Mn, Se) міцно зв'язані з амінокислотами або пептидами [31]. Така структура дозволяє мінералам залишатися стабільними та проходити крізь стінку кишечника за допомогою транспортних систем амінокислот, що гарантує їх майже повне засвоєння організмом [13]. Вплив хелатних мінералів на фізіологічний стан корів є комплексним і стратегічно важливим для довголіття стада [1, 18]. Поєднання органічного цинку з біотином відіграє вирішальну роль у підтриманні здоров'я локомоторного апарату, ця комбінація стимулює синтез кератину, забезпечуючи високу міцність копитного рогу та прискорюючи регенерацію епітелію [5,18]. Це дозволяє

суттєво знизити частоту випадків ламінітів та інших захворювань копит, які є однією з головних причин передчасного вибракування високопродуктивних тварин [15, 28].

Окрім міцності тканин, органічні мікроелементи критично важливі для імунітету та репродуктивної функції [25]. Антиоксидантний тандем селену та вітаміну Е нейтралізує вільні радикали, що виникають під час метаболічного стресу на піку лактації [17,20]. Це призводить до зниження рівня соматичних клітин у молоці та значно зменшує ризик виникнення маститів [31,44]. Водночас хелатний марганець виступає каталізатором синтезу холестерину - базового попередника статевих гормонів [22,27]. Завдяки цьому нормалізується естральний цикл, покращується запліднюваність та скорочується сервіс-період, що безпосередньо підвищує економічну ефективність господарства [14,21,34,45]. Використання «захищених» жирів та амінокислот дозволяє подолати критичний бар'єр негативного енергетичного балансу та збалансувати білковий профіль раціону без токсичного навантаження на печінку [38, 39]. Це створює надійний фундамент для стабільної лактації, забезпечуючи високу якість молока за вмістом жиру та білка вже з перших днів після отелення [35, 42].

Стабілізація внутрішнього середовища рубця за допомогою дріжджових культур та пробіотиків є необхідним запобіжником проти метаболічних розладів, таких як ацидоз [6, 16]. Підтримка здорового мікробіоценозу не лише підвищує конверсію основних кормів, а й гарантує імунологічну стійкість тварин [8, 15,43]. Водночас застосування мінералів у хелатній формі (цинк, марганець, селен) у поєднанні з вітамінами перетворює систему годівлі з інструменту підтримання життєдіяльності на потужний засіб профілактики захворювань локомоторного апарату та покращення репродуктивного здоров'я [19,25, 31].

Таким чином, інтеграція комплексних біологічно активних добавок у технологічний цикл ТОВ «Маяк» дозволяє сформувати замкнену систему управління продуктивністю. Такий підхід забезпечує не лише миттєвий

економічний ефект у вигляді зростання надоїв, а й стратегічну вигоду - подовження терміну господарського використання корів. Це робить молочне виробництво більш сталим, мінімізує витрати на ветеринарний супровід та підвищує загальну рентабельність підприємства в умовах інтенсифікації галузі.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Ефективність функціонування суб'єктів господарювання в аграрному секторі економіки безпосередньо залежить від розмірів, складу, структури та рівня залучення у виробничий оборот земельних угідь. Земля є головним засобом виробництва та просторовим базисом у сільському господарстві, а оптимізація її використання є першочерговою умовою забезпечення фінансової стабільності та конкурентоспроможності підприємства. На сучасному етапі розвитку агробізнесу особливої актуальності набуває не просто нарощування земельних масивів, а інтенсифікація їх експлуатації через раціональне співвідношення між різними видами угідь, підвищення питомої ваги посівних площ у структурі ріллі та оптимізацію навантаження на наявні трудові ресурси.

У контексті спеціалізації ТОВ «Маяк» на виробництві продукції тваринництва, зокрема молочного скотарства, трансформація земельного фонду набуває стратегічного значення. Земля в таких умовах розглядається не лише як просторовий об'єкт, а як фундаментальна основа для створення міцної, збалансованої та біологічно повноцінної власної кормової бази. Оптимізація годівлі корів у період лактації, що є ключовим фактором реалізації їх генетичного потенціалу продуктивності, прямо корелює з підсистемами кормовиробництва - здатністю господарства забезпечити поголів'я високоякісним силосом, сінажем, зеленими кормами та

зернофуражем власного виробництва, мінімізуючи залежність від покупних компонентів ration.

Для комплексного оцінювання земельно-ресурсного потенціалу досліджуваного підприємства ТОВ «Маяк» було проаналізовано динаміку загальної площі, трансформацію структури сільськогосподарських угідь та інтенсивність їх використання протягом 2021-2025 років. Розрахунок відносних показників та коефіцієнтів трансформації земельного фонду дозволяє виявити ключові тенденції у землекористуванні та визначити рівень адаптації підприємства до мінливих умов господарювання, спрямованих на повне забезпечення потреб лактуючих коров у грубих, соковитих та концентрованих кормах (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Динаміка та ефективність використання земельних ресурсів ТОВ
«Маяк» Рівненської області**

Показник	2021 рік		2022 рік		2023 рік		2024 рік		2025 рік		2025 рік у % до 2021 року
	га	%	га		га	%	га	%	га	%	
Загальна земельна площа	1366,03	100,0	1492,13	100,0	1490,14	100,0	1489,12	100,0	1493,04	100,0	109,30
<i>в т.ч. сільськогосподарські угіддя</i>	1366,03	100,0	1492,13	100,0	1490,14	100,0	1489,12	100,0	1493,04	100,0	109,30
<i>із них: рілля</i>	1159,24	84,86	1159,19	77,69	1157,16	77,65	1282,10	86,20	1159,06	77,63	99,98
Посівна площа	994,11	72,80	712,37	47,70	977,14	65,60	1002,10	67,30	1027,17	68,80	103,33
Коефіцієнт розораності землі	0,86	x	0,77	x	0,77	x	0,87	x	0,79	x	91,86
Коефіцієнт використання ріллі	0,85	x	0,62	x	0,86	x	0,79	x	0,88	x	103,53
Припадає на одного працівника:											
- с/г угідь, га	40,19	x	64,88	x	67,76	x	55,16	x	48,18	x	119,88
- ріллі, га	34,08	x	50,38	x	52,57	x	47,48	x	37,41	x	109,77

Аналіз даних таблиці свідчить про те, що протягом досліджуваного періоду земельний фонд ТОВ «Маяк» зазнав певних трансформацій,

орієнтованих на інтенсифікацію кормовиробництва. Загальна земельна площа, яка повністю представлена сільськогосподарськими угіддями, збільшилася з 1366,03 га у 2021 році до 1493,04 га у 2025 році, що становить приріст на 9,30%. Таке розширення землекористування свідчить про нарощування загального ресурсного потенціалу суб'єкта господарювання та розширення площ для вирощування високоенергетичних кормових культур.

Водночас внутрішня структура земельних угідь характеризується динамічністю. Площа ріллі у 2025 році порівняно з 2021 роком практично не змінилася (скорочення склало лише 0,02% або 0,18 га), проте всередині аналізованого періоду спостерігався її сплеск у 2024 році - до 1282,10 га. Питома вага ріллі у загальній структурі земель коливалася від найвищого значення у 2024 році (86,20%) до найнижчого у 2025 році (77,63%). Це безпосередньо вплинуло на динаміку коефіцієнта розораності землі, який знизився з 0,86 до 0,79 (на 8,14%). У контексті напряму ТОВ «Маяк» у скотарстві таке зниження інтенсивності розораності на тлі загального збільшення площі земель є позитивним сигналом. Воно вказує на переведення частини угідь під постійні сіножаті та культурні пасовища або розширення вирощування багаторічних трав на зелений корм і сінаж, що є критично важливим для стимуляції рубцевого травлення та підтримання оптимального рівня клітковини в раціонах корів під час лактації.

Позитивною тенденцією для молочного комплексу є збалансоване зростання посівних площ. У 2025 році під посівами було зайнято 1027,17 га, що на 3,33% більше порівняно з базовим 2021 роком. Особливо складним для підприємства виявився 2022 рік, коли посівна площа суттєво скоротилася - до 712,37 га, а коефіцієнт використання ріллі впав до мінімального значення 0,62, що могло спричинити дефіцит соковитих кормів у зимово-стійловий період. Проте вже у 2025 році цей коефіцієнт досяг свого максимуму за весь аналізований період і становив 0,88, перевищивши рівень 2021 року на 3,53%. Це свідчить про високий рівень залучення ріллі в операційну

діяльність, розширення площ під кукурудзу на силос та зернові культури для виробництва власних комбікормів.

Значні коливання зафіксовано в показниках забезпеченості виробництва трудовими ресурсами у розрахунку на одиницю площі. Навантаження сільськогосподарських угідь на одного працівника зросло на 19,88% (з 40,19 га у 2021 р. до 48,18 га у 2025 р.), а навантаження ріллі - на 9,77% (з 34,08 га до 37,41 га). Найбільша концентрація земель на одного робітника спостерігалася у 2023 році (67,76 га угідь та 52,57 га ріллі). Оскільки загальна площа за цей час зросла лише на 9,30%, така динаміка вказує на вивільнення частини ручної праці, підвищення рівня механізації польових робіт та заготівлі кормів. Це дозволяє знизити собівартість кормової одиниці і, як наслідок, підвищити рентабельність виробництва молока у лактуючого стада.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу формування та експлуатації земельного фонду ТОВ «Маяк» за 2021-2025 роки у взаємозв'язку із завданнями оптимізації годівлі лактуючих коров, можна зробити такі висновки.

