

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

УДК 636.2.082:637.11

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету тваринництва  
та водних біоресурсів

\_\_\_\_\_ Руслан КОНОНЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри  
прикладної біології, розведення та  
генетики тварин

\_\_\_\_\_ Сергій РУБАН

«15» листопада 2025

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**« Модернізація ферми з виробництва молока на прикладі  
ФГ „Филенківське“ Полтавської області»**

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

**Освітня програма : «Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва»**

**Орієнтація освітньої програми : Освітньо-професійна**

**Гарант освітньої програми**

доктор с.-г.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Анна ЛИХАЧ  
(ПІБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

доктор с.-г.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сергій РУБАН  
(ПІБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Борис ДАНЧЕНКО  
(ПІБ студента)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри прикладної біології,  
розведення та генетики тварин  
доктор с.-г. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Сергій РУБАН  
\_\_\_\_\_ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ  
Данченко Бориса Сергійовича**

**Спеціальність:** 204- «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

**Освітня програма:** «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

**Орієнтація освітньої програми:** Освітньо-професійна

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи:** «Модернізація ферми з виробництвом молока на прикладі ФГ „Филенківське“ Полтавської області»

**Затверджена наказом ректора НУБіП України № \_\_\_\_\_ від 25. 10. 2024р.**

**Термін подання завершеної роботи на кафедру** 2025.11.11

**Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:** Дані статистичної та бухгалтерської звітності, аналіз товаро- транспортних накладних з оцінкою кількісних та якісних показників молока при реалізації на молокопереробний комбінат компанії Данон за останні місяці 2025 року, аналіз первинного зоотехнічного обліку на основі даних системи „Орсек”. Частина вихідних даних отримана на основі власного аналізу, стислого опису та фотографування технологічних процесів в умовах ФГ Филенківське.

**Перелік питань, що підлягають дослідженню:**

1. Оцінка та опис основних технологічних процесів на фермі
2. Обґрунтування (опис) технологічних рішень нової ферми на 1500 корів голштинської породи (реконструкція частини існуючих приміщень, будівництво нових)
3. Оцінка та використання показників молока, як критерію визначення якості раціону годівлі, стану здоров'я тварин, та як наслідок фінансових надходжень при реалізації основної продукції.
4. Оцінка фінансових витрат та строків окупності нової молочної ферми

**Перелік графічного матеріалу (за потреби)** \_\_\_\_\_

**Дата видачі завдання** “18” листопада 2024р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ Сергій РУБАН

**Завдання прийняв до виконання** \_\_\_\_\_ Борис ДАНЧЕНКО

## РЕФЕРАТ

В останні роки, не зважаючи на військовий стан, в Україні відбувається інтенсивний розвиток молочного скотарства за рахунок промислового сектору. В даній роботі, на прикладі Фермерського господарства Филенківське Полтавської області, яке проводить часткову реконструкцію наявних приміщень та будівництво нової високотехнологічної ферми на 1500 дійних корів, приведено як опис вибраної технології, так і строки її окупності в залежності від прийнятих напрямів такої роботи. Наведено основні умови та дієві фактори, які можуть сприяти швидкій окупності вкладених коштів. В якості основних новацій наведено можливості останніх досягнень в області геноміки, систем створення комфортних умов, годівлі та виробництва кормів. В якості системного підходу розглянуто основні етапи інжинірингу при реалізації такого проекту. Відмічено важливість отримання не тільки певної кількості молока а й досягнення високих показників його якості, саме від чого буде залежати кінцева ціна на цю продукцію. В якості експериментальної частини наведено аналіз щоденної кількості та якості молока (всього за 275 календарних днів) за останні місяці 2025 року, яке реалізується на молокопереробний завод. Проведена оцінка коливань валових добових надоїв по стаду, та зв'язків між основними компонентами молока (вмістом жиру та білка, кислотністю, щільністю молока та точкою замерзання, рівнем сечовини). Підтверджена загально біологічна залежність зменшення абсолютних показників вмісту жиру та білка з зростанням надоїв по стаду корів голштинської породи. Особливу увагу приділено коливанням рівню сечовини молока, яке може слугувати індикатором ефективності використання корму коровами та правильності побудови раціону.

Надано рекомендації, щодо контролю основних компонент молока для оцінки успішності реалізації запланованого проекту для підвищення продуктивності, покращення якості молока і тим самим швидкої окупності капітальних вкладень.

**Ключові слова.** Голштинська порода, геноміка, технологія утримання, інжиніринг, якість молока, сечовина молока, строки окупності.

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	3
<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. Огляд літератури</b> .....	7
<b>1.1. Розведення голштинської породи, роль геномної оцінки</b> .....	7
<b>1.2. Умови утримання та способи управління стадом</b> .....	13
<b>1.3. Організація нормованої годівлі</b> .....	19
<b>1.4. Принципи інжинірингових підходів в молочному скотарстві</b> .....	25
<b>РОЗДІЛ 2. Матеріал та методи досліджень</b> .....	29
<b>Розділ 3. Результати власних досліджень</b> .....	31
<b>3.1. Організація виробничих процесів в умовах ФГ Филенківське</b> .....	31
<b>3.2. Якість молока, обсяги реалізації на переробне підприємство, строки окупності проєкту</b> .....	48
<b>3.3. Можливі ризики та принципи бенчмаркінгу в оцінці успішності проєктів молочного скотарства України</b> .....	59
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	63
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b> .....	64
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	65
<b>ДОДАТКИ</b> .....	71

## ВСТУП

Станом на червень 2025 року загальна кількість корів в Україні становила 1 млн 146 тис голів. В сучасних умовах воєнного стану сільськогосподарські підприємства (крупнотоварний сектор) виявились більш стійкими в порівнянні з господарствами населення. Якщо крупні підприємства в минулому займали в виробництві молока до 20% відсотків то зараз ця цифра складає 45,7% з тенденцією до 50% в наступному році. Всього в Україні нараховується більше 1100 господарств (категорія сільськогосподарських підприємств) з загальною чисельністю біля 380 тис. корів. Розподіл господарств по чисельності корів показує, що крупні підприємства з поголів'ям 500 корів та більше, займають 21% до загальної їх кількості, але з загальним обсягом виробництву молока на рівні 61% в цій категорії господарств, крім того крупні ферми знаходяться в кращому економічному положенні (С.Ю. Рубан та інші, 2024). На сьогодні біля ста ферм (це як правило крупні ферми) проводять реконструкцію та збільшують поголів'я. За даними окремих експертів, фермам з незначною чисельністю поголів'я та застарілими технологіями буде важко конкурувати в умовах подорожчання енергоресурсів. В останні десятиліття в Україні дуже популярною стала північно-американська система організації виробництва молока в основі якої функціонує декілька базових організаційних та технологічних положень а саме: 1)роботизоване або автоматизоване доїння (VMS, AMS); 2)загальнозмішані раціони (TMR); 3)крупногрупове, безприв'язне утримання; 4)керування стадом на основі системи протоколів; 5)штучна овуляції (синхронізація статевих циклів); 6) використання сперми розділеної за статтю; 7)розведення голштинської породи; 8)геномна оцінка та підбір на основі оптимальних внесків; 9)система підтримки мікроклімату.

В світі такі ферми орієнтовані на виробництво 500 тон молока на одного штатного працівника за рік, що неможливо без роботизованих систем та SMART контролю, а сам показник 500 тон- на працівника- основний індикатор такої ефективності. За цими параметрами (500 тон на одного штатного)

першість належить крупним фермам з безприв'язною системою утримання. Найбільшою молочною фермою в світі є ферма Threemile Canyon Farms (Ферми каньйону Трімайл), штату Орегон (США), на якій утримується стадо близько 70 000 корів та виробляють більше 2000 тон молока щоденно. Модернізація малочисельних ферм (50-100-200 корів) може будуватись з урахуванням можливостей виробництва продукції класу „Органік”, жорстких вимог щодо добробуту тварин, елементами регенеративного землеробства, що також представляють певний інтерес в багатьох країнах світу та Україні. Для цього відповідають за своїми технологічними параметрами ферми з вільною площею для пересування корів. Для таких ферм характерні малі строки окупності капіталовкладень за умов реконструкції наявних (вже існуючих) приміщень. Вони в два рази менші в порівнянні з іншими технологічними рішеннями безприв'язного утримання, та кращий варіант для отримання органічних добрив, що забезпечує при внесенні в ґрунт швидку нітрифікація азоту (мікробіологічний процес, за якого амоній перетворюється на нітрит, а потім на нітрати - основну форму азоту, яку засвоюють рослини) сприяючи на підвищений рівень сирого протеїну в кормових культурах отриманих на таких площах.

Пошук ефективних систем ведення молочного скотарства залишається актуальним для більшості господарств які ведуть та планують продовжити свій бізнес в цьому напрямі. Ключовим в цій ситуації залишається обґрунтування не тільки технічних та технологічних рішень а визначення строків окупності таких проєктів.

Дана робота пропонує один відносно простий, але прив'язаний до реальної молочної ферми яка підлягає частковій реконструкції та новому будівництву, спосіб оцінки строків окупності здійснених капітальних вкладень.

## РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

За даними С.Ю. Рубана, та ін. (2021), В.М. Кондратюка та ін. (2024) будь яку галузь тваринництва можна умовно поділити на три підгалузі (складові), які забезпечують гармонійний стан та розвиток за рахунок синергії між собою: 1) вибір породи та методів її розведення; 2) організація виробничих процесів та технологія утримання, доїння, підтримки мікроклімату та видалення (переробки) відходів; 3) система кормового виробництва та нормованої годівлі тварин різних статевих-вікових груп та рівня продуктивності. Економіка галузі в цілому забезпечується ефективною організацією кожного з цих трьох зазначених напрямів.

### 1.1. Розведення голштинської породи, роль геномної оцінки

Голштинська порода США – одна з перших в світі, яка суттєво прискорила темпи генетичного прогресу за рахунок використання підходів геномної селекції. Геномний відбір-GS (від англ. Genomic selection) – це стратегія селекції, яка використовує молекулярні маркери які „розкидані” по всьому геному, для точного прогнозування племінної цінності за складними ознаками. Метод працює шляхом побудови моделі з навчальної (тренінгової) популяції з відомими генетичними та фенотиповими даними, з використанням цієї моделі до «неперевіраних» особин, які були лише генотиповані.

За даними С.Ю. Рубана, В.О. Даншина (2025) саме методологія сучасних програм відбору в молочному скотарстві, до якого відноситься геномна оцінка, відбір та підбір, забезпечили економічну перевагу голштинів серед інших молочних порід. Останні дослідження (V. Danshyn, Ruban S., Nazarenko V., 2025) констатують зміни стратегій відбору не скільки за кількістю молока а переважно за його складом, станом здоров'я, продуктивним довголіттям, і саме головне- пошуком ключових генів які на це впливають.

Для цього використовують секвенування наступного покоління -NGS (англ.-Next-generation sequencing), за технологією масового паралельного секвенування, яка визначає порядок нуклеотидів у ДНК або РНК, для швидкої ідентифікації мільйонів фрагментів та послідуєчого аналізу їх звязку з важливими ознаками.

Так J. Čížek et al. (2021) досліджували вплив поліморфних локусів та інших факторів на молочність та технологічні властивості молока. Аналіз було проведено на коровах симентальської та голштинської породи в польових умовах ( $n = 748$ ). Було оцінено надій, відсоток жиру та білка. Технологічні властивості оцінювали за здатністю молока до ферментації сичужним ферментом та спиртовим тестом на термостійкість. Було генотиповано поліморфізми в генах ацил-КоА-діацилгліцеролтрансферази 1(DGAT1), лептину (LEP), синтази жирних кислот (FASN), стеароїл-КоА-десатурази 1(SCD1), казеїну бета (CSN2),  $\kappa$ -казеїну (CSN3) та бета лактоглобуліну, а також проведено асоціативний аналіз. Генотип DGAT1 AA був пов'язаний з вищим виходом молока, білка та жиру ( $p < 0,05$ ). Генотип MM у гені LEP був пов'язаний з нижчим відсотком білка, а алель W - з вищим відсотком білка ( $p < 0,05$ ). У корів з генотипом FASN GG відсоток білка був вищим, але алель A був пов'язаний з вищим виходом молока, білка та жиру, ніж алель G. Генотип TT у SCD1 був пов'язаний з найнижчим виходом молока, білка та жиру та з найвищим відсотком білка в молоці ( $p < 0,01$ ). Алель T мав вищі значення, ніж алель C ( $p < 0,05$ ), за винятком відсотка жиру. Генотип CSN3 AA був пов'язаний зі значно підвищеним виходом молока, BB був пов'язаний з високим відсотком білка. Вплив алелів на технологічні властивості був незначним. Генотип CSN2 BB був пов'язаний з найкращим результатом спиртового тесту ( $p < 0,01$ ), а порядок сичужної реакції був зворотним. Молоко від корів з генотипом CSN2 A1A1 мало найкращу здатність до ферментації молока, а CSN3 суттєво вплинув на технологічні властивості.

K. Bakshy et al. (2021) відібрали 124 SNP (від англ. Single nucleotide polymorphism- однонуклеотидний поліморфізм), що свідчить про

гетерогенність первинної структури ДНК в однонуклеотидних (точкових) відмінностях алелей, та на основі статистичні моделі розробили власну панель генотипування. Ця панель для 1797 корів голштинської породи, відзначила прояв туберкульозу великої рогатої худоби (bTB) і була предметом попереднього дослідження GWAS (від англ. Genome-Wide Association Study-повногеномне асоціативне дослідження, яке використовується для виявлення генетичних варіантів, пов'язаних із певними захворюваннями або рисами) з використанням чипу Illumina BovineHD. Хоча автори не виявили жодної значної асоціації фенотипів bTB з цими новими генетичними маркерами, 2 маркери продемонстрували суттєвий вплив на фенотипічний прогноз bTB.

D. Oelschlaegel et al. (2022) визначали геномні області, що впливають на виникнення та розвиток дерматиту великої рогатої худоби. Використано 5040 генотипованих тварин з фенотиповою інформацією на основі системи M-стадії (частина міжнародної системи TNM (пухлина, вузол, метастаз), яка використовується для оцінки поширення злоякісних пухлин) для асоціації всього геному. Значні асоціації для однонуклеотидних поліморфізмів були виявлені поблизу генів SMPK2 (хромосома 11) та ASB16 (хромосома 19). Аналіз послідовності хромосомних ділянок показав, що поліморфізми rs208894039 та rs109521151 мають значний вплив на схильність до захворювання. Специфічні генотипи мали значно більшу ймовірність прояву та розвитку хронічних уражень. Результати можуть бути впроваджені в програмах скотарства та можуть прокласти шлях для створення тесту попереднього скринінгу дерматиту великої рогатої худоби.

G. Visentin et al. (2022) кількісно оцінювали можливості селекції для покращення складу молочного білка та вільних амінокислот шляхом використання прогнозів середньої інфрачервоної спектроскопії- MIRS (від англ. mid-infrared spectroscopy), які регулярно записуються зі зразків молока. Генетичні параметри білкових фракцій були оцінені з використанням 134 546 записів тестових днів 16 166 лактацій у 9572 корів з використанням лінійних змішаних моделей. Успадковуваність білкових фракцій, передбачених MIRS,

коливалася від 0,19 ( $\alpha$ -лактальбумін) до 0,55 ( $\beta$ -лактоглобулін А), тоді як успадковуваність вільних амінокислот, передбачених MIRS, коливалася від 0,08 для гліцину до 0,29 для глутамінової кислоти. Генетичні кореляції між прогнозованими MIRS вільними амінокислотами були помірними або сильними, коливаючись від -0,44 (аспарагінова кислота та лізин) до 0,97 (глутамінова кислота та загальні вільні амінокислоти).