Зміцнення фундаменту кормовиробництва полягає в тому, що господарство демонструє чітку тенденцію до збільшення операційного простору - загальна площа сільськогосподарських угідь зросла на 9,30% (до 1493,04 га), що створює надійну територіальну базу для інтенсифікації польового кормовиробництва та розширення обсягів заготівлі власних високоякісних кормів.

Оптимізація структури землекористування під потреби тваринництва підтверджується тим, що зниження коефіцієнта розораності території до 0,79 на тлі зростання коефіцієнта використання ріллі до 0,88 у 2025 році свідчить про раціональну перебудову структури угідь. Це дозволяє утримувати оптимальний баланс між посівами товарних культур та кормовим клином (кукурудза на силос, люцерна, злаково-бобові суміші), що є першочерговою

умовою стабілізації годівлі корів за періодами лактації та покращення якісних показників молока в умовах Рівненської області.

Економічна ефективність та інтенсифікація виробництва доводиться тим, що суттєве збільшення навантаження площі угідь і ріллі на одного працівника (відповідно на 19,88% та 9,77%) свідчить про модернізацію технічного парку підприємства. Ефективне обслуговування більшої площі меншими трудовими ресурсами безпосередньо знижує частку постійних витрат у структурі собівартості кормів, що робить процес оптимізації раціонів високопродуктивних корів економічно вигідним.

Загалом земельний потенціал ТОВ «Маяк» використовується ефективно, з чітко вираженою орієнтацією на інтенсивний шлях розвитку тваринницької галузі, забезпечуючи сталий зв'язок у системі «земля - рослина - корми - лактуюча корова - молоко».

Важливою передумовою успішної реалізації стратегії інтенсифікації молочного скотарства є забезпечення підприємства висококваліфікованими трудовими ресурсами та раціональне використання їх робочого часу. В умовах модернізації тваринницьких комплексів, впровадження елементів точного керівництва стадом та оптимізації годівлі корів у період лактації, вимоги до якості та ефективності праці персоналу суттєво зростають. Продуктивність праці в молочному тваринництві безпосередньо впливає на дотримання технологічного регламенту заготівлі та роздачі кормів, підтримання стабільного мікроклімату й безпосередньо визначає кінцеву собівартість отриманої продукції.

Для комплексного оцінювання кадрового потенціалу ТОВ «Маяк» було проаналізовано динаміку чисельності працівників, повноту використання робочого часу та рівень продуктивності праці протягом 2021–2025 років. Розрахунок відносних показників дозволяє відстежити темпи зміни середньорічного виробітку та виявити резерви підвищення ефективності використання живої праці в системі формування загальної конкурентноспроможності підприємства (табл. 2.2).

Аналіз даних таблиці свідчить про планомірну інтенсифікацію використання робочої сили на підприємстві, що повністю узгоджується із завданнями розвитку тваринницької галузі. Чисельність працівників ТОВ «Маяк» за досліджуваний період оптимізувалася на 9,09% (із 33 чоловік у 2021 році до 30 чоловік у 2025 році). Пройдений у 2022-2023 роках етап реструктуризації кадрового складу (зниження до 21-22 осіб) дозволив переформатувати структуру управління та підвищити вимоги до виконавчої дисципліни безпосередньо на молочнотоварній фермі.

Таблиця 2.2

Забезпеченість трудовими ресурсами та ефективність їх використання

Показник	Роки					2025 рік у % до 2021 року
	2021	2022	2023	2024	2025	
Чисельність працівників, чол.	33	22	21	26	30	90,91
Відпрацьовано людиноднів на 1 працівника	285	256	297	275	252	88,42
Коефіцієнт використання запасу робочого часу	0,95	0,85	0,99	0,91	0,84	88,42
Відпрацьовано людиногодин на 1 люд.-день	7,7	7,8	8,2	7,3	7,7	100,00
Виробіток продукції:						
- на 1 люд.-годину, грн.	37,28	44,68	53,11	58,50	64,15	172,08
- на 1 люд.-день, грн.	287,06	348,50	435,50	427,05	493,96	172,08
- на 1 працівника, тис. грн.	81,81	89,22	129,34	117,44	124,48	152,16

Трансформація тривалості та щільності робочого часу вказує на перехід до більш гнучких графіків організації праці. Кількість відпрацьованих людиноднів у розрахунку на одного працівника зменшилася

на 11,58% - з 285 днів у 2021 році до 252 днів у 2025 році, що спричинило зниження коефіцієнта використання запасу робочого часу до 0,84. За абсолютно сталої тривалості робочої зміни у 2025 році (7,7 години), таке зменшення кількості відпрацьованих днів свідчить про зниження напруженості праці та покращення умов відпочинку персоналу завдяки автоматизації трудомістких процесів у тваринництві.

Найбільш показовою є стійка позитивна динаміка продуктивності праці. Протягом усього п'ятирічного періоду ТОВ «Маяк» демонструє впевнене зростання виробітку продукції. Так, годинний виробіток зріс із 37,28 грн у 2021 році до 64,15 грн у 2025 році (на 72,08%). Аналогічно збільшився і денний виробіток продукції, досягнувши 493,96 грн наприкінці досліджуваного періоду.

Річний виробіток продукції у розрахунку на одного середньооблікового працівника збільшився з 81,81 тис. грн до 124,48 тис. грн, тобто на 52,16%. Деяке зниження цього показника у 2024 році (до 117,44 тис. грн) було оперативно нівельовано вже у 2025 році. Така тенденція є прямим наслідком успішної реалізації програми оптимізації годівлі коров у період лактації. Завдяки впровадженню збалансованих раціонів та підвищенню молочної продуктивності стада, кожна година живої праці доярок, скотарів та механізаторів почала генерувати значно більший обсяг високоякісної товарної продукції, забезпечуючи високу окупність витрат на оплату праці.

Узагальнюючи результати проведенного аналізу використання трудового потенціалу ТОВ «Маяк» за 2021-2025 роки у взаємозв'язку з підвищенням ефективності виробничих процесів, можна зробити такі висновки.

Зміна кадрової архітектури підприємства характеризується раціональною оптимізацією чисельності персоналу (на 9,09% за період) та стабілізацією штату на рівні 30 працівників у 2025 році, що вказує на досягнення оптимального балансу між кадровим забезпеченням та виробничими потребами молочного комплексу.

Зниження щільності використання бюджету робочого часу (зменшення кількості відпрацьованих днів на 11,58% та падіння коефіцієнта використання запасу робочого часу до 0,84) за умови збереження нормативної тривалості зміни (7,7 год) свідчить про вивільнення часу працівників завдяки автоматизації процесів приготування та роздачі кормів лактуючому стаду.

Стійке зростання рівнів продуктивності праці доводиться суттєвим підвищенням річного виробітку на одного працівника на 52,16% (до 124,48 тис. грн) та годинної віддачі на 72,08%, що яскраво підтверджує високу економічну ефективність впроваджених технологічних рішень. Зростання виробітку на тлі зменшення відпрацьованого часу є класичним показником переходу підприємства на інтенсивний шлях розвитку, де оптимізація годівлі лактуючих корів виступає головним драйвером збільшення обсягів виробництва молока та підвищення доходності кожної людино-години.

Загалом трудовий потенціал ТОВ «Маяк» використовується високоефективно; наявна позитивна динаміка продуктивності праці створює надійні фінансово-економічні передумови для подальшого інвестування в оптимізацію раціонів тварин та модернізацію матеріально-технічної бази господарства.

Інтенсифікація молочного скотарства та впровадження прогресивних елементів оптимізації годівлі корів у період лактації потребують міцного матеріально-технічного фундаменту. Наявність достатнього обсягу основних виробничих засобів (сучасних кормороздавачів, доїльного обладнання, засобів механізації) та оборотних активів (високоякісних кормів, біодобавок, паливно-мастильних матеріалів) є визначальним фактором стабільності технологічного ланцюга. Ефективність трансформації цих ресурсів у кінцеву продукцію тваринництва прямо впливає на рівень доходності, швидкість обороту капіталу та загальну рентабельність суб'єкта господарювання.

Для комплексного оцінювання капіталомісткості виробництва у ТОВ «Маяк-3» Рівненського району було проаналізовано динаміку формування

основних та оборотних засобів, показники фондівддачі, тривалості одного обороту активів та норми прибутку за період 2021–2025 років. Розрахунок відносних індикаторів дозволяє оцінити якість фінансового менеджменту та ступінь окупності інвестицій в оптимізацію раціонів лактуючих коров (табл. 2.3).

Аналіз даних таблиці свідчить про планомірне капітальне зміцнення підприємства протягом 2021-2025 років. Середньорічна вартість основних засобів ТОВ «Маяк» зросла на 19,61%, досягнувши наприкінці досліджуваного періоду 5210,40 тис. грн. Паралельно спостерігалися вищі темпи нарощування оборотних засобів (приріст на 34,95%), що зумовлено розширенням витрат на формування якісного кормового клину та придбання збалансованих добавок для лактуючого стада. Як наслідок, структура капіталу оптимізувалася: якщо у 2021 році на 100 грн основних засобів припадало 64,98 грн оборотних, то у 2025 році цей показник зріс на 12,83% і становив 73,32 грн, що підтверджує раціональне забезпечення операційної діяльності матеріальними ресурсами.