G. Gökçe, M. Bayraktar (2022) проводили дослідження на телятах голштинської породи з метою виявлення зв'язку генів MOGAT1, MOGAT3/g.A229G та MOGAT3/g.G1627A з ознаками росту. Для генотипування локусів генів MOGAT1, MOGAT3/g.A229G та MOGAT3/g.G1627A з використанням рестрикційних ферментів TaqI, MspI та BsuRI було проведено метод полімеразної ланцюгової реакції – поліморфізму довжини рестрикційних фрагментів. Частота алелів А та G локусу MOGAT1 становила 0,79 та 0,21 відповідно, тоді як частота генотипів становила 0,65, 0,28 та 0,07 для AA, AG та GG відповідно.

D. N. H. Hariyono, P. W. Prihandini (2022) аналізували SNP, які можна виявити за допомогою секвенування ДНК для маркер асоційованої селекції на основі великої кількості кодуючих та некодуючих ділянок геному. Було встановлено, що багато SNP в генах HSP70, HSP90, HSF1, EIF2AK4, HSBP1, HSPB8, HSPB7, MYO1A та ATP1A1 різних порід великої рогатої худоби відіграють ключову роль як активатори процесів під час термічного стресу та захищають клітини, що робить їх потенційними генами-кандидатами для молекулярних маркерів термотолерантності. Автори виділили зв'язки SNP у цих генах з ознаками термотолерантності (наприклад, біохімія крові та фізіологічні реакції), на основі чого запропоновано їх використання як критерій відбору великої рогатої худоби для країн з жарким кліматом.

U. Bilginer et al. (2022) зазначають, мікросателітні маркери (ділянки ДНК, що складаються з коротких тандемно повторюваних послідовностей нуклеотидів довжиною від 1 до 6–10 пар основ, які повторюються від 5 до 50 разів) зазвичай використовувалися для оцінки генетичного різноманіття як у

місцевих, так і в екзотичних порід великої рогатої худоби. Однак, SNP-масиви є найбільш бажаною технологією для аналізу генетичного різноманіття, оскільки вони ефективні з точки зору часу та легкодоступні в застосуванні. Більше того, розвиток технології секвенування з доступними витратами дозволив отримувати дані SNP по всьому геному за допомогою повторного секвенування всього геному. Передбачається, що повторне секвенування всього геному буде регулярно використовуватися для оцінки генетичного різноманіття не лише у великої рогатої худоби, але й у інших видів худоби в майбутньому. У цьому дослідженні автори обговорювали найпоширеніші молекулярні методи виявлення генетичного різноманіття великої рогатої худоби та деякі біоінформатичні інструменти для аналізу генетичних даних.

M.Z. Khanl et al. (2022) вибрали гени, пов'язані з маститом, з уже опублікованих даних, використовуючи онлайн-інструменти біоінформатики, за програмами David та String (клас у мові програмування C++ для роботи з рядками), класифікували патологічну роль відповідних генів. Дослідження показало, що гени, зібрані в опублікованих джерелах інформації про мастит, були суттєво корельовані з біологічними шляхами грипу А, хвороби Шагаса, лейшманіозу, токсоплазмозу, туберкульозу, сигналізації раку, гепатиту В, цукрового діабету I та II типу та пріонних захворювань.

Z. Brajnik та J. Ogorevc (2023) визначали локуси стійкості до маститу, інтегрувавши гетерогенні дані з різних джерел та формуючи інформацію у вичерпну базу даних кандидатних локусів, пов'язаних з маститом. Гени-кандидати, пов'язані з маститом були інтегровані в єдину базу даних. 2448 зібраних локусів-кандидатів рівномірно розподілені по хромосомах великої рогатої худоби. Резистентність до маститу – це складна ознака, на яку впливають численні алелі. Ґрунтуючись на кількості незалежних досліджень, автори змогли визначити пріоритети генів-кандидатів та запропонувати список із 22 найперспективніших.

P. Ask-Gullstrand et al. (2024) досліджували вплив статусу носійства 10 летальних рецесивних генетичних дефектів на підтримку вагітності у шведської

молочної худоби. Генетичні дефекти включали 2 гаплотипи (гаплотип - це сукупність генів або ділянок ДНК, яка успадковується від одного з батьків як єдине ціле) айрширської породи, ВТА12, ВТА23 та гаплотип коричневої швейцарської породи, червоної молочної худоби (RDC), а також гаплотипи 1, 3, 4, 6, 7 голштинської породи (НН1–НН7). Також було досліджено вплив статусу носійства ВТА12 та НН3 на коефіцієнт зачаття -CR (від англ. conception rate), інтервал від першого до останнього (плідного) осіменіння -FLS (від англ.- first to last service) та виробництво молока. Парування з групою ризику мали більшу схильність до втрати вагітності у носіїв ВТА12 (OR = 1,79) та НН3 (OR = 1,77), ніж у парування без ризику. Парування з групою ризику також мали нижчий показник повної вагітності (OR = 0,62 та 0,63 для ВТА12 та НН3 відповідно), ніж парування без ризику. Самиці-носії ВТА12 мали довшу тривалість вагітності та вище виробництво молока, ніж не носії цього гена.

За даними А. Al-Khudhair et al. (2024) було визначено рецесивний гаплотип, що призводить до підвищеної смертності телят, але в локації хромосоми 16 (78,7–80,7 Мbp). Визначена міссенс-мутація (Міссенс-мутація — це точкова мутація, коли заміна одного нуклеотиду в ДНК призводить до утворення кодону, який кодує іншу амінокислоту) з прогнозованим шкідливим впливом. Дані про локацію такої послідовності доступні в Cooperative Dairy DNA Reposіторій для 299 голштинських плідників та вказує на 97% відповідності з зазначеним гаплотипом і частотою негативних викликів до 89%.

Таким чином сучасні генетичні дослідження за технологією NGS дають змогу розширити пошук більш ефективних тварин для успішного ведення галузі молочного скотарстві по більшості спеціалізованих молочних порід.

## 1.2. Умови утримання та способи управління стадом

За даними J. Hill (2024) щорічне виробництво молока понад 900 мільярдів літрів становить приблизно 8% від загальної харчової біомаси, але має непропорційно великий внесок у глобальне забезпечення поживними речовинами. Вартість світового ринку молочних продуктів досягне понад 860 мільярдів доларів у 2024 році, забезпечуючи роботою приблизно 240 мільйонів людей та підтримуючи засоби до існування до одного мільярда. Важливість та довга історія формування молочної промисловості стимулювали величезну кількість досліджень у галузі молочної науки та технологій, опублікованих у цій галузі у сотнях тисяч статей. На думку J. Hill (2024) майбутні інновації в молочному секторі включатимуть ті, що стосуються екологічної науки та технологій, харчового напрямку, продуктів харчування адаптованих до дієт на різних етапах життя та способах життя людини, розробок, заснованих на зростаючих знаннях про мікробіоми, та нових можливостей від використання штучного інтелекту.

В роботах С.Ю. Рубана та ін. (2021), В.М. Кондратюка та ін. (2024) проведено аналіз різних технологій утримання та доїння корів з обґрунтуванням оптимальних рішень в залежності від чисельності основного стада та сукупних витрат на будівництво нових виробничих споруд або реконструкцію вже існуючих.

A. K. Singh et al. (2021) зазначають, що покращена генетика, кращі стратегії харчування, ветеринарні схеми профілактики та лікування, новації в управлінні, підвищують надої та покращують якість продукції. Продуктивність на одну корову різко зросла зі значним збільшенням поголів'я молочних тварин саме в крупних промислових підприємствах. Останнім часом спостерігається розширення великих молочних ферм по всьому світу. Попит на високу якість та збільшення кількості молока є головною проблемою для таких ферм. Зі збільшенням кількості тварин на фермі, на думку автора, також зростає потреба в робочій силі. Наявність саме кваліфікованої робочої сили за низькою або

помірною заробітною платою стає складною (А. К. Singh et al.,2021). За останні кілька десятиліть вартість мікропроцесорів знизилася до доступного рівня, а економічна доступність інженерних процесорів, штучного інтелекту, статистики даних у поєднанні з експертними пропозиціями на основі мікропроцесорної техніки створили революцію у тваринництві. Передові інженерні пристрої стали альтернативою для зниження високої вартості робочої сили. Очікується, що використання вдосконалених датчиків і технологій обробки отриманих даних разом із експертними рішеннями призведе до суттєвого покращення існуючих практик ведення молочного тваринництва. З точки зору здешевлення при будівництві приміщень для утримання корів або молодняку, розглядаються технології компостних корівників (рис.1.2.1), які можуть представляти інтерес для відносно невеликих ферм (до 300-400 гол. основного стада). Основним лімітуючим фактором при таких рішеннях може слугувати наявність підстилкового матеріалу (соломи), яку треба щоденно вносити в кількості 3-5 кг в розрахунку на одну голову в подрібненому вигляді.



**Рис. 1.2.1. Приклади утримання корів в умовах компостних корівників, як приклад створення максимально комфортних умов для тварин (В.М. Кондратюк та ін. (2024))**

Ф. А. Damasceno et al. (2022) надали рекомендації щодо планування та управління компостним молочним корівником в умовах сходу США. Дослідження було проведено з метою опису планування та розмірів будівлі, характеристики підстилкового матеріалу та спостереження за методами управління у 42 корівниках з компостною підстилкою у штаті Кентуккі.

Середній розмір стада, виявлений у дослідженні, становив 90 корів, а породи включали джерсейську (6,8%), голштинську (72,7%) та помісі (20,5%). Середні розміри корівника становили 49,1 метрів довжиною на 21,9 метрів шириною. Багато з цих корівників мали кормові проїзди, з частою орієнтацією з північного сходу на південний захід, свіжу або висушену тирсу або їх суміш як найпоширеніші підстилкові матеріали (в Кентукі розвинена деревообробна промисловість). Процес перевертання (аерації) підстилки виконувався механічно на глибині менше 0,25 м, а завантаження свіжого матеріалу кожні один-п'ять разів в тиждень, залежно від сезону, погодних умов, розміру корівника та щільності поголів'я корів. Середній вміст вологи підстилки становив 59,0% (за вологим термометром) і коливався від 36,2 до 71,8%. Коліформні бактерії були відсутні в корівниках з вищою температурою компосту, а кількість кишкової палички, бацил та стрептококів була вищою в корівниках з нижчим вмістом вологи. Авторами було відзначено, що в корівниках використовувалося гнучке управління, і що виробники були задоволені системою компостування.

K.F. Nogara et al. (2023) описали фактори, що впливають на якість молока та субклінічний мастит у молочних корів, що утримуються в корівниках з компостною підстилкою. Система утримання в корівниках з компостною підстилкою все частіше застосовується молочними фермами завдяки її здатності підвищувати комфорт тварин та виробництво молока. У цьому дослідженні оцінювався зв'язок між характеристиками підстилки, якістю та складом молока, а також виникненням субклінічного маститу у молочних стад, що утримуються в цих системах. Протягом шести місяців збирались дані, пов'язані з якістю молока та здоров'ям молочної залози, а також проби підстилки з восьми молочних ферм. Щомісяця вимірювалися температура підстилки та швидкість вітру всередині корівника, а дані про температуру та відносну вологість всередині корівника записувалися за допомогою реєстратора даних. Показники про склад молока (жир, білок, азот сечовини молока та загальна кількість сухих речовин) та якість (кількість соматичних клітин)

молока з резервуарів були отримані з результатів DHIA (від англ. Dairy Herd Improvement Association). У цьому дослідженні оцінювався зв'язок між характеристиками підстилки, якістю та складом молока, а також виникненням субклінічного маститу у молочних стад, що утримуються в таких системах. Протягом шести місяців дані, пов'язані з якістю молока та здоров'ям вимені, а також відбір проб підстилки збиралися з восьми молочних ферм. Щомісяця вимірювалися температура підстилки та швидкість вітру всередині корівників, а дані про температуру та відносну вологість всередині корівника записувалися за допомогою реєстратора даних. Зразки підстилки піддавали аналізу вологості, рН, мікробіологічної кількості та співвідношення вуглець/азот. Дані про склад молока (жир, білок, азот сечовини молока та загальна кількість сухих речовин) та якість (кількість соматичних клітин та стандартний підрахунок молока з резервуарів були отримані з результатів DHIA) Характеристиками підстилки, які найбільше впливали на склад та якість молока, були вологість, температура на глибині 30 см та її рН. Результати дослідження демонструють важливість контролю кліматичних умов у компостних корівниках для оптимізації процесу компостування підстилки та якості молока.

В якості вибору технологічних або організаційних рішень ведення молочного скотарства можна використовувати досвід Національної асоціації з покращення молочного стада (DHIA) яка була започаткована в 1965 році, та продовжує надавати молочним фермерам можливість стати партнерами у розвитку <https://dhia.org/objectives-goals-and-priorities/> базуючись на накопиченому досвіді. Існуючий механізм DHIA координує тестування нових пристроїв для запису та відбору проб молока, а також виробництва нових продуктів, бути в курсі сучасних технологій та інформувати членів про нові можливості.

М. Gaworski, Р. Кіс (2024) вказують, що виробництво молочної продукції на фермах базується на правильно підібраних технологіях, що впроваджуються в різних зонах корівника та поза приміщеннями. Ці технології підлягають оцінці, для визначення можливостей їх подальшого вдосконалення в заданих

виробничих умовах ферми. Під час оцінки технології виробництва молочної продукції на фермі враховуються людські інтереси, включаючи робоче навантаження, час та доступ до сучасних інструментів, що підтримують контроль виробничих процесів. Автори наводять обговорення ключових факторів в технологіях виробництва молочної продукції, які можуть впливати на добробут молочної худоби. Дані свідчать про те, що в технологіях годівлі, напування та утримання корів пріоритетом є технології забезпечення комфорту тварин, використанні корму, води та місця для відпочинку. Однак у випадку оцінки автоматизації доїння було зазначено ключове значення підвищення комфорту для людини з урахуванням комфорту корів, що є додатковим фактором, що обґрунтовує впровадження технічного прогресу в доїнні. Оцінка різних технологій виробництва молочної продукції на фермах є можливістю для розвитку дискусій щодо місця добробуту молочної худоби у сталому розвитку ферм та пріоритетів, поставлених для покращення виробництва молочної продукції.

Y. Liu et al. (2025) у своєму огляді звертають увагу на те, що моніторинг якості сирого молока має велике значення для забезпечення економічної ефективності та безпеки харчових продуктів. В останні роки аналітичні методи, включаючи спектроскопію, діелектричну спектроскопію, колориметрію, флуоресценцію та електрохімію, інтегрувалися з передовими виробничими процесами, мікрофлюїдними технологіями, наноматеріалами та методами штучного інтелекту, що дозволяє швидко та точно отримувати інформацію про якість. J. Hill (2024) в своєму огляді показує, чому наука, технології та інновації в молочній галузі залишатимуться важливими в найближчому майбутньому, а також деякі майбутні тенденції, яких ми можемо очікувати в цій галузі. Враховуючи великий вибір поживних речовин і щільність молока, його повсюдне виробництво та корисність для виробництва продуктів харчування та харчових інгредієнтів, молочні продукти продовжуватимуть відігравати важливу роль у раціоні та світовій продовольчій системі. Авторами (Y. Liu et al., 2025) було зроблено короткий висновок щодо проблем та

перспектив методів аналізу якості сирого молока для практичного застосування на майбутніх фермах.

S. S. Katiyar та R.S.M. C., Dhampur (2023) відмічають, що молочна промисловість зазнала кардинальних реформ з появою технологій переробки, покращенням харчових цінностей та зміною ринкового тиску. Мікрофільтрація, обробка під високим тиском -MF (від англ. Microfiltration) та кристалізація – це деякі з технологій, які значно підвищили безпеку, якість та стабільність молочних продуктів, не впливаючи на їх вміст поживних речовин. Процеси збагачення також покращили користь молока для здоров'я завдяки біодоступним мікроелементам, високоякісному білку та функціональним жирним кислотам. Ринкові тенденції відображають зростання попиту на товари з доданою вартістю, такі як молоко А2 та методи його виробництва, що зумовлено екологічними проблемами та споживчим попитом.

P. Yadav et al. (2025) зазначають, що молочна промисловість є наріжним каменем глобального харчування, постійно розвиваючись, щоб задовольнити зростаючий попит споживачів та цілі сталого розвитку. Молочні технології, які застосовують наукові та інженерні принципи до переробки та консервування молока, є центральним елементом цієї еволюції. Нещодавні досягнення революціонізували переробку молока завдяки інноваціям у термічних та нетермічних технологіях, автоматизації та системах забезпечення якості. Ці інновації не лише підвищують безпеку продукції, термін придатності та харчову цінність, але й вирішують екологічні проблеми завдяки енергоефективним процесам та процесам, що зменшують кількість відходів. Крім того, споживчі тенденції до функціональних, органічних та рослинних альтернатив молочним продуктам впливають на напрямок технологічного розвитку.

Таким чином технологічний напрям розглядається як один з основних у вирішенні таких задач як добробут та комфорт тварин, екологічна безпека, зручність та надійність в експлуатації виробничих об'єктів, якість продукції. Для системної роботи у визначенні перспектив розвитку молочного скотарства

в господарстві, майже вичерпну інформацію можна отримати з досвіду роботи Асоціації з покращення молочних стад -DHIA (Dairy Herd Improvement Association).

### **1.3. Організація нормованої годівлі**

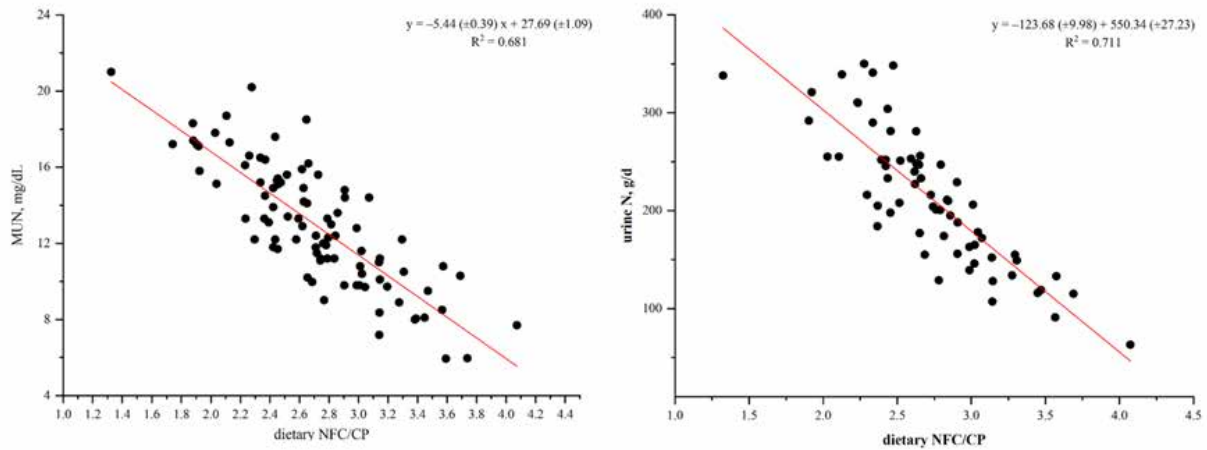
Важко недооцінити важливість годівлі в системі вирощування молодняку або дорослої худоби. В сучасних наукових статтях (Olika C. D., 2021) можна знайти аксіоматичні висновки того, що годівля впливає на якість молока і навіть на його кількість, а харчування має найбільший вплив на показники виробництва молока у молочних тварин. Склад молока – це ознака виду тварин, яку неможливо змінити за нормальних виробничих систем. Зміни у складі пояснюються зміненим генетичним складом та модифікаціями раціону. Годування належним рівнем вуглеводів, що не містять великої кількості кислотно- детергентної клітковини, може покращити вміст як молочного жиру, так і білка, або через фізичну форму корму, що згодовується. Разом з цим в цьому знаходиться раціональне зерно, яке відображає важливість оцінювання основних компонентів молока кожної корови, як індикатор стану здоров'я тварини, ефективності використання корму, якості та кількості молока (як індикатора економічної значущості), втрат залишкового азоту та негативного впливу на оточуюче середовище (С.Ю. Рубан, М.Л. Шабаш. 2025).

N. H. Wilamune et al. (2021) у своєму огляді пишуть, що глобальний сектор молочного скотарства продемонстрував значний розвиток протягом останніх кількох років завдяки багатьом покращенням у деяких сферах. Дві основні сфери, які покращилися, це годівля великої рогатої худоби, типи кормів та системи годівлі і її частота. Щодо годівлі великої рогатої худоби, було проведено чимало досліджень для визначення внеску кожної поживної речовини в надій молока та його властивості. Деякі дослідження були проведені для вивчення впливу на надій молока та його властивості різних джерел поживних речовин. Ще одна сфера, яка нещодавно прогресувала, - це типи кормів, що даються тваринам. Кілька досліджень досліджували переваги, а також недоліки різних типів кормів. Так само, як і у випадку з годівлею великої

рогатої худоби, було проведено кілька дослідницьких проектів для визначення впливу систем годівлі та частоти годівлі на надої молока та його властивості. Наприклад, у всьому світі проводилися дослідження щодо впливу загальних змішаних раціонів на властивості молока. Результати цих досліджень зробили значний внесок у сучасний розвиток молочного сектору. З іншого боку, для покращення харчування великої рогатої худоби та вдосконалення систем годівлі, фінансові вимоги є одним з основних обмежувальних факторів.

J.J. Gross (2022) описав обмежувальні фактори для виробництва молока у молочних корів. Виробництво молока у молочних корів зростає в усьому світі протягом багатьох десятиліть. Однак, зі зростанням надоїв молока, все частіше обговорюються потенційні лімітуючі фактори. Зокрема, доступність глюкози та амінокислот, що має вирішальне значення для підтримки виробництва молока, а також здоров'я тварин. Обмеження виникають через джерела корму, можливості рубця та травного тракту, мобілізацію тканин, проміжний метаболізм та транспорт, а також поглинання циркулюючих поживних речовин лактуючою молочною залозою. Характер обмеження може змінюватися залежно від стадії лактації. Хоча фізіологічні межі корови поширені протягом усього циклу гестації (процес розвитку плода в організмі) та лактації, обмеження посилюються на ранніх стадіях лактації, коли високе виробництво молока супроводжується низьким споживанням корму та високою мобілізацією резервів організму. Знання про фізіологічні обмеження можуть допомогти покращити здоров'я тварин та зробити виробництво молока більш сталим. J.J.Gross (2022) наводить ряд сучасних факторів, пов'язаних з обмеженнями виробництва у молочних корів, з фізіологічної точки зору, виділяючи роль навколишнього середовища та управління, що впливають на продуктивність та фізіологію тварин. Всі вони спрямовані на усунення існуючих недоліків та визначають можливості для оптимізації, але незважаючи на науково обґрунтований погляд на фізіологічні обмеження, що лише здорові тварини можуть використовувати свій генетичний потенціал та виробляти велику кількість молока.

H. Martens (2023) вважає, що протягом останнього століття молочних корів переважно відбирали для підвищення виробництва молока, не звертаючи уваги на інші ознаки, такі як достатнє споживання сухої речовини для збільшеної потреби в молоці. Затримка між швидким збільшенням надоїв молока та споживанням сухої речовини спричиняє розрив, який називається негативним енергетичним балансом. Зростаюча кількість доказів свідчить про те, що цей розрив збільшується з будь-яким збільшенням виробництва молока. Відсутня енергія та білок покривається за рахунок мобілізації неестерифікованих жирних кислот із підшкірних та черевних жирових запасів і невеликою мірою за рахунок вивільнення амінокислот з м'язів. На жаль, мобілізація неестерифікованих жирних кислот перевищує метаболічну здатність корови, що призводить до збільшення цього метаболіту в крові. Надлишок ектопічно (нехарактерно) відкладається в м'язах і печінці, поглинання перевищує метаболічну здатність печінки, що призводить до вироблення та вивільнення  $\beta$ -гідроксималярної кислоти та ресинтезу неестерифікованих жирних кислот у тригліцериди. Обмежений експорт тригліцеридів призводить до накопичення цих сполук, що призводить до жирової дистрофії печінки або ліпідозу (низки хвороб, що супроводжуються порушенням внутрішньоклітинного ліпідного обміну), що явно спричиняє субклінічний та клінічний кетоз. Крім того, ліпідоз пов'язаний з різними так званими «виробничими захворюваннями», включаючи запалення, оксидативний, ендоплазматичний стрес та імуносупресію. Отже, поєднання більшої кількості молока з недостатнім споживанням сухої речовини є ключем до розуміння ліпідозу, кетозу та інших ризиків для здоров'я молочних корів після пологів. На думку інших авторів проблема заключається не в кількості спожитого корму в перерахунку на суху речовину, а в якості корму яку можна контролювати через співвідношення легкодоступних вуглеводів до сирого протеїну (1.3.1), що в свою чергу зумовлює високий або низький рівень сечовини азоту молока (Xiaowei Zhao et al.,2025).



**Рис.1.3.1. Залежність рівня азоту сечовини молока-MUN (від англ. milk urea nitrogen) та азоту сечі (англ.-urine N), від співвідношення легкодоступних вуглеводів (NF) до рівня сирого протеїну (CP), за даними Xiaowei Zhao et al. (2025)**

З низкою проведених досліджень S. Ruban, Shabash M., Tupitska, O., Slobodyanyuk N., (2025), S. Ruban, Shabash M., Tupitska O., Danshin V., Slobodyanyuk N., (2025), рівень сечовини в молоці свідчить про рівень азоту в раціоні корів, а також стан їхнього здоров'я. Діапазон в межах 8- 16 мг/ дл., свідчить про оптимальне співвідношення сирого протеїну та енергії. Низький рівень може свідчити про дефіцит білка, а високий — про надлишок, що може негативно впливати на продуктивність і здоров'я тварини. В такій ситуації співвідношення неструктурних вуглеводів до сирого протеїну повинно бути в межах 22 до 32 (див. табл. 1.3.1).

X. Zhao et al. (2025) представили огляд ролі азоту сечовини молока в оцінці харчування та його зв'язок з фенотипом молочних корів. Сечовина – це невелика молекула, яка легко проникає через гемато-молочний бар'єр в молоко, що призводить до сильної кореляції між концентрацією азоту сечовини крові (BUN) та азоту сечовини молока (MUN). Хоча MUN є незначним компонентом молока, він є цінним та економічно ефективним інструментом для виявлення потенційних проблем, пов'язаних з харчуванням, у молочних стад. Багато досліджень показали, що споживання харчового білка та енергії, а також їх синхронізоване вивільнення в рубці, є основними факторами, що впливають на концентрацію MUN. Тому вимірювання MUN може служити цінним

показником для покращення управління харчуванням у молочних стадах. Як надмірно високі, так і надмірно низькі значення MUN є небажаними для молочних корів через їх негативний вплив на репродуктивну продуктивність, здоров'я та ефективність використання азоту. Більше того, дослідження показують, що MUN є ознакою з низькою або помірною спадковістю та позитивно корелює з виділенням азоту. Однак, досі існують невідповідності щодо того, чи може відбір корів з низьким фенотипом MUN ефективно зменшити виділення азоту та вплинути на інші економічні ознаки у молочних корів.

J. Han та J. Wang (2023) провели дослідження, результати якого показали, що годування лактуючих корів раціонами, що містять натуральний борошністий кукурудзяний шрот та бавовняне насіння, знижує споживання корму, надій молока та виробництво жиру, білка та лактози. Автори визначили зв'язок між легкістю перетравлення раціону та рівнем сечовини в молоці й інших компонентів молока, включаючи надій, електропровідність, молочний жир, молочний білок, співвідношення молочний жир/білок та кількість соматичних клітин у молочних корів. Дослідження показало, що дисточія (ускладнення під час пологів) негативно впливає на концентрацію сечовини в молоці та може збільшити ризик маститу.

M. Duplessis та I. Royer (2023) привели огляд важливості інтегрованого підходу до оцінки практики годівлі молочних корів мікроелементами. Перша частина цього огляду стосується важливості мікроелементів у метаболізмі молочних корів та того, як отримуються такі рекомендації. У наступному розділі показано, що перехідний період від сухостою до лактаційної фази є складним для молочної великої худоби, і поточні рекомендації щодо мікроелементів для цього періоду були поставлені під сумнів через роль деяких мікроелементів в становленні імунітету та окислювальному метаболізмі. Крім того, надмірність в раціоні мікроелементів є поширеною практикою в інтенсивних системах виробництва молочного скотарства Канади, США та Великій Британії. Мікроелементи, що перевищують потреби, безпосередньо

виводяться з гноєм. Практика перегодовування мікроелементами може також мати шкідливий вплив на екосистему, коли гній з високою концентрацією мікроелементів неодноразово розкидається по полях. Автори вказують на інтегративний підхід до оцінки впливу перегодовування мікроелементами в раціонах корів на екосистему.

T. A. Westhoff et al. (2024) дали огляд факторів годівлі та управління, що впливають на виробництво та склад молозива у молочних корів. Автори описали індивідуальну, сезонну та стадну мінливість виробництва молозива та підсумували зв'язок між окремими факторами тварин, такими як кількість приплоду, стать теляти та його вага при народженні, а також показниками метаболічного статусу корови та виходу і складу молозива. Крім того, розглянуто сучасні знання щодо впливу харчування в транзитний період та стратегій управління для отримання кращого молозива. Дослідження метаболізованої енергії та білка, що надходять з передпологового раціону, а також включення та джерела вітамінів, мінералів та кормових добавок свідчать про те, що передпологове харчування впливає на вихід, якість та склад молозива. Крім того, передпологове середовище та тривалість сухостою залишаються впливовими факторами на синтез молозива.

В напряму годівлі тварин існують традиційні підходи щодо нормування раціонів та отримання високого рівня продуктивності. В останні часи дослідниками акцентовано увагу на необхідності уточнення таких підходів де основними критеріями на перший план виходить здоров'я тварини та якість продукції. Як критерій такої ефективності доцільно використовувати значення основних компонент молока а саме вміст жиру, білка, лактози та рівень сечовини.