Таблиця 2.3

Показники забезпеченості та ефективності використання основних і оборотних засобів ТОВ «Маяк»

Список показників	2021	2022	2023	2024	2025	2025 у % до 2021
Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн.	4356,01	4621,01	4329,01	4850,20	5210,40	119,61
Середньорічна вартість оборотних засобів, тис. грн.	2831,01	3291,01	3089,02	3420,15	3820,50	134,95
Фондозабезпеченість на 100 га с/г угідь, тис. грн.	318,88	309,73	290,57	325,71	348,98	109,44
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	3321,40	2417,01	3844,02	4120,50	4860,80	146,35
Фондоозброєність 1 працівника, тис. грн.	128,14	200,91	196,83	186,55	173,68	135,54
Фондовіддача на 1 грн основних засобів, грн./грн.	0,64	0,46	0,64	0,85	0,93	145,31
Фондоємність 1 грн валової продукції, грн./грн.	1,59	2,23	1,55	1,18	1,07	67,30
Прибуток, всього тис. грн.	444,30	-202,20	806,70	945,20	1180,40	265,68
Коефіцієнт оборотності	1,16	0,74	1,26	1,20	1,27	109,48

Тривалість 1 обороту, днів	311,13	496,97	293,38	302,96	286,88	92,21
Норма прибутку, %	6,19	-2,53	10,86	11,43	13,07	211,15
Припадає оборотних засобів на 100 грн. ОС, грн.	64,98	71,23	71,38	70,51	73,32	112,83

Показники техніко-економічного забезпечення виробництва - фондозабезпеченість та фондоозброєність - також зазнали позитивних змін. Попри розширення земельного масиву господарства, фондозабезпеченість у розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь зросла на 9,44% (до 348,98 тис. грн). Фондоозброєність праці збільшилася значніше - на 35,54% порівняно з 2021 роком (до 173,68 тис. грн на 1 працівника), що вказує на суттєве заміщення ручної праці механізованими комплексами і є наслідком кадрової оптимізації підприємства.

Головним свідченням успішності впровадження заходів з оптимізації годівлі корів у період лактації є різке зростання ефективності використання капіталу. Після технологічного та фінансового спаду 2022 року, коли підприємство отримало чистий збиток у розмірі 202,20 тис. грн, а фондівіддача впала до 0,46 грн, ТОВ «Маяк» продемонструвало стрімке відновлення. У 2025 році виручка від реалізації досягла 4860,80 тис. грн (приріст на 46,35%). Фондовіддача зросла на 45,31% і становила 0,93 грн отриманої виручки на кожен гривню вкладених основних засобів, тоді як фондоємність виробництва скоротилася до 1,07 грн (на 32,70%), підтверджуючи суттєве зниження питомих витрат капіталу на одиницю продукції.

Суттєво прискорилися процеси кругообігу фінансових ресурсів. Коефіцієнт оборотності оборотних засобів збільшився до 1,27, завдяки чому тривалість одного обороту скоротилася з 311,13 днів у 2021 році до 286,88 днів у 2025 році (на 7,79%). Це вивільнило додаткові оборотні кошти з виробничих запасів. Наслідком оптимізації структури раціонів тварин та зростання обсягів реалізації молока стало рекордне збільшення загального прибутку підприємства до 1180,40 тис. грн у 2025 році (у 2,65 рази більше за базовий рівень). Норма прибутку капіталу досягла свого максимуму - 13,07%,

перевищивши показник 2021 року на 111,15%, що доводить високу економічну доцільність обраної стратегії інтенсифікації молочного скотарства.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу забезпеченості та ефективності використання основних і оборотних засобів ТОВ «Маяк» за 2021-2025 роки у взаємозв'язку із завданнями інтенсифікації молочного скотарства, можна зробити такі висновки.

Зміцнення матеріально-технічної бази та капіталізація підприємства підтверджуються стійким зростанням вартості основних засобів на 19,61% та оборотних засобів на 34,95%, що дозволило оптимізувати їхнє внутрішнє співвідношення до 73,32 грн оборотних коштів на 100 грн основних і створити надійні умови для безперебійного забезпечення тваринництва кормовими ресурсами.

Підвищення рівня технічної оснащеності виробництва доводиться зростанням фондозабезпеченості на 100 га угідь до 348,98 тис. грн та фондоозброєності праці на 35,54%, що свідчить про глибоку модернізацію виробничих процесів, автоматизацію ліній приготування раціонів та підвищення продуктивності живої праці.

Суттєве покращення віддачі виробничих фондів та прискорення кругообігу капіталу ілюструється зростанням фондовіддачі на 45,31% (до 0,93 грн) та скороченням тривалості одного обороту оборотних активів на 24,25 днів, що на тлі зниження фондоємності продукції підтверджує перехід підприємства до ресурсозберігаючого типу розвитку.

Зростання кінцевої фінансової результативності господарської діяльності відображається у збільшенні маси чистого прибутку до 1180,40 тис. грн та підвищенні норми прибутку до 13,07%, що безпосередньо доводить високу окупність витрат на оптимізацію годівлі корів у період лактації та відкриває широкі можливості для подальшого самофінансування і модернізації молочного комплексу ТОВ «Маяк».

Завершальним етапом дескриптивного аналізу передумов оптимізації годівлі корів у період лактації є дослідження загальних результатів фінансово-господарської діяльності ТОВ «Маяк». Економічна ефективність будь-яких зоотехнічних та технологічних рішень в остаточному підсумку акумулюється в інтегральних вартісних показниках: обсягах виробництва валової продукції, величині доходу від реалізації, рівні собівартості, масі чистого прибутку та показниках рентабельності. Динаміка цих індикаторів дозволяє оцінити, наскільки раціонально підприємство трансформувало наявний земельний, кадровий та капітальний потенціал у кінцеві фінансові результати.

Для виявлення стійких тенденцій розвитку ТОВ «Маяк» Рівненського району було проаналізовано систему ключових економічних показників за період 2021-2025 років. Розрахунок темпів росту та відносних рівнів ефективності витрат у розрахунку на одиницю земельної площі та одиницю робочого часу дає змогу сформулювати об'єктивне уявлення про фінансову спроможність господарства до подальшого розвитку молочного комплексу

Аналіз динаміки валових показників ТОВ «Маяк» свідчить про глибоку та успішну трансформацію виробничої системи підприємства протягом 2021–2025 років. Вартість валової продукції збільшилася на 80,06%, досягнувши у 2025 році 4961,59 тис. грн. Ще вищими темпами зростав дохід від реалізації - на 88,91% (до 6274,31 тис. грн), що свідчить про покращення товарності виробництва та високу якість отриманого молока. Позитивним моментом є те, що темпи зростання виручки (188,91%) випереджали темпи збільшення собівартості реалізованої продукції (175,44%), що дозволило наростити загальну масу прибутку підприємства у 2,76 рази - до 1227,01 тис. грн у 2025 році. Це наочно підтверджує, що витрати на оптимізацію раціонів тварин повністю окупилися за рахунок продуктивності лактуючого стада.

Значні зміни відбулися в інтенсивності використання ресурсів у розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь. Затрати праці на одиницю площі скоротилися на 15,86% (з 4,16 до 3,50 тис. люд.-год), що є прямим

наслідком підвищення рівня механізації тваринницьких процесів. Натомість концентрація капіталу на 100 га угідь зросла: вартість основних засобів збільшилася на 9,66%, а виробничі затрати зросли на 75,39% (до 369,41 тис. грн), що відображає інтенсивний характер ведення господарства та збільшення інвестицій у якісні корми. Найбільш вагомим результатом такої реструктуризації стало зростання чистого прибутку на 100 га угідь на 56,39% (до 82,17 тис. грн), що свідчить про підвищення економічної віддачі кожного гектара земельного фонду.

Якісне поліпшення використання ресурсів підтверджується динамікою показників віддачі. Ефективність використання основних виробничих засобів зросла на 55,90% - у 2025 році на кожні 100 грн капіталу було отримано 98,59 грн валової продукції проти 63,24 грн у 2021 році. Продуктивність живої праці (вихід валової продукції на 1 відпрацьовану людино-годину) зросла майже вдвічі - на 97,66%, досягнувши 69,83 грн/люд.-год. Такий стрімкий стрибок ефективності використання праці та капіталу є класичним результатом переходу молочного скотарства на науково обґрунтовану систему годівлі, де кожна одиниця витраченого ресурсу приносить значно більший біологічний та вартісний результат.

Економічне оздоровлення підприємства чітко простежується за показниками рентабельності. Після глибокої кризи 2022 року, коли рівень рентабельності продажів упав до мінусового значення (-8,34%), а рентабельність діяльності - до -7,73%, ТОВ «Маяк» зуміло повністю відновити та перевищити докризові параметри ефективності. У 2025 році рівень рентабельності продажів стабілізувався на високій позначці 19,56% (приріст порівняно з 2021 роком склав 6,18 відсоткових пунктів), а рентабельність діяльності досягла 24,31% (+8,86 в.п.). Це свідчить про високу окупність операційних витрат та сформований стійкий імунітет підприємства до ринкових коливань.

Узагальнюючи результати проведеного комплексного аналізу ключових економічних показників діяльності ТОВ «Маяк» за 2021-2025 роки

у взаємозв'язку із завданнями оптимізації годівлі корів у період лактації, можна зробити такі висновки. Стрімке розширення масштабів виробництва та реалізації ілюструється зростанням вартості валової продукції на 80,06% та доходу від реалізації на 88,91%, що за випереджаючих темпів росту виручки над собівартістю дозволило збільшити загальну масу прибутку господарства у 2,76 раза (до 1227,01 тис. грн) наприкінці досліджуваного періоду.

Перехід до інтенсивного, ресурсощадного типу землекористування підтверджується скороченням затрат праці на 100 га угідь на 15,86% на тлі зростання концентрації виробничих затрат на 75,39%, що забезпечило збільшення виходу чистого прибутку з кожного гектара землі на 56,39% (до 82,17 тис. грн) та довело високу економічну доцільність капітальних вкладень у тваринництво. Суттєве підвищення віддачі виробничих факторів доводиться зростанням виходу валової продукції на 100 грн основних засобів на 55,90% та збільшенням продуктивності праці на 1 відпрацьовану людино-годину на 97,66% (до 69,83 грн), що безпосередньо підтверджує високу біологічну та фінансову окупність оптимізованих раціонів лактуючих корів.

Загалом загальний економічний стан ТОВ «Маяк» є абсолютно стабільним та високоефективним, а впроваджена стратегія оптимізації годівлі корів у період лактації в умовах Рівненської області виступає головним рушієм формування прибутку та забезпечення розширеного відтворення у господарстві.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Експериментальні та аналітичні дослідження виконувалися протягом 2024-2025 років на базі ТОВ «Маяк», розташованого в Рівненському районі Рівненської області. На основі комплексного вивчення існуючої системи годівлі та стану забезпечення кормовими ресурсами дійного стада було встановлено, що ключовим резервом підвищення індивідуальної молочної продуктивності та повноцінної реалізації генетичного потенціалу тварин є

оптимізація надходження повноцінних компонентів живлення у чіткій відповідності до деталей фізіологічної норми та модернізація структури кормової бази господарства.

Метою досліджень є комплексний аналіз сучасного стану кормовиробництва, оцінка затверджених у господарстві раціонів для дійних корів, а також розробка й безпосереднє обґрунтування способів оптимізації годівлі молочного стада за мінімальних фінансово-економічних витрат.

Для реалізації поставленої мети було передбачено вирішення таких завдань:

- узагальнити теоретичні та методичні основи нормованої годівлі лактуючих корів на основі аналізу сучасної наукової літератури;
- проаналізувати існуючі технологічні аспекти годівлі та деталі утримання корів у період лактації в умовах конкретного господарства;
- удосконалити окремі елементи структури раціонів, які спроможні забезпечити середній рівень надоїв на рівні 5916,2 кг молока за лактацію;
- сформулювати узагальнюючі висновки та розробити обґрунтовані пропозиції для виробництва.

Матеріалом дослідження слугували дійні корови, первинна документація зоотехнічного обліку, щомісячні відомості руху худоби та кормових відомостей, а також форми річної бухгалтерської звітності підприємства.

Моделювання, оптимізація та розрахунок раціонів годівлі виконувалися із застосуванням сучасного цифрового інструментарію на ПЕОМ (спеціалізованих програмних комплексів та Excel-моделювання). Для розрахунку комплексних критеріїв повноцінності й збалансованості розроблених раціонів використовували такі базові алгоритми та формули:

- *Концентрація енергії (КЕ):*

$$KE = \frac{к.од(кормові _ одиниці)}{CP(суха _ речовина)}$$

- *Протеїново-енергетичне відношення (ПЕВ):*

$$\text{ПЕВ} = \frac{\text{ПП(перетравний _ протеїн)}}{\text{к.од}}$$

- *Вуглеводно-протеїнове відношення (ВПВ):*

$$\text{ВПВ} = \frac{\text{цукор} + \text{крохмаль}}{\text{ПП}}$$

- *Цукрово-протеїнове відношення (ЦПВ):*

$$\text{ЦПВ (цукрово-протеїнове відношення)} = \frac{\text{цукор}}{\text{ПП}}$$

Об'єктом дослідження виступали дійні корови голштинської породи, української чорно-рябої молочної породи ТОВ «Маяк» Рівненського району Рівненської області.

Предметом дослідження є технологічні цикли й елементи годівлі лактуючих корів, структура їх раціону, а також економічна ефективність виробництва молока при зміні якісного складу кормів.

Науково-дослідна робота базується на детальному вивченні наявної технології виробництва сировини та оцінці параметрів використання кормових засобів. Загалом дослідженню підлягало молочне стадо корів, яке в середньому налічувало 293 голови із базовою продуктивністю за лактацію на рівні 5309 кг молока із середнім вмістом жиру 3,5%. Усі первинні дані щодо витрат і фактичного згодовування силосних, сінажних компонентів, концентрованих кормів та грубих залишків за 2024-2025 роки були акумульовані з річних звітів та журналів зоотехнічного обліку ТОВ «Маяк».

Умови утримання піддослідних тварин у господарстві - безприв'язні. Поїння організовано за допомогою групових та індивідуальних автонапувалок із безперешкодним доступом до чистої води. Основний процес роздачі кормів - дворазовий (у вигляді повнозмішаного раціону).

Очищення приміщень та видалення гною здійснюється механічним способом за допомогою скребкових транспортерів типу ТСН. Система вентиляції в корівниках комбінована, у літній період функціонує примусова вентиляція, а в зимовий період оптимальні параметри мікроклімату та

повітрообміну підтримуються шляхом контрольованого природного провітрювання будівель.

Отриманий експериментальний цифровий матеріал піддавали математичній обробці методами варіаційної статистики з використанням стандартного програмного забезпечення. Економічну оцінку впроваджених технологічних елементів розраховували за загальноприйнятими методиками визначення ефективності витрат у тваринництві. Результати досліджень вважали статистично достовірними за таких рівнів значущості: $P < 0,05$ (*); $P < 0,01$ (**); $P < 0,001$ (***)).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Стан кормовиробництва та його роль у формуванні молочної продуктивності корів

Найбільш раціональним та економічно обґрунтованим шляхом досягнення високої рентабельності виробництва тваринницької продукції є комплексна інтенсифікація галузі кормовиробництва та підвищення ефективності використання наявних кормових ресурсів. Сучасні вимоги промислового молочного скотарства до кормової бази полягають, насамперед, у її максимальній стабілізації та безперебійному забезпеченні високопродуктивного поголів'я високоякісними кормами. Це передбачає суворе дотримання технологічного регламенту на всіх етапах: від збирання врожаю у фізіологічно оптимальні фази вегетації рослин до процесів консервування, зберігання та безпосередньої підготовки кормів до згодовування.

Економічний аналіз ефективності функціонування ТОВ «Маяк» засвідчує, що позитивний рівень рентабельності виробництва молока досягається за умови забезпечення середньорічного надою на рівні 5000 кг молока від кожної середньооблікової корови. Водночас вихід на високі параметри доходності (80% і більше) стає можливим лише при оптимізації елементів годівлі, які дозволяють отримувати понад 6000 кг молока на корову за лактацію.

Структура посівних площ у господарстві підпорядкована завданням створення міцного кормового клину, де близько 40% загальної площі ріллі відведено під безпосередньо кормові культури. Серед останніх чіткий пріоритет мають високоенергетичні та багаті на білок культури: багаторічні бобові й злакові трави, кукурудза на силос та злакобобові сумішки. Зернові та зернобобові культури займають 60% посівних площ господарства, причому значна частина отриманого врожаю зернофуражу спрямовується на внутрішньогосподарське виробництво комбікормів і збалансованих сумішей. На перспективу, з метою інтенсифікації тваринництва, планується

оптимізувати структуру посівів шляхом розширення площ під стратегічними зернофуражними та білковими культурами (кукурудза на зерно, горох, соя) за рахунок часткової реструктуризації площ інших зернових.

При стратегічному плануванні та організації годівлі молочного стада в умовах ТОВ «Маяк» рік умовно поділяють на два ключові періоди: зимово-стійловий (тривалістю 205-210 днів) та літньо-пасовищний (150-155 днів).

Для великої рогатої худоби в господарстві застосовують комбінований тип годівлі із впровадженням елементів однотипного повнозмішаного раціону (TMR) протягом усього року, що в літній період поєднується з частковим дозованим випасанням тварин. Зоотехнічний досвід використання повнозмішаних кормосумішей доводить, що з погляду фізіології травлення жуйних тварин дана система має незаперечні переваги: забезпечує стабільне, порційне та одночасне надходження всіх факторів живлення до рубця; підтримує оптимальний рівень рН рубцевого вмісту та запобігає розвитку хронічного ацидозу; є технологічно простою у виконанні, легко піддається автоматизації, загальному контролю та менеджменту.

Основою моделювання раціону для кожної технологічної групи корів є фактичний рівень споживання сухої речовини та індивідуальні потреби тварин у комплексі обмінної енергії, протеїну, сирової клітковини і мінеральних елементів.

До базових кормових компонентів раціону в ТОВ «Маяк» належать:

Сіно злаково-бобове - грубий корм, заготовлений методом висушування скошеної маси до залишкової вологості не більше 17%. Воно виступає незамінним джерелом структурної клітковини, що оптимізує процеси жуйки та моторно-секреторну функцію передшлунків. Енергетична цінність 1 кг такого сіна становить у середньому 0,50–0,56 корм. од.

Силос кукурудзяний - високоцінний соковитий корм, виготовлений із подрібненої зеленої маси кукурудзи оптимальної фази стиглості (при вологості близько 60%), законсервованої в анаеробних умовах шляхом молочнокислого бродіння. Він є головним енергетичним компонентом, який

забезпечує стабільність годівлі молочного стада в усі сезони року. Поживність 1 кг силосу становить 0,25–0,30 корм. од.

Сінаж бобовий (або злаково-бобовий) - корм, отриманий із трав'яної маси, пров'яленої на сонці до вологості 45–55%, та законсервованої без доступу кисню. Високоякісний сінаж характеризується приємним фруктовим ароматом, збереженням зеленуватим кольором і помірним вмістом органічних кислот (не більше 1,5% у сухій речовині), а його енергетична оцінка становить близько 0,41 корм. од. в 1 кг.

Зернова дерть (ячмінна, пшенична, кукурудзяна) - концентровані корми з високою щільністю обмінної енергії та крохмалю. Їх використовують для точного балансування раціонів за енергетично-протеїновим співвідношенням і стимуляції синтезу компонентів молока. Поживність 1 кг дерті становить відповідно 1,09, 1,14 та 1,24 корм. од. Концентровані корми зберігаються в господарстві у спеціалізованих відсіках кормоцеху та сучасних полімерних рукавах, що мінімізує псування.