#### 1.4. Принципи інжинірингових підходів в молочному скотарстві

За даними В.М. Кондратюка, С.Ю. Рубана, О.О. Борща та ін. (2024) перспективні проекти для молочних ферм повинні передбачати комплексне планування, проектування та будівництво, на основі таких технологій, як автоматизоване доїння, системи годівлі та мікроклімату, управління відходами. Це потребує спеціалізованих знань з конструкційної інженерії для будівництва корівників, знань з будівництва для планування ділянки та інженерії для виробничого процесу включаючи автоматизацію та екологічний контроль. Мета таких розробок полягає у створенні виробничого об'єкта, який буде економічно ефективним та забезпечить здорове середовище для тварин, обслуговуючого персоналу та навколишнього довкілля. Такі роботи можна умовно поділити на наступні види робіт:

1) планування ферми яке включає приміщення для утримання, доїльні зали, зберігання кормів та зони управління відходами, забезпечуючи оптимальний робочий процес та переміщення тварин;

2) структурне проектування, яке включає розробку планів для корівників та інших будівель, враховуючи виробничі навантаження, стійкість до аміаку, кліматичні умови, щоб забезпечити довговічність та безпеку;

3) інтеграція автоматизації систем доїння, годівлі та очищення відходів на основі проектування фізичної та енергетичної інфраструктури для підтримки виробничих технологій;

4) екологічний контроль використовуючи системи вентиляції, опалення та охолодження для підтримки комфортного та здорового середовища для корів, які можуть включати енергоефективне освітлення та „зелені” колони для охолодження. «Зелені охолоджувальні колони» можуть стосуватися двох основних концепцій: вертикальні сади (зелені стіни) на будівлях, що забезпечують природне охолодження, або адіабатичні системи охолодження, які використовують воду для попереднього охолодження повітря перед його

потраплянням у систему охолодження (просочені водою прокладки для значного підвищення ефективності охолодження);

5) управління водними ресурсами та відходами за балансом водопостачання, зберігання, що може включати використання біогазових установок та технологію переробки гною;

6) будівництво об'єктів може передбачати використання легких металевих конструкцій для швидкого та ефективного будівництва корівників та галерей;

7) встановлення автоматизованих систем доїння з такими функціями, як 3D-камери, датчики та інтегровані системи контролю якості та годівлі;

8) впровадження автоматизованих систем годівлі, в тому числі такі як роботизовані машини;

9) встановлення роботизованих або автоматизованих систем для очищення та видалення відходів для підтримки гігієни;

10) допоміжні споруди силосні площадки (траншеї), навіси для зберігання кормів;

11) будівництво допоміжних споруд, таких як гаражі, сіноховища та трансформаторні підстанції, для основних сільськогосподарських операцій;

12) проектування та будівництво спеціалізованих підприємств з переробки молочної продукції, які відповідають певним санітарним та нормативним стандартам, включаючи санітарні стандарти Міністерства сільського господарства та продовольства України.

13) управління та технічне обслуговування з забезпеченням навчання для щоденного управління фермою, включаючи гігієну, протоколи охорони здоров'я та використання програмного забезпечення;

15) навчання персоналу всім аспектам роботи ферми, від методів доїння до використання нового обладнання та програмного забезпечення для управління;

16) технічне обслуговування та ремонт систем які були спроектовані для легкого обслуговування та ремонту, а запчастини були легкодоступними.

Для більш точного проектування та інжинірингового забезпечення необхідно відчувати перспективи ринку виробництва молока. Так за даними інформаційного сайту <https://www.thebullvine.com/news/u-s-dairy-production-a-tale-of-two-trends/> який відслідковує такий ринок виробництва як в США так й у світі констатує, що молочна промисловість переживає дві протилежні тенденції: 1)падіння загального виробництва молока; 2)зростання вмісту в молоці таких компонентів, як молочний жир і білок. Це ознака, на думку аналітиків, наявності існуючих змін у смаках споживачів які можуть сформувати майбутнє молочного скотарства. Останні дані показують майже 1% скорочення виробництва молока в США у листопаді 2024 року порівняно з минулим роком. Це найтриваліше зниження з кінця 1960-х років. Проте, склад молока протягом цього часу стабільно спадав, з незначним зростанням на 0,19% вмісту молочного жиру та білка (табл. 1.4.1).

Таблиця 1.4.1

**Зміна стратегій виробництва через зміни ринку споживання молока певної якості.** <https://www.thebullvine.com/news/u-s-dairy-production-a-tale-of-two-trends/>

Рік	Загальний обсяг виробництва, мільйонів тон	Жирність (%)	Білок (%)	Виробництво сиру (% від постачання молока)	Виробництво вершкового масла (% від постачання молока)
2000	77837,7 (8648 кг*)	3.85	3.15	37,7	16.3
2010	87689,9 (9743 кг*)	3.90	3.17	39,5	17.0
2020	101243,5 (11249 кг*)	3.92	3.18	42,5	18.6
2023	102332,2 (11370 кг*)	4.11	3.26	44,0*	19,0*
2024	103420,8 (11491 кг*)	4.19	3.28	45,0*	19,5*

\*В дужках вказано середній надій на корову при чисельності корів в США біля 9 млн. гол

Значною частиною поточної ситуації в молочній промисловості є багатокомпонентне ціноутворення -MCP (англ. Multiple Component Pricing), яке впливає на виробничі стратегії молочних фермерів. MCP стимулює фермерів покращувати ці компоненти у виробництві молока, пропонуючи кращі ціни з вищим вмістом жиру та білка. Оскільки це ціноутворення застосовується до понад 90% молока країни, багато фермерів зосереджуються на покращенні якості молочних компонентів, а не просто на виробництві більшої кількості молока. Інші тверді речовини та різниця в цінах виробників складають останні 11% доходу та підтримують зосередження на виробництві на основі компонентів. Фермери реагують на ці цінові сигнали, змінюючи способи управління своїми стадами та способи годівлі.

Маркетингові стратегії також змінюватимуться разом із цими галузевими рухами. Кампанії просуватимуть користь для здоров'я та різноманітність молочних компонентів, підкреслюючи їхню роль у збалансованому харчуванні та здоровому способі життя. Це може включати все починаючи від цільової реклами до освітніх зусиль, спрямованих на інформування споживачів про фактичну цінність цих компонентів. Бренди, які успішно доносять ці переваги, можуть отримати конкурентну перевагу на ринку, що все більше орієнтований на здоров'я. Молочна промисловість США стикається зі значним викликом. У той час як виробництво традиційного молока скорочується, кількість таких компонентів молока, як молочний жир і білок, зростає. Ця зміна зумовлена тим, що споживачі віддають перевагу таким продуктам, як сир і масло, наголошуючи на якості, а не на кількості.

Майбутнє молочної промисловості залежить від прийняття цих тенденцій та адаптації до змін на ринку. Виробники молока повинні переосмислити свою діяльність, покращити якість молочних компонентів та знайти нові способи задоволення мінливих потреб споживачів.

## РОЗДІЛ 2. Матеріал та методи досліджень

Для опису даних по господарству використовувались власні спостереження, дані зоотехнічного, бухгалтерського та ветеринарного обліку. Фото виробничих об'єктів та технологічних процесів зроблено автором проєкту особисто під час проходження практики. Аналіз молока проводився в сертифікованій лабораторії компанії ПрАТ Данон Кремез (м. Кременчук). Так для оцінки якості молока використовуються адаптовані міжнародні стандарти ISO, такі як ДСТУ ISO, для відбору проб (ДСТУ ISO 707), та специфічні методики для фізико-хімічних та мікробіологічних показників, (ДСТУ EN ISO 4833-1 (підрахунок мікроорганізмів) та ДСТУ ISO 13366-1 (підрахунок соматичних клітин). Зазначені стандарти (ДСТУ 3662:2018) використовуються ПрАТ Данон Кремез для комплексного контролю якості сирого молока.

Дисперсійний аналіз впливу вмісту жиру та білка в молоці на вміст сечовини проводився з використанням лінійної моделі:

$$y = a + e,$$

де  $y$  – вміст сечовини в молоці;

$a$  - ефект вмісту (жиру/білка) в молоці;

$e$  - залишок.

Ступінь впливу факторів на досліджувані ознаки молочної худоби розраховувалась за формулою:

$$\eta^2 = (SSA/SSП) \cdot 100\%$$

де  $SSA$  - сума квадратів відхилень, обумовлена впливом фактора;

$SSП$  - загальна сума квадратів відхилень.

Статистична обробка даних проводилась з використанням програми RStudio-2023.03.0-386.

Для оцінки строків окупності проєкту використовувався комплексний підхід запропонований в роботі В.М. Кондратюк, Рубан С. Ю., Борщ О.О., та інші (2024). Метод базується на підрахунку загальних витрат на реалізацію проєкту, перспективного плану обсягів виробництва молока певної якості, рівня

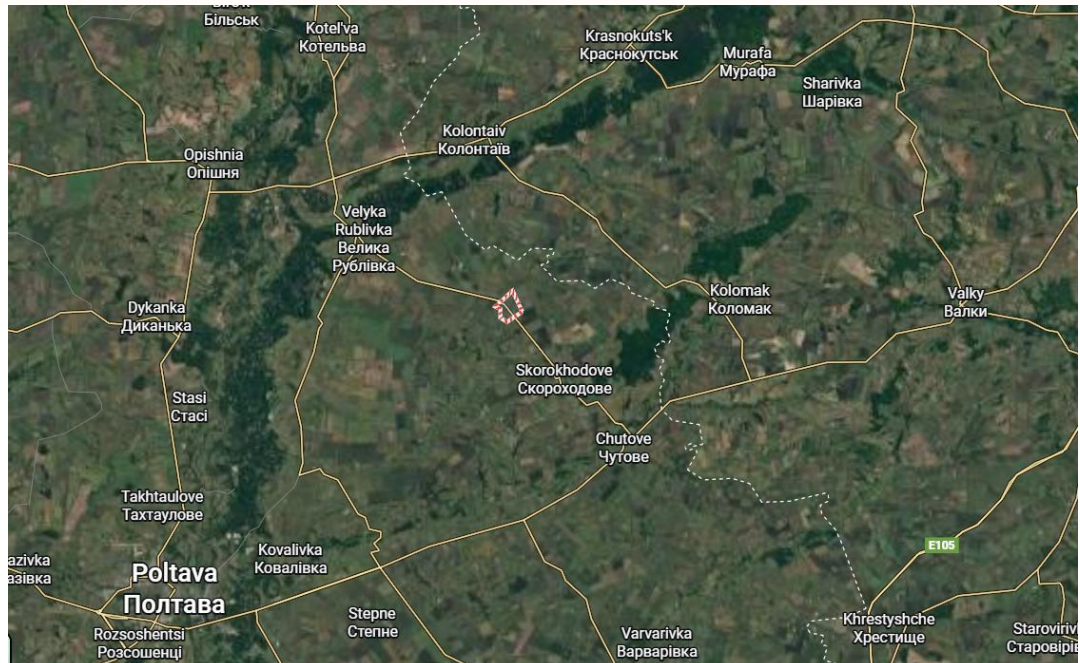
рентабельності виробництва та ціни на кінцеву продукцію (один з самих важливих показників при здійсненні прогнозу).

Для цього в розділі 1.4. наведено аналітичний матеріал на основі комплексного аналізу провідних систем молочного скотарства, та розглянуто маркетингові стратегії на ринку виробництва молока й кінцевої продукції які будуть змінюватись впливаючи на зміну галузевих складових (розведення, утримання, виробництво кормів, годівля).

## РОЗДІЛ 3. Результати власних досліджень

### 3.1. Організація виробничих процесів в умовах ФГ Филенківське

Товариство з обмеженою відповідальністю ФГ Филенківське зареєстровано за адресою: Україна, 38810, Полтавська обл., Полтавський р-н, село Филенкове, вул. Шкільна, будинок 1 (директор Филенко Володимир Михайлович). Виробничі потужності двох ферм знаходяться в селі Березове (молочно-товарна ферма МТФ- 1), та селі Филенково (МТФ -2). Загальні локації зазначених об'єктів наведено на рис.3.1.1., 3.1.2.



*Рис. 3.1.1.* Місце знаходження селища Филенкове на половині відстані шляху між населеним пунктом Чутово та селищем Велика Рублівка (помітка червоним) <https://www.google.com.ua/maps>.

Відстань від господарства до обласного центру м. Полтава становить 70 км., а з іншими районним центром смт. Чутово в межах 18 км. Населенні пункти поєднані між собою шосейними дорогами з твердим покриттям. Підприємство обробляє до 6000 га орної землі на території Полтавської та Харківської областях на яких вирощує кукурудзу на зерно та силос, соняшник, пшеницю, ячмінь, сою, нут та люцерну. Одним із основних видів діяльності

підприємства є молочне скотарство яке почало інтенсивно розвиватись з 2020 року. До цього часу використовувало прив'язну систему утримання корів. На сьогодні, молодняк і сухостійні корови утримуються безприв'язно, а з завершенням будівництва корівника на 1500 голів дійного стада все основне стадо буде переведене на сучасну технологію не тільки утримання але й доїння



**Рис. 3.1.2. Місце знаходження МТФ 1, та розташування приміщень ферми по утриманню корів та молодняку тварин голштинської породи.**

<https://www.google.com.ua/maps>.

Таким чином розміщення худоби різних статевовікових груп відбувається на двох відділках з послідуною концентрацією поголів'я основного стада в умовах МТФ-1 (табл. 3.1.1)

*Таблиця 3.1.1.*

**Загальна характеристика відділів ФГ Филенківське по фактичному та плановому утриманню дійних корів**

Відділок призначення	Всього корів гол.	Надій, кг	Вміст, %	
			жиру	білка
МТФ-1 Березове*	560	11732	3,81	3,21
МФ-2*	202	10841	3,80	3,22
Разом	762	11495	3,80	3,21
МТФ-1**	1500	12000	3,90	3,40

\* Факт станом на початок 2025 року

\*\* Заплановано на перспективу (нове будівництво)

Добова молочна продуктивність в останні часи складає 32 кг молока екстра класу (на дійну корову), з вмістом жиру 3,65% та білка 3,1%. Молоко реалізується ПрАТ Данон Кремез (м. Кременчук ) в основному для виробництва кисломолочної продукції. Структура стада великої рогатої худоби представлено в табл. 3.1.2, що характеризує спрямовану спеціалізацію господарства на виробництво молока. Для виробництва яловичини в господарстві розводять 83 голови тварин м'ясної абердин-ангуської породи.

Таблиця 3.1.2

### Структура стада ФГ Филенківське станом на літо 2025 року

№	Група тварин	голів
1	Корів*	890
2	Нетелі	183
3	Телиці старше року	210
4	Телиці 6-12	221
5	Телиці 3-6 міс	153
6	Телиці 0-2	143
7	Бички 0-2	83
8	М'ясне стадо**	49
9	Разом	1932

\* Вказано поголів'я разом з сухостійними коровами; \*\* Вказано тварин абердин-ангуської м'ясної породи

На території МТФ 1 (с. Березове) розміщені корівники для прив'язного утримання на 500 голів, телятник для групи молодняку віком 0-2 міс, телятник безприв'язного утримання для телят старше 3 місяців, корівник для телиць старше року, нетелів та сухостійних корів та кормокухня. Таким чином станом на початок листопада 2025 року дійні корови утримуються на прив'язі. В літній період використовували без прив'язне утримання в літніх таборах, крім групи новотільних корів та корів на лікуванні. Ці дві групи постійно знаходяться окремо від виробничих групи. Телята після народження до 60 днів утримуються

в індивідуальних вольєрах (рис.3.1.3)



*Рис 3.1.3. Утримання телят молочників в вольєрах (група 0-2 місяці)*

Телят старшого віку (3-6 та 6-12 місяців) утримують в групах по 15-20 голів в групових секціях з годівлею на кормовому столі та використанням автоматичних водо напувалок з підігрівом в зимовий період (рис.3.1.4). Гноєвидалення здійснюється автоматично дельта-скрепером, з перевантаженням в поперечний транспортер типу ТСН ЗБ та вивантаженням на мобільний засіб.



*Рис. 3.1.4. Групове утримання телят вікових груп 3-6 місяців*

Середньодобові прирости в цих групах склали в межах 800-850гр Всі секції обладнані поїлками з підігрівом компанії LaBouvet (Франція), гноєвидалення відбувається автоматично за допомогою дельта скрепера JOZ (Нідерланди). Глибока або накопичувальна підстилка прибирається за потребою в залежності від щільності поголів'я в секції та віку тварин. Середньодобова кількість соломи, яка вноситься в зону відпочинку, може складати від одного до семи кілограмів на голову.