Санітарно-гігієнічний контроль та оцінку якості заготовлених кормових засобів здійснюють як органолептично безпосередньо на фермі, так і за допомогою регулярних лабораторних аналізів середніх проб. При оптимізації раціонів головну увагу приділяють профілактиці аліментарних захворювань та розладів обміну речовин, спричинених неповноцінністю або псуванням кормів. Зоотехнічна служба господарства суворо контролює свіжість, колір та запах маси, відсутність механічних домішок, ураженість пліснявими грибами (мікотоксинами), а також не допускає потрапляння в раціон шкідливих чи отруйних рослин.

3.2. Аналіз системи годівлі молочного стада та її відповідність фізіологічним нормам

Комплексна інтенсифікація промислового виробництва молока неможлива без глибокого аналізу та врахування регіональних умов годівлі молочної худоби, які включають поточний рівень заготовлених кормів, їх

внутрішню структуру, якісні показники та загальну енергетичну й білкову цінність добових раціонів. Цей архітектонічний комплекс безпосередньо визначає індивідуальну продуктивність тварин, стабільність лактаційної кривої та тривалість господарського використання маточного поголів'я.

Система утримання основного стада в ТОВ «Маяк» безприв'язна, із цілодобовим вільним доступом тварин до фронту годівлі. За умов безприв'язного утримання корів суттєво оптимізується технологічний процес: більшість щоденних операцій із догляду за худобою автоматизується, що знижує витрати живої праці. Ця технологія дозволяє з максимальною ефективністю використовувати сучасні мобільні засоби та автоматизовані системи керівництва стадом. Тваринницьке приміщення функціонально розділене на 4 технологічні секції, у кожній з яких утримується по 48 голів корів. Кормовий стіл розташований на одному рівні з технологічним проїздом, габарити якого повністю адаптовані до безперешкодного руху мобільних змішувачів-роздавачів. У вегетаційний період організація годівлі поєднує використання стаціонарних раціонів із дозованим випасанням худоби на культурних та природних пасовищах, що забезпечує тварин додатковим обсягом свіжої маси, активним моціоном та оптимальним впливом природної інсоляції.

На молочному комплексі впроваджено груповий метод годівлі. Кормова суміш дозується і видається на секцію (технологічну групу) тварин з урахуванням середньої продуктивності та фізіологічного стану поголів'я. Деталізоване нормування годівлі здійснюють на основі комплексу показників, а саме: живої маси, фактичного або потенційного надою, віку (кількості лактацій) та вгодованості тварин.

Особливу увагу приділяють балансуванню раціонів за мінеральним та вітамінним складом. Потреба в макроелементах (кальцій, фосфор, натрій, хлор, магній, калій, сірка) розраховується з огляду на підтримання життєдіяльності та синтез молока. Зокрема, на кожні 100 кг живої маси коровам необхідно забезпечити в раціоні 5 г кальцію та 0,7 г фосфору, а на

виробництво 1 кг молока - додатково 4 г кальцію та 3,2 г фосфору. Хронічний дефіцит мікроелементів (марганець, йод, кобальт, мідь, цинк), як і нестача вітамінів А (каротину), D та Е, призводить до затримки росту, глибоких шлунково-кишкових розладів, падіння сичужного і рубцевого тону, а також до масових порушень відтворної функції (тихі охоти, затримання послідів).

У літній період основу соковитої частини раціону складає зелена маса пасовищних або привозних трав (у кількості 40-70 кг на добу залежно від надою), яка балансується концентрованими кормами.

Головним технологічним драйвером підвищення конверсії кормів у господарстві є впровадження прогресивних способів їх підготовки до згодовування у вигляді повнораціонних сумішей (TMR). Механізований цикл приготування вологих кормосумішей включає послідовне завантаження інгредієнтів (грубих кормів, силосу, сінажу, концентратів) у мобільний вертикальний кормозмішувач канадського виробництва Penta, керований у зчіпці з трактором. Цей агрегат оснащений інтегрованою електронною системою зважування та бортовим комп'ютером, що забезпечує точне дозування кожного компонента.

Процес приготування суміші суворо регламентований фізіологічними вимогами жуйних тварин. Так, оптимальна довжина часток сіна та соломи при подрібненні має становити 4-5 см. Надмірне подрібнення (створення дрібної сінної січки) руйнує структуру кормового кому в рубці, що призводить до різкого падіння вмісту жиру та розвитку субклінічного ацидозу.

Компоненти завантажуються в бункер змішувача у чіткій послідовності: спочатку сухі грубі корми (сіно, солома), потім соковиті (силос, сінаж), а наприкінці - концентрати та білково-вітамінно-мінеральні добавки, що подаються грейферними навантажувачами. Загальний цикл змішування після повного завантаження триває 40 хвилин, що гарантує гомогенність суміші та унеможливорює вибірккову годівлю тваринами окремих

компонентів. Роздача TMR на кормовий стіл здійснюється двічі на добу зі стабільним 12-годинним інтервалом (о 4:00 та о 16:00) при швидкості руху агрегату в приміщенні близько 3 км/год.

Облік та розподіл маси корму на кожну групу автоматизовано за допомогою комп'ютерної програми SEKOTRONIK, яка координує роботу вагової системи змішувача. Після завершення циклу формується детальний електронний звіт, що є основою для щомісячного бухгалтерського та зоотехнічного списання витрат матеріальних цінностей.

У ТОВ «Маяк» диференціацію годівлі здійснюють за чотирма основними технологічними (кормовими) класами:

- I клас - корови в період новотільності та роздою (перші 3 місяці лактації);
- II клас - корови в середині лактації (3–6 місяці після отелення);
- III клас - корови на завершальному етапі лактації (від 7 місяця до моменту запуску);
- IV клас - сухостійні корови (розділені на два періоди підготовки до отелення).

Для кожної групи затверджується індивідуальний місячний раціон. У перші 120 днів лактації (I та частково II класи) максимальну увагу приділяють стабілізації енергетичного балансу. Оскільки в перші 45-60 днів після отелення корови мають обмежену здатність до споживання великих обсягів сухої речовини і відчувають дефіцит енергії, витрачаючи власні жирові депо тіла, їх годівлю нормують «авансом» - з огляду на потенційну вищу продуктивність та піковий добовий надій. Для профілактики кетозу в цей критичний період коровам індивідуально або в складі міксу впоюють пропіленгліколь у дозі 200–300 мл на добу за 3 тижні до та протягом 4 тижнів після отелення.

У другому періоді (120-240 днів) раціон чітко корелюють за фактичними надоями, оптимізуючи витрати дорогих концентратів. У третій період лактації основу раціону складають об'ємисті соковиті та грубі корми з

мінімальною часткою зернофуражу. У сухостійний період годівля спрямована на повноцінний розвиток плоду та створення резервів для наступної лактації. За 2 тижні до очікуваного отелення (транзитний період) корів плавно привчають до раціону новотільних тварин, поступово вводячи до 30% концентрованих кормів від майбутньої початкової норми, що стимулює розвиток сосочків рубця та підвищує рівень споживання сухої речовини після роїв.

Зоотехнічний регламент щоденного обслуговування кормового столу в господарстві включає такі обов'язкові операції:

- забезпечення наявності свіжого корму на столі протягом не менше 20-22 годин на добу для виключення конкуренції між тваринами;
- регулярне підсовування кормової суміші (до 5 разів на добу), що стимулює апетит та збільшує загальне споживання сухої речовини;
- контроль залишків корму, які мають становити в межах 5–10% від початкової маси, що підтверджує ситість тварин; при цьому залишки повинні повністю зберігати колір та запах свіжого TMR (без ознак самозігрівання та бродіння);
- підтримання стабільного вмісту сухої речовини в загальнозмішаному раціоні на оптимальному фізіологічному рівні – 45-50%.

Для аналізу поточної забезпеченості тварин біологічно активними компонентами було досліджено базовий раціон повновікових дійних корів ТОВ «Маяк-3» (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фактичний кормовий раціон дійних корів*(жива маса — 600 кг, добовий надій — 18 кг)*

Назва корму	Маса корму, кг	Питома вага за поживністю, %
Силос кукурудзяний	11,5	34,12
Сінаж бобовий	7,5	22,26
Пивна дробина (волога)	9,5	28,19
Солома пшенична	1,5	4,45
Зерноsumіш дерті (ячмінь, пшениця, кукурудза)	1,8	5,34
Макуха соняшникова	1,9	5,64
Всього	33,7	100
Показник оцінки поживності раціону	Затверджена норма	Фактичний вміст у раціоні
Кормові одиниці	14,10	14,10
Обмінна енергія, МДж	166,00	124,23
Суша речовина, кг	18,20	14,00
Сирий протеїн, г	2170,00	2246,00
Перетравний протеїн, г	1410,00	1543,00
Сира клітковина, г	4550,00	3414,00
Крохмаль, г	1905,00	1786,50
Цукор, г	1270,00	546,10
Сирий жир, г	455,00	468,00
Кальцій, г	102,00	96,39
Фосфор, г	72,00	40,18
Магній, г	29,00	33,54
Калій, г	111,00	167,50
Сірка, г	36,00	36,11
Залізо, мг	1130,00	4072,00
Мідь, мг	130,00	94,70
Цинк, мг	845,00	493,40
Кобальт, мг	9,90	4,35
Марганець, мг	845,00	861,10
Каротин, мг	635,00	406,00
Вітаміни:		
D, тис. МО	13,10	11,40
E, мг	525,00	1007,00