Приміщення для утримання телиць, нетелів та сухостійних корів першого періоду вагітності, обладнані хедлоками (від англ headlocks- фіксація головою) виробництва фірми АТ-Техніка (Україна). Це дає змогу ветеринарним працівникам (рис.3.1.5), успішно проводити певні роботи з тваринами (осіменіння, лікувальні та профілактичні обробки).



**Рис.3.1.5. Приміщення для утримання сухостійних корів, нетелей та телиць вікових груп 12 міс. та старше**

У структурі собівартості молока корми займають понад 60–70 %, а збалансований раціон не лише забезпечує потреби корови в поживних речовинах, але й підвищує резистентність організму, знижує ризик виникнення проблем обмінного характеру.

Традиційним в годівлі тварин для більшості господарств України, в залежності від кліматичної зони, є віко-вівсяний та люцерновий сінаж, кукурудзяний силос. Ці види корму складають основу раціону жуйних, тому їх якості приділяється велику увагу і особливо під час заготівлі (рис. 3.1.5-3.1.6).



**Рис. 3.1.5. Основні технологічні фрагменти заготівлі сінажу: 1) скошування зеленої маси у валок (ліворуч на світліні); 2) воршіння валка до рівня сухої речовини 40-45% (фото праворуч)**

Основними етапами в заготівлі сінажу є: 1) скошування маси для чого використовують роторну косарку-плющилку КУН-3,0 (рис. 3.1.5); 2) підв'ялювання маси, коли ступінь вологості визначається за допомогою мікрохвильової печі та зважування маси до і після висушування); 3) формування валків. Подальші операції заготівлі, транспортування та консервування, наведено на рис. 3.1.6.



**Рис. 3.1.6. Етапи підбирання маси з валків (світлина ліворуч), та закладка в курган з послідуочим ущільненням маси та герметизацію (ФГ Филенківське, літо 2025 року)**

В період літа 2025 року в господарстві склалась критична ситуація з недостатньою кількістю опадів, тому заготівля силосу розпочалась на два тижні раніше, що вплинуло на низький вміст крохмалю в силосній масі. Черговість заготівлі кукурудзяного силосу складалась з наступних етапів: 1) скошування маси з її подрібненням, плющенням через корн-крекер та внесенням консерванту (рис. 3.1.7); 2) перевезення маси; 3)ущільнення; 4)герметизація.



**Рис.3.1.7. Скошування маси при заготівлі кукурудзяного силосу (вересень 2025 року, ФГ Филенківське)**

В умовах ФГ Филенківське раціони для годівлі худоби розробляються та коригуються на основі програми ГЕБРІМІН ФУТЕР 5, яка дає змогу враховувати комплекс потреб в протеїні, енергії, контролювати вуглеводний баланс, мікро та макро нутрієнтів, з урахуванням фізіологічного стану та рівня продуктивності. Основні види корму які використовуються в господарстві це: 1) кукурудзяний силос; 2)сінаж люцерни; 3)зернові (кукурудза, пшениця, ячмінь); 4)сіно лугове та солома; 5) білкові добавки (шрот соняшника, макуха сої); 6)відходи харчової промисловості (жом буряковий, пивна дробина); 7)вітамінні та мінеральні добавки.

В умовах ферми ФГ Филенківське використовуються три види комбікормів (див. додатки):1) для телят групи 0-2 міс.; 2) для дійного стада; 3)для корів пізнього сухостою (за 21-день до отелення). Для виробництва комбікормів використовують малогабаритну комбікормову установку МКУ-1,5 з продуктивність 1,5 тон/годину (рис.3.1.8).



**Рис.3.1.8. Загальний вид комбікормової установки МКУ-1,5 яка задовольняє виробничі потреби тваринництва ФГ Филенківське в виробництві повноцінних комбікормів**

Комбікорм- основна балансуєча добавка, яка входить до раціону наступних груп тварин: 1)дійні корови; 2)телята 3-6 міс.; 3)телята 6-12 міс.; 4)телиці парувального віку; 5)нетелі та сухостій ранній (60-21 день до отелення); 6)схостій пізній (21-0 днів до отелення); 7)новотільні корови. Для роздавання використовується причіпний кормозмішувач фірми TRIOLIET (Нідерланди) об'ємом 12 м<sup>3</sup>, який працює з програмою електронного зважування компонентів бункера, їх подрібнення та змішування. Кормозмішувач агрегатується з трактором МТЗ-82 (рис. 3,1.9).



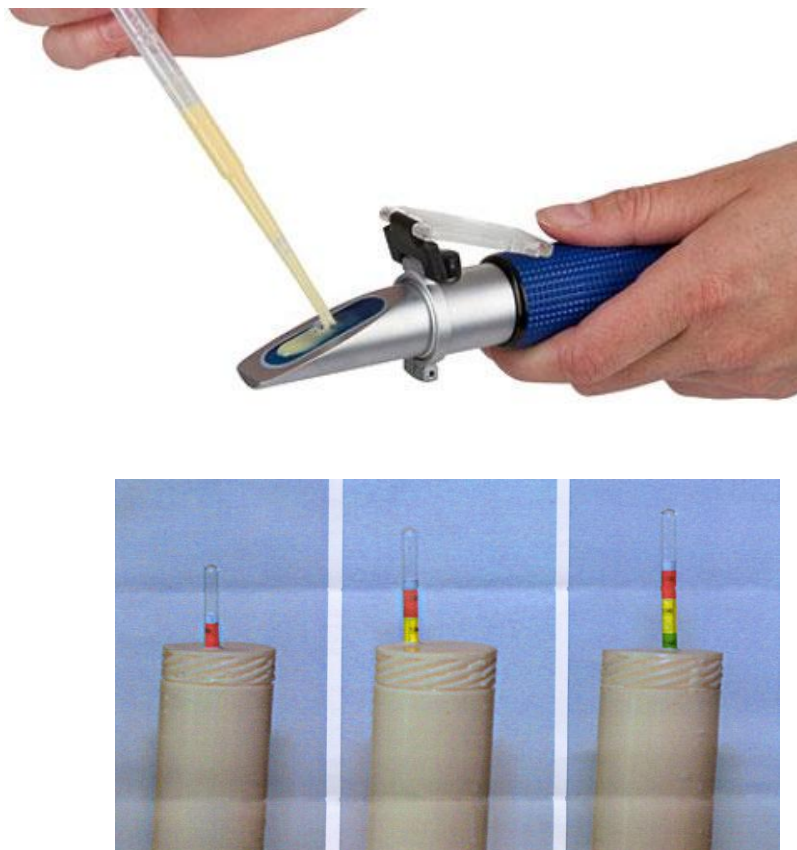
**Рис. 3.1.9. Етап завантаження мобільного кормозмішувача TRIOLIET повноцінним комбікормом (ФГ Филенківське, літо 2025 року).**

Особливу увагу в умовах господарства приділяється вирощуванню та збереженості молодняка. Так впродовж перших двох годин життя теляти (не пізніше) проводиться випоювання молозивом, за допомогою спеціальної пляшки (рис. 3.1.10), якщо теля не може самостійно вжити молозиво використовують зонд для перорального введення молозива.



**Рис.3.1.10. Пластикова пляшка „Швидка годівниця” (англ. Speedy Feeder), для початкового випоювання телят молозивом та молоком в перші дні, що забезпечує дозоване надходження молока до сичуга теляти**

Рівень імунолактоглобулінів визначають за щільністю молозива, яке перевіряють за допомогою рефрактометра або колострометра (рис.3.1.11). Після цього його використовують для випоювання теляти, або поповнюють банк молозива, яке використовують на заміну молозива з низьким рівнем щільності у корів первісток або дорослих корів. Рівень імуноглобулінів у молозиві корів становить приблизно 60–70 г/л., що свідчить про наявність ключових антитіл, які надають новонародженому теляті пасивний імунітет.



**Рис. 3.1.11. Використання рефрактометра (верхнє фото) та колострометра для визначення рівня імунолактоглобулінів в молозиві**

Телята групи 0-2 місяці утримують в індивідуальних вольєрах до 60 днів, при триразовому випоюванні молока з розрахунку 9-10 літрів на добу використовуючи для цього відро з соскою (рис. 3.1.12).



**Рис. 3.1.12. Використання пластикового посуду для годівлі телят молочників групи 0-2 міс.**

Телят з тижневого віку починають привчати до поїдання предстартерного комбікорму грубого помелу (рис.3.1.12). Чим раніше вони починають поїдати комбікорм-предстартер, тим швидше розвиваються і функціонують органи травлення.

Використання якісного предстартерного корму закладає базу для подальшого росту і розвитку, забезпечуючи отримання телятами вищих середньодобових приростів при значно менших витратах молочних кормів. Сіно в молочний період не згодуюють базуючись на дослідах компанії Шауманн (рис.3.1.13).

Розвиток ворсинок рубця  
після 6 тижнів



Молоко и сіно

**Пропіонат и бутират  
сприяють росту  
ворсинок**

(LICHTEN STEIGER 2001)



молоко, комбікорм

58

**Рис.3.1.13. Розвиток ворсинок рубця у телят- молочників при використанні різних схем годівлі (дослід компанії SCAUMANN)**

Середньодобові прирости телят- молочників складають 700-850 грам. За цих умов себе добре зарекомендував предстартерний комбікорм, який виготовляють в господарстві за наступною рецептурою: 1)кукурудза – 51%; 2)соевий шрот - 35%; 3)овес (можлива заміна іншим зерновим компонентом)- 10%; 4)премікс Кальвіцин ПРО - 4%. При потребі в склад комбікорму для телят вводять кокцидіостатик. Після закінчення випоювання (60днів) телят зважують та переводять на групове вирощування. У цей час починають інтенсивно розвиватись всі відділи шлунково-кишкового тракту, особливо рубець, і

відбувається перехід на повноцінну годівлю рослинними кормами. Від правильності організації вирощування в цьому віці залежить ріст, розвиток, та подальша реалізація генетичного потенціалу тварини.

Телята групи 3-6 місяців утримуються в групах по 10-15 голів. Раціон годівлі складається повно змішаного раціону -TMR (англ. total mixed ration), коли всі інгредієнти, необхідні худобі, включаючи зернові, білкові добавки, мінерали та вітаміни, рівномірно змішуються в єдиний збалансований раціон. Це гарантує, що кожна частка корму містить однакову пропорцію поживних речовин, що може призвести до підвищення ефективності годування, кращого травлення та вищої продуктивності. Постійно у вільному доступі на кормовому столі знаходиться сіно та гранульований корм (рис. 3.1.14).



**Рис. 3.1.14. Утримання телят групи 3-6 міс з вільним доступом до сіна та гранульованого комбікорму**

Період з 6 до 12 місяців у вирощуванні телят є перехідним до початку формування статевої функції. У цей час відбувається інтенсивний ріст внутрішніх органів, скелету, м'язової маси, зміцнення імунітету та остаточне формування шлунково-кишкового тракту. Склад TMR в цей період: 1) кукурудзяний силос 8,5 кг; 2) комбікорм (за складом як й для дійних корів) 3кг; 3) сіно люцернове 1 кг.

Велике значення в господарстві приділяється підготовці телиць до осіменіння, оскільки цей період безпосередньо впливає на подальшу продуктивність, здоров'я та тривалість господарського використання

майбутньої корови. Телиці парувального віку утримуються групами по 30-35 голів, а склад TMR наступний: 1) кукурудзяний силос 20 кг; 2) комбікорм (як й для дійних корів) - 1 кг; 3) сіно люцернове 1,5 кг; 4) пивна дробина 5 кг. Сухостійні корови утримуються безпривязно по 25-30 голів на глибокій підстилці. Склад TMR наступний: 1) кукурудзяний силос - 25 кг; 2) комбікорм (як й для дійних корів) - 1 кг; 3) сіно лугове 4 кг. Для подрібнення соломи та сіна використовують соломорізку (рис.3.1.15).



*Рис. 3.1.15. Соломорізка для подрібнення грубих кормів та підстилкового матеріалу Tomahawk 505*

В умовах ФГ Филенківське використовується штучне осіменіння та сперму голштинської породи з метою створення племінного заводу за цим напрямом. Виключення для малоцінних або проблемних корів саме за станом відтворення, таких тварин осіменяють спермою плідників дерсейської або абердин-ангуської порід, оскільки вона має кращі властивості по концентрації, активності сперміїв, та відповідно кращою запліднюючою здатністю. Новонароджені тварини отримані в результаті такого схрещування використовуються в розведенні м'ясного поголів'я абердин ангуської породи.

Осіменіння телиць здійснюється на основі спонтанної (природної) охоти. В окремих випадках для кращого виявлення охоти використовуються

наклейки-маркери, які змінюють колір під дією механічного тиску на нього (рис.3.1.16). Для перших двох осіменінь теличок використовують сперму розділену за статтю , яка дає гарантовану народжуваність теличок більше 95%.



**Рис.3.1.16. Розміщення клейкого маркера для спостереження за перебігом охоти**

Для осіменіння корів використовується гормональна стимуляція охоти. Перший раз застосовується Дабл Овсинг (рис. 3.1.17), наступні два рази Овсинг (рис. 3.1.18), третій раз G6G (рис 3.1.19). Для осіменіння корів використовується звичайне сім'я, а для корів першої лактації перший раз сортоване за статтю.

Вікова група <input checked="" type="radio"/> корови <input type="radio"/> телиці		Репродуктивний стан <input checked="" type="radio"/> неосім. <input type="radio"/> нетільні <input type="radio"/> неосім.+нетільні		
Початок роботи (ПР) п'ятниця		Лактац.період, днів >= 41		
Коментарі по схемі <input type="checkbox"/> Включати в синхронізацію тварин на відгодівлі				
№ етапу	Днів від поч. роботи	День тижня	Препарати та дози	Назва етапу для звітів
1		5 п'ятниця	Сурфагон 10 мл.+Інтровіт 10 мл.	
2	7	5 п'ятниця	Естрофан 4 мл.	
3	10	1 понеділок	Сурфагон 10 мл.	
4	17	1 понеділок	Сурфагон 10 мл.+Інтровіт 10 мл.	
5	24	1 понеділок	Естрофан 4 мл. 9-00	
6	25	2 вівторок	Естрофан 4 мл. 9-00	
7	26	3 середа	Сурфагон 5 мл. 17-00	
8	27	4 четвер	9-00 Осіменіння	

**Рис. 3.1.17. Схema синхронізації розвитку фолікулів „Подвійний овсинг” (англ. Double Ovsing)**

№ етапу	Днів від поч. роботи	День тижня	Препарати та дози	Назва етапу для звіту
1		1 понеділок	Інтровіт10+сурфагон10	
2	7	1 понеділок	Естрофан 2 мл. 6:00	
3	9	3 середа	Сурфагон 5 мл. 14:00	
4	10	4 четвер	Осменіння 6:00	

**Рис. 3.1.18. Схема синхронізації розвитку фолікулів „Овсинг” (англ. Ovsing)**

№ етапу	Днів від поч. роботи	День тижня	Препарати та дози	Назва етапу для звіту
1		1 понеділок	ензопрост 5 мл	
2	3	4 четвер	оварелін 2 мл	
3	9	3 середа	оварелін 2 мл	
4	16	3 середа	ензопрост 5 мл	
5	18	5 п'ятниця	оварелін 2 мл 16.00	
6	19	6 субота	осменіння 8.00	

**Рис. 3.1.19. Схема синхронізації розвитку фолікулів G6G**

Сортована за статтю сперма забезпечує розширене відтворення стада що дозволяє збільшити маточне поголів'я. Бичків наразі в господарстві утримують лише до двох місяців, а потім реалізують для подальшої відгодівлі на спеціалізованих підприємствах області.

Організація процесу доїння є надзвичайно відповідальним елементом технології виробництва молока. Вона повинна ґрунтуватися на знаннях фізіології корови, дотриманні гігієнічних вимог, використанні сучасного обладнання та правильному підборі персоналу

В умовах ФГ Филенківське використовується вакуумні насоси, автомати промивки та доїльні компанії Delaval (рис. 3.1.20)



**Рис.3.1.20. Доїльне обладнання Delaval, яке використовується в умовах молочної ферми ФГ «Филенківське»**

Доїння в господарстві 3-х разове.: 1) ранок – 5.00; 2) обід - 13.00; 3)вечір-19.00. За рахунок обладнання, яке попереджує «сухе доїння» кожна доярка використовує 4 апарати, що дає змогу обслуговувати одному оператору машинного доїння 100-110 голів корів. В господарстві строго дотримуються протоколів доїння, куди входить: 1)підготовка, для чого використовується пре-дипінг (pre-dipping-попереднє занурення), яка наноситься за допомогою піно утворюючого стаканчика при витримці 30 секунд, після чого за допомогою серветки витирається насухо (одна корова-одна серветка); 2)зціджування перших цівок, для візуального контролю прихованого маститу чи травми (згустки, кров, зміна кольору); 3)власне доїння впродовж 5-7 хвилин; 4) обробка сосків після доїння розчином на основі йоду.

Молоко після доїння потрапляє до танку де охолоджується до температури +4°C. Для профілактики маститу два рази на місяць все поголів'я проходить перевірку на приховану (субклінічну) форму маститу з послідуємим лікуванням хворих тварин. Таким чином зазначена система ведення молочного скотарства в умовах ФГ Филенківське забезпечує високий рівень продуктивності корів та швидкі строки окупності грошових вкладень в модернізацію виробничих процесів.

### 3.2. Якість молока, обсяги реалізації на переробне підприємство, строки окупності проєкту

Строки окупності проєкту першочергово залежать від кількості та якості молока яке реалізується на молокопереробний комбінат. Оплата за продукцію здійснюється відповідно до закупівельних цін на молоко певної якості. В табл.3.2.1 представлено середні дані за результатами середньодобової кількості та якісних характеристик молока, яке було реалізоване на один з молокопереробних комбінатів Полтавської області від ФГ Филенківське.

Таблиця 3.2.1

#### Значення середньодобової кількості та якісних показників молока за останні 257 календарних днів по ФГ Филенківське

Показники	Діапазон коливань		Середнє значення $M \pm m$	Дисперсія, $\sigma^2$	$\sigma$	$C_v$ , %
	min	max				
Валовий добовий надій по стаду, кг	1187	12000	8096,7±197,7	10044439,6	3169,3	39,1
Вміст жиру,%	3,46	4,36	3,76±0,01	0,03	0,18	4,8
Вміст білка,%	2,97	3,50	3,23±0,03	0,02	0,13	4,1
Кислотність, °Т	16,0	17,00	16,26±0,03	0,20	0,44	2,7
Щільність г/см <sup>3</sup>	1,031	1,033	1,03±0,010	0,0009	0,03	2,9
Точка замерзання, °С	-0,245	-0,549	-0,53±0,010	0,0004	0,02	3,8
СЗМЗ,%*	1,22	1,34	1,27±0,02	0,0009	0,03	2,4
Рівень сечовини, мг/л	194,0	376,0	268,40±1,89	913,85	30,23	11,3
Рівень сечовини, мг/дл	19,40	37,60	26,84±0,189	-	-	-

\*Сухий знежирений молочний залишок,%

Для порівняння наведених даних представлено основні стандартні вимоги до молока. Так оптимальна кислотність незбираного молока коров'ячого повинна коливатись в межах 16–21°Т градусів Тернера при 6,5–6,8 рН. Кислотність свіжого молока становить 16–18°Т, але з часом вона зростає, тому для тривалого зберігання потрібне швидке охолодження. Щільність натурального коров'ячого молока зазвичай становить 1027-1033 кг/м<sup>3</sup> або 1,027-

1,033 г/см<sup>3</sup>, із середнім значенням близько 1030 кг/м<sup>3</sup>. Щільність залежить від температури, вмісту жиру та інших компонентів, так жир знижує щільність, а білки, лактоза та мінеральні речовини навпаки підвищують. Точка замерзання молока становить приблизно -0,52 °С, хоча середня температура може коливатися від -0,54 °С до -0,57 °С. Цей показник залежить від вмісту води та кислотності, і його використовують для визначення якості молока та наявності в ньому домішок, зокрема доданої води, що підвищує точку замерзання. Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) – це всі компоненти молока, такі як білки, вуглеводи (лактоза), вітаміни та мінеральні солі, що залишаються після видалення з нього води та жиру. В коров'ячому молоці сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) становить в середньому 8,4%, але цей показник може варіюватися від 7,4% до 8,85%. В цілому молоко від ФГ Филенківське відповідає гатунку EXTRA (рис.3.2.1)

		<b>Невід'ємний додаток до товарно-транспортної накладної</b>															Приватне акціонерне товариство "Кременчуцький миссьмолокозавод" 39600, М. КРЕМЕНЧУК, ВУЛ. ЛІКАРЯ О. БОГАЄВСЬКОГО, БУД. 14/69. PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY 39600, KREMENCHUK, LIKARYA O BOGAEVSKOGO												
		№ 27 <b>прибуття</b> 27.10.2025																											
Перевізник:		(найменування)															Водій:												
Продавець:		<b>ФІЛЕНКІВСЬКЕЗ8810,С. ФІЛЕНКОВЕ,ВУЛ. ШКІЛЬНАБУД. 1</b>															Неборак												
Вантажодержатель:		<b>ФІЛЕНКІВСЬКЕЗ8810,С. ФІЛЕНКОВЕ,ВУЛ. ШКІЛЬНАБУД. 1</b>															Автомобіль:												
Вантажоотримувач:		<b>ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ МІСЬМОЛОКОЗАВОД" 39600, М. КРЕМЕНЧУК, ВУЛ. ЛІКАРЯ О. БОГАЄВСЬКОГО, БУД. 14/69</b>															CE4259EP												
№ сек	Кількість (л)	Кількість (кг)	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (°T)	Густина (г/см <sup>3</sup> )	t (°C)	Ст. чистоти	Термостійкість	Кількість (л)	Кількість (кг)	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (°T)	Густ при 20 °C (г/см <sup>3</sup> )	Густ факт (г/см <sup>3</sup> )	t (°C)	ТЗ	Ст. чистоти	Антибіотики	Термостійкість	СЗМЗ (%)	Вміст сом кл (од./см <sup>3</sup> )	ЗКБ (ЮУ/см <sup>3</sup> )	Вміст сом кл Ср. Геом. (од./см <sup>3</sup> )	ЗКБ Ср. Геом. (од./см <sup>3</sup> )	Сорт	Сечовина	Гатунки
3		6000	3.91	3.37	16	1,0320	4				6000	3.95	3.45	16	1,0280	1,0320	5	-0,53	1	NO	75	13,200	316000	45000	274092	69542	A	293	EXTRA
4		6000	3.99	3.38	16	1,0320	4	1			6000	4.13	3.38	16	1,0280	1,0320	5	-0,53	1	NO	75	13,300	316000	45000	274092	69542	A	315	EXTRA
		23312	3.93	3.37							23312	3.95	3.40																
Запропоновано (маса нетто, кг)		<b>Двадцять три тисячі триста дванадцять</b>																											
		(прописом)																											
Розбіжність складу (кг.):		<b>0,00</b>															Вантаж здає:												
Розбіжність складу (л.):		<b>0,00</b>															Неборак (П.І.Б., підпис)												
<b>Опломбовано</b>																	Вантаж отримує:												
Пломба №:		57734256 57734257 57734258 57734259																											
																	Сторонні предмети у секціях молока не виявлені:												
																	(П.І.Б., підпис)												
																	Лаборант:												
																	Касий (П.І.Б., підпис)												

Рис. 3.2.1. Фотокопія додатку до товарно-транспортної накладної на чергову партію молока від ФГ Филенківське з показниками якості проданої продукції

Сечовина в молоці відображає баланс азоту в раціоні корів і безпосередньо впливає на стан їхнього здоров'я. Оптимальний вміст сечовини в молоці становить 15–30 мг/дл, що відповідає правильному співвідношенню сирого протеїну та енергії. Низький рівень може свідчити про дефіцит білка в раціоні, тоді як високий — про його надлишок, що здатне негативно позначатися на продуктивності та загальному стані тварин.

На практиці використовують кілька метричних шкал для вимірювання концентрації сечовини. Найпоширеніші одиниці: мг/дл (міліграм на децилітр), ммоль/л (мілімоль на літр), мг/л (міліграм на літр), а також % (переважно в межах 0,025–0,035%). У Європі, Новій Зеландії та Австралії частіше оперують показником загальної сечовини в молоці (MU, Milk Urea), який може подаватися в мг/дл або ммоль/л. У США та більшості наукових публікацій застосовують показник азоту сечовини молока — MUN (Milk Urea Nitrogen), зазвичай у мг/дл.

Коректна інтерпретація аналітичних даних потребує розуміння того, який саме показник використовується (MU чи MUN) і в яких одиницях, адже між ними існують коефіцієнти перерахунку. Так:

1) для переведення MUN (мг/дл) у MU (мг/дл) потрібно поділити значення MUN на 0,466 (тобто  $MU = MUN : 0,466$ );

2) для переведення MUN (мг/дл) у MUN (ммоль/л) потрібно помножити значення MUN на 0,1668 (тобто  $MUN \text{ ммоль/л} = MUN \text{ мг/дл} \times 0,1668$ );

3) для переведення MU (мг/дл) у MUN (мг/дл) необхідно поділити значення MU на коефіцієнт 2,14 (тобто  $MUN = MU : 2,14$ ).

Рекомендована система контролю загально змішаного раціону по кінцевій продукції- молоку з певним складом, представлено в табл. 3.2.2.

Таблиця 3.2.2

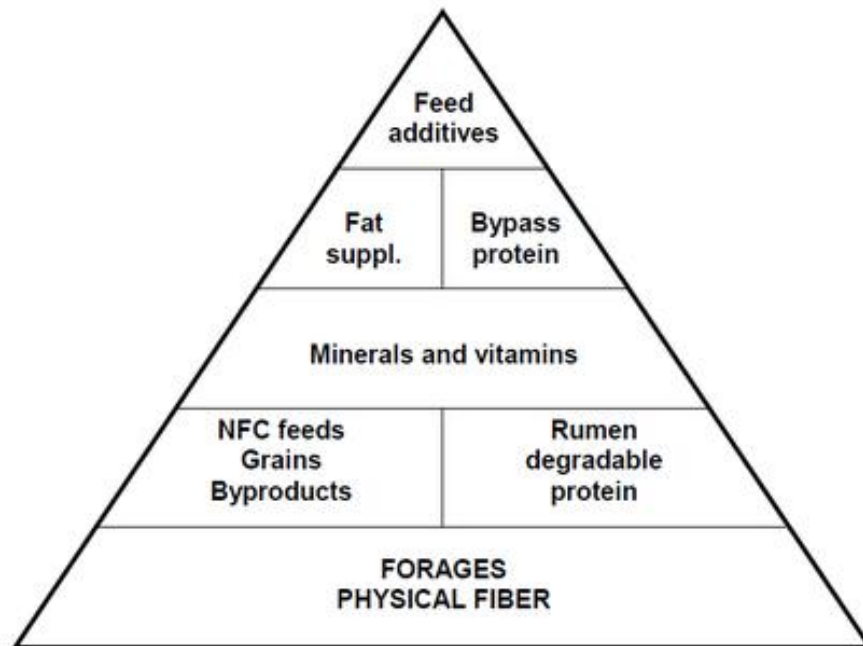
**Контрольна таблиця оцінки повноцінності раціону корів за співвідношенням вмісту білка до рівня сечовини в молоці (MU), знак**

4,2* 4,0 3,8*	Енергія+ Сирий протеїн-	Енергія+ Сирий протеїн-	Енергія+ Сирий протеїн+
3,6 3,4 3,2*	Сирий протеїн-	Норма (баланс)	Сирий протеїн+
3,0 2,8 2,6*	Енергія- Сирий протеїн-	Енергія-	Енергія- Сирий протеїн+
	5**            10	15**	20            25**
	30            35		
	2,34***    4,67	7,01	9,35            11.68
	14,01            16,35		

\*Значення вмісту білка в молоці,%; \*\* Значення рівня сечовини в молоці -MU, мг/100 мл; \*\*\*Значення рівня сечовини в молоці -MUN, мг/дл

Для аналізу можна користуватись різними значеннями азоту сечовини молока (MUN), або сечовини молока (MU). За даними Ruban S., Shabash M., Turitska O., et al. (2025), існують різні підходи щодо допустимих норм колювання цих значень. Так для Європейських молочних порід та специфічного типу годівлі, коли переважно використовується сінаж злакових або злаково-бобових трав оптимальне значення MUN знаходиться в межах 7-12 мг/дл. Для голштинської породи це значення коливається 8-16 а інколи 8-18 мг/дл., при використанні в годівлі кукурудзяного силосу та добавки з жмихів та шротів. Так принцип побудови раціону за рекомендаціями служби розповсюдження (впровадження) Університету в Міннесоті (США) базується на „піраміді” певних підходів для жуйних тварин (рис.3.2.1), яка дає уяву про основу складання та контроль таких раціонів. Високоякісні корми та зернові культури є основою всіх раціонів і сприяють високому виробництву молока. Високопродуктивним коровам потрібно додавати жири (нерозщеплюваний у рубці білок та інші кормові добавки), а метою такої програми повинно бути:

а) необхідність задовольнити потреби в поживних речовинах, зберігаючи при цьому здоров'я; б) бути оптимальною з точки зору ціни на кормові компоненти.



**Рис.3.2.1. Принципова схема побудови та контролю раціону для високопродуктивних голштинських корів за даними службою впровадження Університету в Міннесоті. <https://extension.umn.edu/dairy-milking-cows/formulating-dairy-cow-rations#>**

Кислотна мийна клітковина (ADF) повинна становити щонайменше 18 відсотків, нейтральна мийна клітковина (NDF) 28 відсотків по сухій речовини раціону, а доданий жир не повинен перевищувати 7 відсотків. При цьому неструктурні вуглеводи -NFC (англ. nonstructural fibers carbohydrates) які забезпечуються відходами зернових продуктів повинні виступити основою балансування раціону жуйних. В такій ситуації співвідношення неструктурних вуглеводів (NFC) до сирого протеїну повинно бути в межах 22 до 32 (див. табл. 1.3.1). Таким чином визначено основні параметри контролю раціону корів для збереження їх стану здоров'я та забезпечення високих показників продуктивності.

Компоненти молока корови, знаходяться в певному співвідношенні, що пов'язано як з біологічними особливостями жуйних, так і їх реакцією на певний раціон годівлі (табл.3.2.2).