Для системної оцінки збалансованості отриманих даних проведено розрахунок комплексних інтегральних критеріїв оцінки раціону (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Комплексні критерії оцінки поживності базового раціону

Показники	Оптимальна норма	Фактичний вміст у раціоні
КЕ (концентрація енергії в 1 кг СР), корм. од.	0,65 – 1,20	1,00
ПЕВ (протеїново-енергетичне відношення), г сирого протеїну / 1 корм. од.	95,0 – 120,0	109,43
СР (кількість сухої речовини), кг на 100 кг живої маси	2,5 – 3,5	2,33
ЦПВ (цукрово-протеїнове відношення)	0,5 – 1,5 : 1	0,35 : 1
ВПВ (вуглеводно-протеїнове відношення)	2,0 – 3,0 : 1	1,51 : 1
Частка сирої клітковини в сухій речовині, %	16,0 – 30,0	24,39
Співвідношення кальцію до фосфору (Ca:P)	1,5 – 2,0 : 1	2,40 : 1

Комплексний аналіз наведених критеріїв дозволяє зробити висновок, що базовий раціон тварин у ТОВ «Маяк» є незбалансованим. Спостерігається суттєвий дефіцит сухої речовини (абсолютна нестача становить 4,2 кг) та загальної обмінної енергії (дефіцит 41,77 МДж). Через критично низький вміст цукру (546,1 г при нормі 1270 г) цукрово-протеїнове співвідношення зміщене до порушення норми (0,35 замість оптимуму 0,8-1,0), що суттєво гальмує життєдіяльність рубцевої мікрофлори та знижує синтез мікробіального білка. Також наявний значний дисбаланс за фосфором, міддю, цинком, кобальтом та каротином.

Для вирівнювання мінерально-вітамінного профілю та покриття дефіциту елементів у раціон необхідно ввести спеціалізовані балансуєчі компоненти (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Потреба в мінеральних добавках для точного балансування раціонів

Елемент	Дефіцит на 1 гол./добу	Назва промислової добавки	Добова потреба в добавці на 1 голову	Загальна потреба на 1 голову на стійловий період (205 днів)
Фосфор	31,82 г	Діамонійфосфат	151,52 г	31,06 кг
Мідь	35,30 мг	Сірчаноокисла мідь	138,50 мг	28,39 г
Цинк	351,60 мг	Сірчаноокислий цинк	1545,60 мг	316,85 г
Кобальт	5,55 мг	Сірчаноокислий кобальт	26,43 мг	5,42 г

Виходячи із загальної чисельності маточного стада молочного комплексу (293 голови), розраховано сумарний річний обсяг закупівлі мінеральних солей, необхідних для стабілізації внутрішньогосподарського виробництва комбікормів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Загальна річна потреба корів ТОВ «Маяк» у балансуючих добавках

Назва хімічної добавки	Необхідно на одну голову на рік, кг/г	Загальна потреба на все поголів'я (293 гол.) на рік
Діамонійфосфат, кг	46,15	13521,95
Сірчаноокисла мідь, г	42,30	12393,90
Сірчаноокислий цинк, г	471,40	13812,02
Сірчаноокислий кобальт, г	8,11	2376,23

Окрім хімічних добавок, для оперативного подолання дефіциту сухої речовини, обмінної енергії та структурної клітковини у базовий раціон тварин доцільно додатково ввести 3,0 кг якісного вівсяного або злаково-

бобового сіна. Гострий дефіцит розчинних вуглеводів (цукру) рекомендується нівелювати шляхом щоденного включення до складу TMR 1,2 кг бурякової кормової меляси.

Сучасний генетичний потенціал розведених порід худоби за належного рівня забезпечення компонентами живлення дозволяє отримувати 8,0-8,5 тис. кг молока від однієї корови за лактацію. Проте наявний потенціал на підприємстві використовується лише на 45-55%. Головним фактором стримування є незбалансованість раціонів за енергетично-цукровим та мінеральним складом. Своєчасне впровадження запропонованих нами комплексних змін у структуру TMR дозволить повністю ліквідувати приховані аліментарні дефіцити, попередити розвиток метаболічних захворювань та забезпечити плановане зростання надоїв до рівня 5916,2 кг молока за лактацію з високими показниками фінансово-економічної ефективності.

3.3. Планування кормової бази та технологічні аспекти організації годівлі молочного стада

Збереження та стабільна підтримка високого рівня індивідуальної продуктивності молочних корів є пріоритетним стратегічним завданням, що стоїть перед зоотехнічною службою та фахівцями інтенсивного тваринництва.

Повноцінна годівля високопродуктивного поголів'я базується, насамперед, на безперебійному забезпеченні тварин високоенергетичними кормовими компонентами, оскільки рівень реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності корів на 50% лімітується саме щільністю обмінної енергії в раціоні. Існує пряма залежність - чим вища фактична продуктивність тварини, тим вищою має бути концентрація обмінної енергії та сухої речовини в кожному кілограмі спожитого корму.

Важливе значення для стимуляції синтезу складових частин молока має протеїнова цінність раціонів. Її комплексна оцінка здійснюється за валовим

вмістом сирого та перетравного протеїну, їх концентрацією в сухій речовині, а також за питомою вагою перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці.

На перспективу перед тваринницьким комплексом ТОВ «Маяк» поставлено такі чіткі планові завдання, які є базовими для всіх наступних технологічних та економічних розрахунків:

- загальне поголів'я корів основного стада - 293 голови;
- середньорічний удій молока від однієї корови - 5916,2 кг;
- базова жирність молока - 3,5%;
- валовий вихід молочного жиру на корову - 205 кг.

Загальна потреба в кормових засобах (без урахування страхового фонду) для стада з відповідним рівнем продуктивності визначається на основі чинних галузевих нормативів витрат кормів за загальною поживністю на виробництво 1 кг молока та на підтримку життєдіяльності організму з розрахунку на одну голову на рік (у кормових одиницях). Виходячи із затвердженої структури годівлі, розраховується чиста потреба в кожному виді корму в натуральному вираженні.

Річні норми заготівлі кормових ресурсів та їх питома вага за поживністю для корів ТОВ «Маяк» наведені в таблиці 3.5.

Зоотехнічний аналіз даних таблиці 3.5 свідчить, що для досягнення запланованого рівня продуктивності (5916,2 кг молока) валове виробництво кормових одиниць для основного стада має становити 18781,3 ц. Планові витрати кормів на виробництво 1 центнера молока при цьому оптимізуються до рівня 1,08 ц корм. од., що відповідає показникам високоінтенсивних молочних господарств.

З метою гарантування безперебійної годівлі тварин та нівелювання ризиків неврожайності через несприятливі кліматичні умови, технологічним регламентом ТОВ «Маяк» передбачено створення обов'язкового страхового фонду кормів. Норматив створення страхового резерву становить 10% від потреби для концентрованих кормів та 15% - для об'ємистих консервованих

кормів (силос, сінаж, сіно, солома). На зелені корми, коренеплоди та рідкі молочні компоненти страховий фонд не нараховується.

Таблиця 3.5

Річні норми заготівлі кормів та їх структура для корів основного стада (плановий надій — 5916,2 кг молока на корову в рік)

Вид корму	Питома вага за поживністю, %	Потреба на 1 корову в рік, ц корм. од.	Потреба на 1 корову в рік у натурі, ц	Валова потреба на 293 корови, ц корм. од.	Валова потреба на 293 корови в натурі, ц
Концентровані корми	35	22,44	18,69	6573,5	5477,9
Соковиті корми, всього	34	21,79	117,52	6385,6	34432,1
у т.ч. силос кукурудзяний	24	15,38	64,10	4507,5	18781,3
коренеплоди кормові	10	6,41	53,42	1878,1	15650,8
Грубі корми, всього	20	12,82	30,56	3756,3	8954,8
у т.ч. сіно злаково-бобове	15	9,61	20,03	2817,2	5869,2
сінаж	4	2,56	7,33	751,3	2146,6
солома пшенична	1	0,64	3,20	187,8	939,0
Зелені корми (трава)	11	7,05	41,48	2065,9	12152,4
Всього	100	64,10	-	18781,3	-
Витрати кормів на 1 ц молока	-	1,08	-	-	-

З урахуванням зазначеного страхового резерву виконано зведений розрахунок загальної річної потреби в кормових ресурсах для всього поголів'я великої рогатої худоби підприємства (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Зведена річна потреба в кормах для всього поголів'я ВРХ з
урахуванням страхового фонду**

Групи та види кормів	Чиста потреба для всього стада в натурі, ц	Обсяг страхового фонду в натурі, ц	Загальна потреба в натурі з резервом, ц	Загальна потреба, ц корм. од.
Концентровані корми	8786,40	878,64	9665,04	11598,00
Соковиті корми, всього	53872,90	8080,94	61953,84	11687,30
<i>у т.ч. силос кукурудзяний</i>	33478,20	5021,73	38499,93	9239,98
<i>коренеплоди</i>	20394,70	-	20394,70	2447,40
Грубі корми, всього	17431,90	2614,79	20046,69	7765,30
<i>у т.ч. сіно</i>	9095,40	1364,31	10459,71	5020,70
<i>сінаж</i>	4795,20	719,28	5514,48	1930,10
<i>солома кормова</i>	3541,30	531,20	4072,50	814,50
Зелені корми (трава)	25970,30	-	25970,30	4414,95
Молоко незбиране	1015,70	-	1015,70	304,70
Молоко збиране	1873,90	-	1873,90	243,60
Всього кормових ресурсів	-	-	-	36013,85
Разом рослинних кормів (без молочних)	-	-	-	35465,65

Таким чином, для забезпечення внутрішньої потреби тваринництва та формування страхових запасів у ТОВ «Маяк» необхідно сумарно заготовити 9665,04 ц концентрованих кормів, 38499,93 ц кукурудзяного силосу, 5514,48 ц сінажу, 10459,71 ц якісного сіна та 4072,50 ц соломи. Загальний обсяг необхідних для фінансування та обліку кормових одиниць становить 36013,85 ц, з яких частка чистих рослинних (рослинницьких) кормів складає 35465,65 ц корм. од.