Таблиця 3.2.2

**Кореляційний зв'язок між основними кількісними та якісними показниками молока за останні вісім місяців 2025 року, яке реалізовувалось на молочний комбінат, n=257**

Ознаки	1	2	3	4	5	6	7
1. Надій	1						
2. Вміст жиру	-0,1035 0,0623	1					
3. Вміст білка	-0,1034 0,0623	0,7656 0,0403 ***	1				
4. Кислотність	0,0173 0,0626	0,0375 0,0626	-0,0441 0,0626	1			
5. Щільність	-0,0497 0,0625	0,4744 0,0551 ***	0,7073 0,0443 ***	-0,0174 0,0626	1		
6. Точка замерзання	-0,0416 0,0626	-0,0825 0,0624	0,0033 0,0626	-0,0483 0,0625	0,0083 0,0626	1	
7. СЗМЗ	-0,1230 0,0621*	0,9485 0,0198 ***	0,9089 0,0261 ***	0,0088 0,0626	0,6020 0,0500 ***	-0,0566 0,0625	1
8. Вміст сечовини	-0,1716 0,0617**	0,1921 0,0615**	0,1325 0,0621*	0,1550 0,0619*	0,1522 0,0619*	-0,0693 0,0625	0,2201 0,0611 ***

Примітка: \* - P>0,95; \*\* - P>0,99; \*\*\* - P>0,999

Відмічено, що при збільшенні рівня надоїв відбувалась тенденція зменшення вмісту жиру, та білка в молоці а також зменшення рівня сечовини в при середньому значенні рівня сечовини  $26,84 \pm 0,189$ , мг/дл та коливаннях  $\min$  19,40 мг/дл. та  $\max$  37,60 мг/дл. Порівнюючи ці дані з середнім значенням білка, яке склало  $3,23 \pm 0,03$  % та даними табл.3.2.2. можна стверджувати про дефіцит енергетичних компонентів в раціоні корів.

Для підтвердження цього наведено матеріал табл. 3.2.3. Нами встановлено вірогідний вплив рівня основних компонент молока (вміст жиру та білка), на вміст сечовини в молоці. Таким чином контроль цих

взаємопов'язаних ознак дає змогу контролювати правильність побудови раціону для корів стада ФГ Филенківське.

Таблиця 3.2.3

**Вплив вмісту жиру та білка в молоці на вміст сечовини в молоці, n = 257**

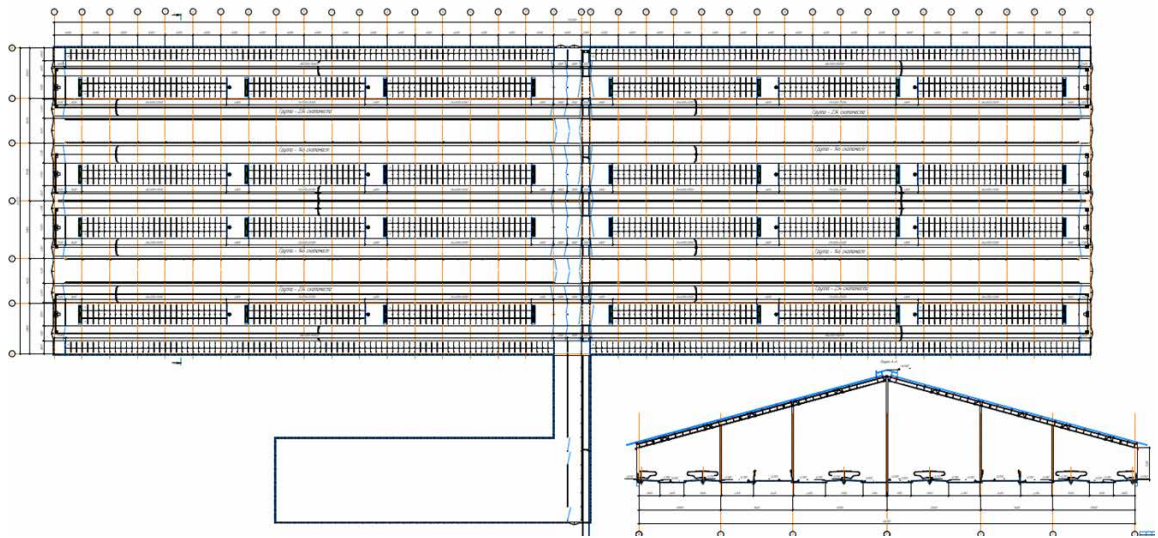
Фактор, показник	Сума квадратів відхилень	Число ступенів свободи	Середній квадрат відхилень	F-критерій Фішера	$\eta^2$ , %
Вміст жиру в молоці	8629,0	1	8629,0	9,767 **	3,7
Залишок	225304,0	255	884,0		
Вміст білка в молоці	4109,0	1	4109,0	4,559 *	1,8
Залишок	229824,0	255	901,0		

Примітка: \* -  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$

Робочий план проекту в умовах ФГ Филенківське, передбачає повну реалізацію (частково вона вже відбувається), наступних заходів:

1. Автоматизоване доїння (AMS), з використанням доїльної установки "Карусель" GEA DairyRotor на 50 місць;
2. Загальнозмішані раціони (TMR);
3. Крупногрупове, безприв'язне утримання (корови-боксы оздоблені резиновими килимками, молодняк – довго незмінна або накопичувальна підстилка);
4. Керування стадом на основі системи протоколів (Дельпро, Юніформ Агрі);
5. Штучна овуляції (синхронізація статевих циклів);
6. Використання сперми розділеної за статтю (на телицях парувального віку, первістках та частково коровах на 2 лактації та старше);
7. Голштинська порода (закупівля імпортованої сперми);
8. Геномна оцінка та підбір на основі оптимальних внесків (за потреби, один раз на рік);
9. Система підтримки мікроклімату (світло аераційні штори, вентилятори, спринклер-системи).

Основне будівництво стосується корівника на 1500 голів дійного стада з утриманням в боксах та видаленням гною дельта-скрепером (рис.3.2.1., 3.2.2).



**Рис.3.2.1. Загальна схема приміщення на 1500 корів дійного стада з утриманням в боксах**



**Рис. 3.2.2. Етап будівництва корівника на 1500 корів в умовах ФГ Филенківське (серпень 2025 року)**

Відповідно до переліку наведеного в табл.3.2.3. основні витрати які вже частково здійснені або будуть зроблені для реалізації проєкту, стосуються

корівника на 1500 голів та доїльного залу "Карусель" GEA DairyRotor на 50 місць та доїльне обладнання.

Таблиця 3.2.3

### Основні статті витрат на реконструкцію та будівництво

Показники	Наявна кількість	Необхідно придбати (побудувати), кількість	Всього на нове придбання (або будівництво), млн. грн	Загальні витрати	
				Гривні, млн. грн	Тис. Євро, €
Купівля сперми для осіменінні, доз на рік	--	3600	2,90	2,9	59,9
в т.ч. розділеної за статтю	-	1100	1,65	1,65	34,35
Приміщення для корів на 1500 гол	-	1	200,0	200,0	4136,504
Приміщення для молодняка на гол	1			20,0	413,650
Доїльний зал	-	1	25,0	25,0	517,063
Доїльне обладнання	-	1	40,0	40,0	827,300
„Молочне таксі”	-	1	1,0	1,0	20,682
Кормозбиральний комбайн „Krone”	1			31,5	651,499
Дискова косарка „Krone”	1			2,3	47,569
Прес підбирач „Krone”	2			6,0	124,095
Кормозмішувач	1			2,75	56,876
Мобільний навантажувач „Monitoy”	2			11,0	227,507
Траншеї для силосу (ємкість)		4 ( по 25 тис тон)	80,0	80,0	1654,601
Навіс для грубих кормів (ємкість)		1 (20 тис тон)	15,0	15,0	310,237
Міні-комбикормовий завод	1			1,5	31,023
Разом			365,55	440,6	9112,719
В розрахунку на одну корову			0,244700	0,293733	6,075

Загальна сума витрат складе в межах 440,6 млн грн або 293,7 тис грн в розрахунку на одну корову, що еквівалентно 6 тис. Євро. Для окупності проєкту наведені розрахунки можливого помісячного виробництва молока на перспективу до 2027 року з урахуваннями темпів проросту за рахунок збільшення чисельності поголів'я корів та їх продуктивності (табл.3.2.4). Забезпечення цих факторів залежить від використання сперми розділеної за статтю для введення в основне стадо до 45-55% ремонтного поголів'я та заміни 22-28% корів стада, тобто щорічний приріст може скласти 20-22%.

Покращення рівня годівлі за рахунок якісних кормів базового раціону (силос, сінаж), дасть змогу підвищити надої та покращити якість ремонтного молодняку. В даному випадку попередній аналіз даних якості молока та рівня сечовини в молоці, може свідчить про необхідність включення жирових добавок в раціон корів дійного стада. Помісячні темпи приросту (табл. 3.2.4) взяті на основі вже існуючих за минулі місяці 2025 року.

Таблиця 3.2.4

**Планове виробництво молока на перспективу до 2027 року з урахуваннями можливих темпів проросту за рахунок чисельності поголів'я корів та їх продуктивності**

Місяці року	Роки			
	2026		2027	
	Вал молока, тон	Прибуток, тис. грн*	Вал молока, тон	Прибуток, тис. грн*
1	765	4736,8	1036	6414,9
2	864	5349,8	1060	6563,5
3	831	5145,5	1082	6699,7
4	846	5238,4	1100	6811,2
5	874	5442,7	1128	6984,5
6	894	5535,6	1144	7083,5
7	915	5665,8	1166	7219,8
8	915	5665,8	1188	7356,0
9	945	5851,4	1200	7430,0
10	945	5851,4	1222	7566,6
11	960	5944,3	1224	7579,0
12	1014	6278,6	1246	7715,2
За рік	10768	66706,1	13796	85423,9

\*Розраховано через планову рентабельність 30% та закупівельну ціну за один кг. молока базисної жирності та вмісту білка- 20,64 грн.(з ПДВ)

З урахуванням саме таких темпів приросту розраховано строки погашення здійснених витрат на реконструкцію та будівництво нової молочної ферми в умовах ФГ Филенківське (табл. 3.2.5).

Таблиця 3.2.5

**Можливі строки погашення витрат на реконструкцію та будівництво нової молочної ферми в умовах ФГ Филенківське**

Роки погашення витрат	Корів, гол	Добовий надій, кг	Валове виробництво молока, тон	Прибуток за рік, млн. грн*
2026	983	30	10768	66,706
2027	1181	32	13796	85,424
2028	1355	34	16824	104,174
2029	1510	36	19852	122,924
2030	1500	37	20257	125,434
Разом	-	-	-	504,662

\*Розраховано через планову рентабельність 30% та закупівельну ціну за один кг. молока базисної жирності та вмісту білка- 20,64 грн.(з ПДВ)

Таким чином загальна сума витрат на будівництво та часткову реконструкцію молочної ферми ФГ Филенківське у 440,6 млн гривень, буде повністю відшкодовано на п'ятий рік (а це 2030 рік) функціонування ферми. Відповідно до розрахунків наведених у табл. 3.2.5. загальний прибуток за наступні п'ять років експлуатації ферми може скласти 504,662 млн грн, що перекидає сукупні витрати на цей проєкт.

### 3.3. Можливі ризики та принципи бенчмаркінгу в оцінці успішності проєктів молочного скотарства України

Точність наведених розрахунків в порівнянні з реальністю буде залежати від багатьох факторів. В основному це величина постійних витрат (англ. Fixed Costs) коли їх величина не залежить від обсягу виробництва (амортизаційні відрахування, орендна плата, витрати на капітальний ремонт, відсоток кредиту на купівлю обладнання, виплати податків, страхові внески, адміністративні витрати), а також змінних витрат (англ. Variable Costs), які залежать від випуску продукції та змінюються залежно від збільшення або зменшення такого виробництва (оплата праці, витрати на сировину, витрати на паливно-мастильні матеріали, витрати на енергоносії). В умовах воєнного стану в Україні важко спрогнозувати витрати по цих групах, але можна констатувати процес розвитку саме сільськогосподарських підприємств (табл. 3.3.1), як індикатор стійкості та ефективності саме крупних, ефективних підприємств.

Таблиця 3.3.1

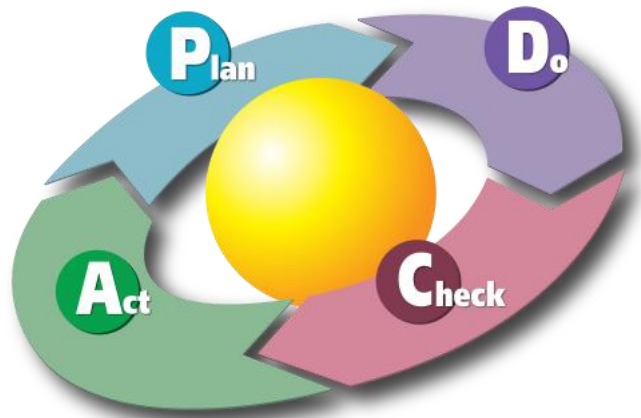
#### Динаміка обсягів виробництва молока в Україні за останні роки, млн тон

Показник	2014 рік	2024 рік	2025 рік*	2026 рік (прогноз)*
Виробництво всього	11,13	7,25	7,0	6,82
в тому числі сільськогосподарські підприємства	2,65	3,00	3,20	3,47
-//- господарства населення	8,49	4,25	3,80	3,40

\*За даними Спілки молочних підприємств України

Відповідно до тлумачень багатьох словників, включаючи AI, бенчмаркінг (англ. benchmarking) - порівняльний аналіз на основі еталонних показників як процес визначення, розуміння та адаптації наявних прикладів ефективного функціонування підприємства з метою покращення власної роботи. Хоча в ситуації для сучасного ринку виробництва молока та існуючого військового стану майже все буде залажати від професійної підготовки людей які задіяні в

цьому процесі з швидкою реакцією на можливі виклики за принципом циклів Демінга (рис.3.3.1).



**Рис.3.3.1. Цікл Шухарта-Демінга (Цикл PDCA, або цикл Демінга) — модель безперервного поліпшення процесів (PDCA — плануй (Plan), роби (Do), перевіряй (Check), впливай (Act))**

Цикли Демінга допомагають оптимізувати роботу шляхом циклічного виконання кроків спочатку від розробки плану, потім його впровадження, перевірки результатів та стандартизування успішних змін та внесення коректив для наступного циклу.

Економічна ефективність- одна з основних передумов забезпечення конкурентоспроможності будь-якого бізнесу незалежно від економічного сектору виробництва чи позиції в ланцюжку створення вартості (Spicka, J. Smutka, L., 2014). Кінгвелл Р. (Kingwell R., 2011) показав, що прибуткові сільськогосподарські системи часто є великими, складними, високотехнологічними та передбачають трудомістку діяльність навіть для висококваліфікованих менеджерів. Сучасні технології виробництва як правило адаптовані до існуючих умов, що визначає фінансові результати, які впливають на стратегічні рішення щодо подальшого розвитку або навпаки на припинення діяльності (Bragg L., Dalton T., 2004).

Сучасний керівник підприємства повинен бути вмілим менеджером, вибираючи різні інвестиційні можливості, щоб отримати якомога вищий прибуток, одночасно повноцінно розвиваючи людський капітал та

дотримуючись правил охорони навколишнього середовища (Bewley J.,2022). Наявні ресурси та існуючі потужності конкретного господарства визначають його плани розвитку (Hansson H., Ferguson R., 2011). Щоб бути конкурентоспроможними, менеджери повинні постійно знати про змінні обставини та мати здатність адаптуватися до змін в економічному середовищі (Ramsbottom G., Horan B., Berry D., Roche J., 2015).

Попередні дослідження (Xie H., et al.,2019) продемонстрували, що висока інтенсифікація сільськогосподарської діяльності підвищує ефективність виробництва. Рентабельності ферми можна досягти шляхом покращення співвідношення витрат і доходу, а також шляхом збільшення доходів на основі розширення виробничих потужностей, таким чином прагнучи досягти конкурентоспроможних сільськогосподарських систем (Teu Y.S., Brindal M., 2015).