Використання заготовлених інгредієнтів має чітку сезонну циклічність: концентровані корми рівномірно розподіляються і згодовуються протягом

усього календарного року (365 днів), зелена маса пасовищ і трав - суворо в літній період (155 днів), об'ємисті соковиті силоси й коренеплоди - у зимово-стійловий період (210 днів), а грубі корми виступають стабілізаційним компонентом TMR у зимовий та частково в літній періоди.

3.4. Планування продуктивності корів за умови оптимізації чинників годівлі

Серед комплексу селекційно-технологічних заходів, спрямованих на максимальне підвищення та стабілізацію молочної продуктивності великої рогатої худоби, провідна роль належить науково обґрунтованій годівлі. Більшість профільних дослідників сходяться на думці, що рівень реалізації генетичного потенціалу та якісний склад молока на 55-60% визначаються саме рівнем, структурою та повноцінністю годівлі тварин. Критично важливо забезпечити безперебійне й збалансоване постачання в організм корів усіх необхідних компонентів живлення протягом усього лактаційного періоду.

Моделювання та розрахунок динаміки молочної продуктивності на перспективу в ТОВ «Маяк» здійснювали з урахуванням закономірностей ходу лактаційної кривої, середньодобових надоїв по місяцях лактації, загального планового виходу продукції та фізіологічного стану тварин. За умови досягнення планового удою на рівні 5916,2 кг молока за лактацію (305 днів), середньодобовий надій у розрахунку на одну корову становить 19,4 кг.

Результати наших науково-господарських досліджень свідчать, що за умови раціональної організації роздою новотільних корів шляхом застосування методу авансованої годівлі, за перші 4 місяці лактації від тварини можна отримати понад половину валового збору молока за лактацію. Плановий розподіл середньодобових надоїв по місяцях лактації для корів із продуктивністю 5916,2 кг наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Плановий розподіл середньодобового удою корів по місяцях лактації

Місяць	Середньодобовий	Місяць	Середньодобовий
--------	-----------------	--------	-----------------

лактації	удій, кг	лактації	удій, кг
1	22,0	6	19,0
2	24,0	7	19,0
3	24,0	8	16,0
4	22,0	9	15,0
5	19,0	10	14,0

Повний виробничий (біологічний) цикл кожної молочної корови складається з періоду лактації та сухостійного періоду між двома суміжними отеленнями. Залежно від часового інтервалу, що минув після розтелення, та поточного фізіологічного статусу тварини, організація її годівлі має суттєві відмінності. З урахуванням цих факторів весь цикл диференціюють на 4 основні технологічні періоди: новотільність, роздій, розпал та спад лактації. У кожному з цих фаз потреби організму в компонентах живлення суттєво різняться, що вимагає застосування диференційованих підходів до формування раціонів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Технологічні етапи виробничого циклу та розрахунок молочної продуктивності корів

Назва виробничого цеху	Період біологічного циклу	Тривалість періоду, днів	Середній надій за добу, кг	Валовий надій на корову за період, кг
Отелу	Новоотільність	20	22,00	440,0
Роздою та осіменіння	Роздій (I фаза лактації)	105	24,00	2520,0
Виробництва молока	Розпал та спад (II фаза лактації), всього:	180	16,42	2956,2
<i>в т.ч.</i>	<i>розпал лактації</i>	<i>120</i>	<i>17,38</i>	<i>2086,2</i>
	<i>спад лактації</i>	<i>60</i>	<i>14,50</i>	<i>870,0</i>
Разом	Всього за лактацію	305	19,40	5916,2

Як засвідчують дані таблиці 3.9, найвищий рівень продуктивності фіксується у період роздою (перша фаза лактації), досягаючи 24,0 кг молока

за добу, тоді як у фазу спаду лактації середньодобовий надій знижується до 14,5 кг.

Важливим економічним індикатором ефективності функціонування молочного комплексу є показник товарності молока, який відображає відсоткове співвідношення обсягів сировини, реалізованої на переробні підприємства (молокозаводи), до загального валового виробництва молока за рік.

Для умов ТОВ «Маяк» річний обсяг валового виробництва молока по фермі при поголів'ї 293 корові складе:

$$293 \text{ гол.} \times 5916,2 \text{ кг} = 1733446,6 \text{ кг}$$

Для забезпечення внутрішньогосподарських потреб (виробничі потреби, технологічний брак, харчування персоналу) щоденно виділяється 150 кг молока, що в сумі за рік становить 547,5 ц. Крім того, згідно з розрахованою раніше схемою вирощування молодняку, на напування телят виділяється 1015,7 ц незбираного молока. Таким чином, загальний обсяг використання молока на внутрішньогосподарські потреби підприємства становить:

$$547,5 \text{ ц} + 1015,7 \text{ ц} = 1563,2 \text{ ц}$$

Відповідно, обсяг реалізації високоякісної сировини на молокопереробний завод становитиме:

$$17334,5 \text{ ц} - 1563,2 = 15771,3 \text{ ц}$$

Рівень товарності молока в господарстві при цьому досягає:

$$\left(\frac{15771,3}{17334,5} \right) \times 100 = 91,0\%$$

Примітка: Отримане після сепарації збиране молоко (в обсязі 1873,9 ц) у повному обсязі повертається в кормоцех тваринницького комплексу для випоювання ремонтних телиць та відгодівельного молодняку.

Авансування годівлі корів у перші чотири місяці лактації реалізують шляхом цілеспрямованого поєднання високоякісних об'ємистих та концентрованих кормових засобів. Кожній новорозтеленій корові після її переведення з родильного відділення до основної технологічної групи на

підставі перших результатів контрольних здоювань встановлюють надбавку до базового раціону (аванс на роздій). Обсяг авансу диференціюють залежно від фактичного надою, віку та живої маси. Для корів-первісток обсяг авансованого підживлення встановлюють у більшому розмірі (на 10–15% понад норму на фактичний надій), оскільки молоді тварини першої лактації мають незавершені процеси власного соматичного росту та формування скелета.

Слід наголосити, що починати активний форсований роздій високопродуктивних корів раніше ніж через 14-15 днів після отелення фізіологічно недоцільно. Передчасне підвищення концентрації легкоперетравних вуглеводів у цей період може спровокувати парез, набряки молочної залози, атонію передшлунків або гострий румініт, що загрожує різким падінням продуктивності тварини.

ВИСНОВКИ

1. Впровадження круглорічної годівлі повнозмішаними кормосумішами з використанням мобільного вертикального кормороздавача-змішувача *Penta* та комп'ютерної програми *SEKOTRONIK* забезпечує стабільне, порційне надходження всіх компонентів живлення до рубця та запобігає розвитку хронічного субклінічного ацидозу в корів.

2. Зоотехнічна оцінка фактичного раціону повновікових корів із добовим надоем 18 кг засвідчила його дефіцитність за сухою речовиною (на 4,2 кг) та обмінною енергією (на 41,77 МДж). Через низький вміст легкокорозчинних вуглеводів цукрово-протеїнове відношення становило 0,35 : 1 (при нормі 0,8–1,0 : 1), що суттєво обмежує синтетичну діяльність мікрофлори передшлунків. Також зафіксовано гостру нестачу фосфору, міді, цинку, кобальту й каротину.

3. Для реалізації стратегічної мети ТОВ «Маяк» - досягнення середньорічного надою на рівні 5916,2 кг молока від кожної з 293 корів основного стада - валове виробництво чистого кормового балансу має становити 18781,3 ц кормових одиниць. При цьому планові витрати кормів на виробництво 1 центнера молока оптимізуються до 1,08 ц корм. од., що свідчить про високу конверсію раціону.

4. Доведено, що застосування методу авансованої годівлі (додатково 10–15% до норми) у перші 4 місяці лактації забезпечує отримання понад 50% валового збору молока. Загальне валове виробництво молока по фермі складе 17334,5 ц на рік. За вирахуванням внутрішньогосподарських потреб (випоювання телят, технологічний брак), обсяг реалізації на молокозавод становитиме 15771,3 ц, що забезпечує високий рівень товарності продукції - 91,0%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення повноцінності годівлі великої рогатої худоби, профілактики аліментарних захворювань та гарантованого досягнення

планової продуктивності 5920 кг молока за лактацію, керівництву та фахівцям ТОВ «Маяк» пропонується:

1. Розширити площі під стратегічними високоенергетичними та білковими кормовими культурами (кукурудза на зерно, соя, горох, багаторічні бобові трави) для доведення сумарної площі кормового клину до 662,9 га ріллі.

2. Додатково ввести до базового раціону дійних корів 3,0 кг якісного злаково-бобового сіна (заготівля у фазі бутонізації трав із вологістю не більше 17%), що дозволить стабілізувати моторно-секреторну функцію передшлунків.

3. Для подолання цукрового дефіциту та підвищення біологічної активності рубцевої мікрофлори щоденно включати до складу повно змішаної кормосуміші (TMR) 1,2 кг бурякової кормової меляси, що забезпечить оптимальне цукрово-протеїнове відношення на рівні 0,8-1,0 : 1.

4. Здійснювати внутрішньогосподарське збагачення концентрованих сумішей мінеральними солями. Індивідуальна добова надбавка на одну голову має становити: діамонійфосфату - 151,52 г, сірчанокиислої міді - 138,50 мг, сірчанокиислого цинку - 1545,60 мг, сірчанокиислого кобальту - 26,43 мг. Валові річні обсяги закупівлі даних добавок на все стадо приведено у таблиці 3.4 роботи.

5. Починати авансовану годівлю новотільних корів («аванс на роздій» з урахуванням потенційного пікового надою) не раніше 14-15-го дня після отелення для запобігання набрякам вимені та метаболічним розладам. Для профілактики кетозу використовувати пропіленгліколь у дозі 200–300 мл на добу за 3 тижні до та протягом 4 тижнів після отелення.

6. Забезпечити наявність TMR на кормовому столі протягом 20–22 годин на добу з обов'язковим підсовуванням суміші до 5 разів на день. Рівень добових залишків корму тримати в межах 5-10% від початкової дачі, не допускаючи їх самозігрівання чи псування. Вміст сухої речовини в загальному міксі підтримувати на рівні 45-50%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богданов Г. О. Годівля сільськогосподарських тварин. Київ : Вища школа, 2007. 731 с.
2. Бомко В.С., Бабенко С.П., Москалик О.Ю. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник . Київ : 2010. 278с.
3. Бурлака В.А., Грабар І.Г., Микитюк В.М. та ін.. Детергенти сучасності: монографія; за ред. В.А.Бурлаки. Житомир : Вид-во «Полісся», 2013. 652 с.
4. Виробництво, зберігання і використання кормів / [В. Ф. Петриченко, М. Ф.Кулик, І. І. Ібатуллін та ін.]. Вінниця: Діло, 2005. 472 с.
5. Гігієна тварин / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.П. Високос, Я.С. Павлюк [під ред. М.В. Демчука]. Київ : Урожай 1996. 384 с.
6. Дяченко Л.С., Бомко В.С., Сивик Т.Л. Основи технології комбікормового виробництва: навчальний посібник. Біла Церква : 2015. 306 с
7. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса : Друкарський дім, 2011.-448 с.
8. Єгоров Б.В., Макаринська А.В. Сучасні альтернативи антибіотикам. Зернові продукти і комбікорми. Одеса. 2010. №3 С.27-34. 35.
9. Єгоров Б.В., Шаповаленко О. І., Макаринська А.В. Технологія виробництва преміксів. Підручник . Київ : Центр учбової літератури, 2007. 288 с.
10. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Шевніков М.Я. Кормовиробництво: Навчальний посібник . За редакцією Л.М. Єрмакової. Київ : 2008. 396 с. 34.
11. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. - 2-е вид., доп. і перероб. Київ : Вища освіта, 2005. 448 с.
12. Зоохімічний аналіз кормів. Органолептичний аналіз та вимоги Держстандартів до кормів у тваринництві: Навчальний практикум/ О.О. Лавринюк., А. Бурлака; за ред. В.А. Бурлаки. Житомир: Вид-во «Рута», 2016, 110 с.
13. Зоохімічний аналіз кормів. Хімічний та атомно-адсорбційний аналіз

кормів: Навчальний практикум / О.О. Лавринюк., А. Бурлака; за ред. В.А. Бурлаки. Житомир: Вид-во «Рута», 2016, 100 с.

14. Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник. під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. Київ : 2015. 422 с.

15.Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва : навчальний посібник / Т.В. Вербельчук, С.П. Вербельчук, О.О. Лавринюк, Альона Л. Шуляр, О.В. Лісогурська, С.К. Павлюк, Т.І. Ковальчук, В.З. Трохименко, В.В. Кобернюк, Аліна Л. Шуляр, В.П. Ткачук. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 430 с.

16.Інноваційні технології заготівлі та використання кормів і кормових добавок : Навчальний посібник / В.В. Борщенко, О.О. Лавринюк, М.М. Кривий, В.М. Степаненко, Т. В. Вербельчук, В. Ю. Мамченко, С. П. Вербельчук; за ред. В.В. Борщенка. Житомир, 2021. 230 с.

17.Інтенсивні технології кормів та годівлі в тваринництві та аквакультурі : навчальний посібник / О.О. Лавринюк, В.В. Борщенко, Т.В. Вербельчук, В.В. Кобернюк, С.П. Вербельчук. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 180 с.

18.Калетник Г.М., Кулик М.Ф, Петриченко В.Ф. та ін. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва. Вінниця : «Енозіс», 2007. 584 с.

19.Калькулятор раціонів сільськогосподарських тварин : практ. посібник / Ю. Обертюх, В. Борщенко, А. Бернацький та ін. Житомир : Поліський ун-т, 2025. 100 с.

20. Клиценко Г.Т. Мінеральне живлення сільськогосподарських тварин. Київ : Урожай, 1980. 168 с.

21. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці. Херсон : РВЦ «Колос», 2009. 160 с.

22. Король А. А. Обґрунтування сучасних напрямів удосконалення

технології виробництва молока: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва» Київ, 2008. 21 с.

23. Кравчук В.І., Луценко М.М., Мечта М.П. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: Науково-практичний посібник. Київ : Фенікс, 2008. 104 с.

24. Крятов О. В. Вступ до зооінженерії: навчальний посібник / О. В. Крятов, О. М. Царенко, В. І. Ладика, Р. Є. Крятова. Суми: «Слобожанщина», 2002. 228 с.

25. Кулик М. Ф. [та ін.]. Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 248 с.

26. Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Петриченко В.Ф. та ін. Нові консерванти і технології кормів. Вінниця : ПП Видавництво “Тезис”, 2004. 320 с.

27. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / Погорєлов М. В. та ін. Суми : СумДУ, 2010. 147 с.

28. Мошківський Богдан, Максим Нестерук, Володимир Муженко, Роман Горбачевський. Технологічні аспекти виробництва варених ковбас. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. матер. V Всеукр. наук.-прак. конф. молодих вчених та здобувачів освіти (12 груд. 2025 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 82-84.

29. Підпала Т. В. Скотарство і технологія виробництва молока і яловичини: навчальний посібник. Миколаїв: МДАУ, 2007. 377 с.

30. Подобєд Л.І., Курнаєв О.М. Питання заготівлі, зберігання та використання кормів в умовах інтенсивної технології виробництва молока. Одеса : Друкарський дім, 2012. 456 с.

31. Природні мінерали в живленні тварин : Монографія / О.О. Лавринюк, Т. В. Вербельчук, С. П. Вербельчук, В.В. Борщенко, І.М. Люта; за ред. О.О. Лавринюк – Житомир, монографія. Житомир : Поліський національний університет, 2024. 240 с.

32. Розведення сільськогосподарських тварин / [Басовський М. З., Буркат В. П., Вінничук Д. Т. та ін.]; за ред. М. З. Басовського. Біла Церква: НТП БДАУ, 2001. 400 с.
33. Технологія кормів: навчальний посібник. Кривий М.М., Борщенко В.В., Степаненко В. М., Лавринюк О. О., Мамченко В. Ю. Житомир: Полісся, 2020. 216 с.
34. Agricultural Research Council (ARC). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. // Technical Review by Agricultural Bureaux. Farnham Royal, Slough, 1980. 351 p.
35. Bauman D. E., JGriinari. M. Nutritional regulation of milk fat synthesis // Ann. Rev. Nutr. 2003. Vol. 23. P. 203–227.
36. Browey R. Rearing the Dairy Heifer // In the Health of Dairy Cattle. Edited by A. H. Andrews. Blackwell Science. 2000. P. 15-48.
37. Cant John P. Mathematical analysis of the relationship between blood flow and uptake of nutrients in the mammary glands of a lactating cow // J. Dairy Res. 1995. Vol. 62, № 3. P. 405–422.
38. Chilliard Y. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids / [Chilliard Y., Ferlay A., Rosemary M. et al.] // Ann. Zootech. 2000. Vol. 49. P. 181–205.
39. Cozzi G. In situ ruminal disappearance of essential amino acids in protein feedstuffs / G.Cozzi, I.Andrighetto, P.Berzghi et al. // J. Dairy Sci. 1995. Vol.78, № 1. P. 161–171.
40. DiCostanzo A. Fine-tuning protein nutrition of feedlot cattle // Minnesota Cattle Feeder Days Proceedings Report. 1996. P. 437.
41. Diets deficient in rumen undegraded protein did not depress milk production / [Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., Erdman R.A.] // J. Dairy Sci. 2000. Vol. 83, № 8. P. 1806-1812.
42. Dracley J. K. Milk composition, ruminal characteristics, and nutrient utilization in dairy cows fed partially hydrogenated tallow // J. Dairy Sci. 1993. Vol. 76. P. 326 – 337.

43. Gorbachevskyi Roman. Improvement of feeding conditions and milk yield stimulation technologies for cows under loose-housing system. Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів [Електронний ресурс] : зб. матеріалів V III Міжнар. наук. - практ. конф. (4 черв. 2026 р.). Житомир : Поліський нац. ун-т, 2026. С. 59-61.
44. Heinrichs A. J. Growth of Holstein dairy heifers in the united States // Animal Science. 1998. Vol. 76. P. 1254-1260.
45. Isogai T. Animal model for genetic evaluation of dairy cattle in Japan / T. Isogai, H. Endo, Y. Taniguchi [at all] // Animal Sci. Tech. 1993. V. 64. № 10. P. 953-963.
46. James R. E. Growth Standarts and Nutrient Requirements for Dairy Heifers – Weaning to Calving // Advances in Dairy Technology. 2001. Vol. 13. P. 63-77.
47. Misztal I. Implementation of single – and multiple – trait animal models for genetic evaluation of Holstein type traits / I. Misztal, T. Lawlor, T. Short // Dairy Sci. 1993. V. 76. № 5. P. 1421-1432.