Економічна стійкість виробництва молока, як і в інших видах економічної діяльності, вимірюється за допомогою показника чистого прибутку (Boszoglu M., Saglam O., Topuz B.K. 2017; Bijl R., Kooistra S.R., Hogeveen H., 2007). Розуміння впливу внеску кожної корови на прибутковість ферми може призвести до покращення управління молочною фермою. Існує низка взаємопов'язаних факторів, які впливають на ефективність молочних ферм, включаючи управлінські рішення, генетичні фактори, кормову самозабезпеченість та добробут тварин (Battaglini L.,et al., 2014).

Прибутковість молочних ферм також залежить від ефективності годівлі, пов'язаної з виробництвом отриманого молока певної якості (Macdonald K., et al., 2011). На прибутковість ферм впливають коливання цін на ресурси, особливо на корми, які мають найбільшу частку у витратах, а також волатильність цін на готову продукцію (Gál T., 2012). Крупні ферми мають вищі обороти та є більш продуктивними, оскільки використовують кращі технології; водночас вони більше спеціалізовані на виробничій діяльності (Kryszak Ł., Guth M., Czyżewski B., 2021.).

Ефект масштабу є одним із факторів, що впливають на економічну ефективність виробництва молока та економічну стійкість (Lovarelli D., et al., 2019). Дрібні господарства мають обмежену переговорну силу, тому для того, щоб стати більш конкурентоспроможними на ринку, необхідна зміна масштабу та розвиток інноваційного потенціалу (Dervillé M., Allaire G., 2014).

Економічної стійкості також можна досягти, обмеживши поголів'я молочних корів тими, яких можна годувати переважно кормами з власного господарства фермера (Fadul-Pacheco L., et al 2014). Ще одним важливим фактором, що впливає на економічні показники, є робоча сила та її продуктивність (Atzori A., Tedeschi L., Cannas A. A., 2013).

Таким чином можна констатувати, що професійна підготовка менеджерів для молочного скотарства (хоча не тільки для молочного) буде мати вирішальне значення при реалізації таких крупних проєктів як у ФГ Филенківське.

## ВИСНОВКИ

1. Фермерське господарство Филенківське Полтавської області, проводить реконструкцію старих тваринницьких приміщень та будує нову молочну високоефективну ферму на 1500 корів голштинської породи.

2. Обрана схема побудови виробничих процесів на всіх ланках технологічного циклу, базується на північноамериканській моделі ведення молочного скотарства, яка довела свою ефективність в багатьох країнах світу а також в Україні.

3. Світовий досвід підтверджує необхідність ведення селекційного процесу на покращення якісних показників молока (вміст жиру, білка), та покращення стану здоров'я та рівня відтворення у корів основного стада.

4. Молокопереробні підприємства включають в систему оцінки якості молока рівень сечовини, який можна використовувати як індикатор для оцінки рівня повноцінної годівлі, а також для визначення якості молочної сировини в процесі її переробки на продукти для дитячого харчування.

5. В умовах ФГ Филенківське встановлено від'ємний кореляційний зв'язок між валовим надоем та якісними показниками молока (вміст жиру та білка, рівня сечовини) за останні місяці 2025 року, що вказує на існуючу біологічну залежність між цими ознаками та необхідність зміни стратегій в розведенні та побудови раціону для дійних корів.

6. При нарощуванні надоїв на заплановану перспективу відповідно до наведених розрахунків, разом з рівнем рентабельності (песимістичний варіант), строки окупності молочної ферми на 1500 корів складе в межах п'яти років.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використовувати для промислових молочних господарств України основні підходи північноамериканської моделі ведення виробничих процесів, які побудовані на використанні ефективних підходів в селекції, технологічному забезпеченні, годівлі та виробництві кормів.

2.3 метою покращення якісних показників молока відбирати плідників голштинської породи за оцінкою потомків з високим значення вмісту жиру в молоці (не нижче 3,90%), та білка (не нижче 3,50%).

3. При плануванні збільшення надоїв використовувати жирові добавки, як основне джерело концентрованої енергії, що підвищує молочну продуктивність та вміст жиру в молоці, покращує відтворення.

4. Для утримання ремонтного молодняку різних статевих-вікових груп, починаючи з 6 місячного віку, утримувати тварин за технологією компостних приміщень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратюк В.М., Рубан С. Ю., Борщ О.О., Центило Л.В., Вдовенко М.М., Грунтковський М.С., Росомаха Ю.О., Журавель М.П. «Модернізація ферм з виробництва молока (інжиніринг, годівля, геномне передбачення). К: ФОП Ямчинський О.В.2024.323 с.
2. Рубан С.Ю., Даншин В.О. Методологія сучасних програм відбору в молочному скотарстві. *Розведення і генетика тварин*, 2025. - Вип. 70. - С. 209-226. <https://doi.org/10.31073/abg.70.20>
3. Рубан С.Ю., Кудлай І.М., Клименко А.В., Мітіогло Л.В., Центило Л.В., Цибенко В.Г. Виробництво молока (вітчизняний та світовий досвід ефективного ведення молочного скотарства).-Х.: ФОП Бровін О.В.,2021.-368 с.
4. Рубан С.Ю., Шабаш М.Л. Моделювання впливу змін продуктивних показників у молочних корів на ефективність використання азоту корму. *Біологія тварин*. 2025, випуск 27 (3).
5. Al-Khudhair A., VanRaden P.M., Null D. J., Neupane M., McClure M.C., Dechow C.D. New mutation within a common haplotype is associated with calf muscle weakness in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 2024, 107:3768–3779.
6. Ask-Gullstrand P., Strandberg E., Båge R., Rius-Vilarrasa E., Berglund B. The effect of genetic defects on pregnancy loss in Swedish dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2024, 107:2999–3005. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24159>
7. Atzori A. , Tedeschi L., Cannas A. A multivariate and stochastic approach to identify key variables to rank dairy farms on profitability. *Journal of Dairy Science*. 2013, 96, 3378–3387.
8. Bakshy K., Heimeier D., Schwartz J. C., Glass E. J., Wilkinson S., Skuce R. A., Allen A. R., Young J., McClure J. C., Cole J. B., Null D. J., Hammond J. A., Smith T. P. L., and Bickhart D. M.. Development of polymorphic markers in the immune gene complex loci of cattle. *Journal of Dairy Science*, 2021, 104:6897–6908.

9. Battaglini L., Bovolenta S., Gusmeroli F., Salvador S., Sturaro E. Environmental Sustainability of Alpine Livestock Farms. *Ital. Journal of Dairy Science*. 2014, 13, 3155.
10. Bewley J., Precision Dairy Farming: Advanced Analysis Solutions for Future Profitability. The First North American Conference on Precision Dairy Management. 2010. (Accessed on 18 April 2022). 1-17p.
11. Bilginer U., Ergin M., Demir E., Yolcu H. İ., Karsli B. A. Detection of genetic diversity in cattle by microsatellite and SNP markers - a review. *Animal Science Papers and Reports*, 2022, vol. 40, no. 4, p.375-392.
12. Bijl R. , Kooistra S.R., Hogeveen H. The Profitability of Automatic Milking on Dutch Dairy Farms. *Journal of Dairy Science*. 2007, 90, 239–248.
13. Bozoglu M., Saglam O., Topuz B.K. Economic sustainability of family dairy farming within the scope of technical efficiency: A case study of Bafra District, Turkey. *Custos E Agronegocio*. 2017, 13, 295–316.
14. Bragg L. ,Dalton, T. Factors Affecting the Decision to Exit Dairy Farming: A Two-Stage Regression Analysis. *Journal of Dairy Science*. 2004, 87, 3092–3098.
15. Čítek J., Brzáková M., Hanusová L., Hanuš O., Večerek L., Samková E., Křížová Z., Hoštičková I., Kávová T., Straková K., and Hasoňová L.. Gene polymorphisms influencing yield, composition and technological properties of milk from Czech Simmental and Holstein cows. *Animal Bioscience*, January 2021. Vol. 34, No. 1:2-11.
16. Damasceno F.A. , Day G. B., Taraba J. L., Oliveira C. E. A., Andrade R. R., Frigeri K.D.M., Vieira F.M.C., Barbari M. and Bambi G. Compost Dairy Barn Layout and Management Recommendations in Kentucky: *A Descriptive Study. Animals*. 2022, 12, 3324. <https://doi.org/10.3390/ani12233324>.
17. Dervillé M. , Allaire G. Change of competition regime and regional innovative capacities: Evidence from dairy restructuring in France. *Food Policy* .2014, 49, 347–360.

18. Duplessis M., Royer I. Mini-Review: The importance of an integrated approach to assess trace mineral feeding practices in dairy cows. *Frontiers in Animal Science*, 2023, 4:1155361.
19. Fadul-Pacheco L., Wattiaux M.A., Espinoza-Ortega A., Sánchez-Vera E., Arriaga-Jordán C.M., Evaluation of Sustainability of Smallholder Dairy Production Systems in the Highlands of Mexico During the Rainy Season. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 2013, 37, 882–901.
20. Gökçe G., Bayraktar M. Assessment of the association of the MOGAT1 and MOGAT3 gene with growth traits in different growth stages in Holstein calves. *Arch. Animal Breeders*, 2022, 65, 301–308.
21. Gál T. Efficiency analysis of dairy farms in the Northern Great Plain region using deterministic and stochastic DEA models. *Appl. Stud. Agribus. Commer.* 2012, 6, 113–122.
22. Gaworski M., Kic P. Review. Assessment of Production Technologies on Dairy Farms in Terms of Animal Welfare. *Applied Sciences*, 2024, 14, 6086.
23. Gross J. J. . Limiting factors for milk production in dairy cows: perspectives from physiology and nutrition. *Journal of Animal Science*, 2022, 100, p.1–11..
24. Han J., Wang J. Dairy Cow Nutrition and Milk Quality. *Agriculture*. 2023, 13, 702. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030702>.
25. Hansson H. , Ferguson R. Factors influencing the strategic decision to further develop dairy production—A study of farmers in central Sweden. *Livest. Science*. 2011, 135, 110–123. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.157>
26. Hariyono D.N.H., Prihandini P. W. Association of selected gene polymorphisms with thermotolerance traits in cattle – A review. *Animal Bioscience*, 2022, Vol. 35, No. 11:1635-1648.
27. Hill J., Science, technology, and innovation in the dairy sector. *International Journal of Food Science and Technology*. 2024, 59, 6717–6723. doi:10.1111/ijfs.17385. doi:10.1111/ijfs.17385.
28. Katiyar S.S., Dhampur R.S.M. C. Recent advances in dairy product technology: a review on processing innovations, nutritional enhancements, and

- market trends. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences*, 2023, Volume 10, Issue 10, p.74-84.
29. Kingwell R., Managing complexity in modern farming. *Aust. J. Agric. Resour. Econ.* 2011, 55, 12–34.
30. Khan M. Z., Belhan S., Cetin N., Ayan A., Khan A., Ahmad I., Ma Y., Xiao J., Khan J. M., Shah M. K., Ullah S., Cao Z. Mining for the association of bovine Mastitis linked genes to pathological signatures and pathways. *Ann. Animal Science.*, Vol. 22, No. 2 (2022) 583–591. DOI: 10.2478/aoas-2021-0049.
31. Kryszak Ł., Guth M., Czyżewski B. Determinants of farm profitability in the EU regions. Does farm size matter? *Agric. Econ.–Czech* 2021, 67, 90–100. DOI: 10.17221/415/2020-AGRICECON
32. Liu Y., Wen Y., Hao X., Xu L., Zhao X., Ping J.. Recent advances in analytical technologies and devices for raw milk quality. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, Volume 194, Part B, January 2025, 118.
33. Lovarelli D., Bava L., Zucali M., D’Imporzano G., Adani, F., Tamburini, A., Sandrucci A. Improvements to dairy farms for environmental sustainability in Grana Padano and Parmigiano Reggiano production systems. *Ital. Journal Animal. Science.* 2019, 18, 1035–1048.
34. Macdonald K., Beca D., Penno J., Lancaster J., Roche J. Short communication: Effect of stocking rate on the economics of pasture-based dairy farms. *Journal Dairy Science.* 2011, 94, 2581–2586. doi: 10.3168/jds.2010-3688
35. Martens H.. Review. Invited Review: Increasing Milk Yield and Negative Energy Balance: A Gordian Knot for Dairy Cows? *Animals*, 2023, 13, 3097.
36. Nogara K.F., Busanello M., Tavares Q. G., De Assis J. A., Freu G., Dos Santos M. V., Vieira F. M. C., Zopollatto M. Factors Influencing Milk Quality and Subclinical Mastitis in Dairy Herds Housed in Compost-Bedded Pack Barn System. *Animals*, 2023, 13, 3638.
37. Olika C. D. Review on Effect of Nutrition on Milk Composition and Yield of Dairy Cows. *European Journal of Science, Innovation and Technology.* 2021, Vol. 1 No. 2, p.16-23.

38. Ramsbottom G., Horan B., Berry D., Roche J. Factors associated with the financial performance of spring-calving, pasture-based dairy farms. *Journal Dairy Science*. 2015, 98, 3526–3540.
39. Ruban S., Shabash M., Tupitska O., Danshin V., Slobodyanyuk, N Variability of milk urea nitrogen traits and their potential use in dairy cattle. *Animal Science and Food Technology*, 2025, 18(3), pp. 37–53.
40. Ruban S., Shabash M., Tupitska, O., Slobodyanyuk N. Effect of breed factor on urea level and blood biochemical parameters in dairy cattle. 2025. *Animal Science and Food Technology*. 2025. Vol. 16, No. 1, pp.11-25.
41. Singh A.K., Bhakat C., Ghosh M. K., and Dutta T. K. Technologies used at advanced dairy farms for optimizing the performance of dairy animals: A review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2021, 19 (4).
42. Spicka J., Smutka L. The Technical Efficiency of Specialised Milk Farms: A Regional View. *Science World Journal*. 2014, 2014, 985149. 1-19 p.
43. Tey Y.S., Brindal M. Factors Influencing Farm Profitability. In *Sustainable Agriculture Reviews*; Lichtfouse, E., Ed.; Springer: Cham, Switzerland, 2015; Volume 15.
44. Danshyn V., Ruban S., Nazarenko V.. Modern approaches and prospects for the genetic evaluation of dairy cattle in breeding programs. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 2025, pp 9-23. <https://doi.org/10.31548/dopovidi/3.2025.09>
45. Visentin G., Berry D. P., Costa A., McDermott A., De Marchi M., McParland S. Breeding for improved protein fractions and free amino acids concentration in bovine milk. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2022, 139:517–529.
46. Westhoff T.A., Borchardt S., Mann S. Invited review: Nutritional and management factors that influence colostrum production and composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2024, 107:4109–4128.
47. Wilamune N.H., Jayasinghe M. A., Gunawardena S. N. and Samarasinghe C. H. REVIEW PAPER. Feeding and handling of dairy cattle: An integrative review. *Journal of Pure and Applied Agriculture*, 2021, 6(1): p.7-17.

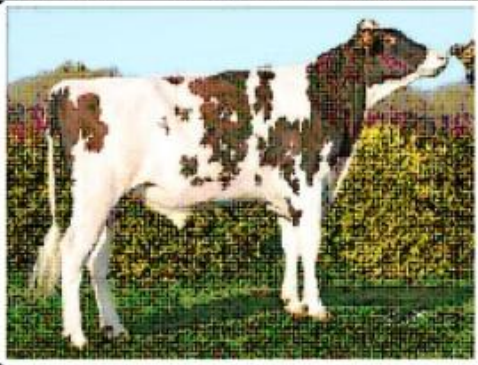
48. Xiaowei Zhao, Changjiang Zang, Shengguo Zhao, Nan Zheng, Yangdong Zhang, Jiaqi Wang. Assessing milk urea nitrogen as an indicator of protein nutrition and nitrogen utilization efficiency: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*. Vol. 108 No. 5, 2025. 108:4851–4862.
49. Xie H., Huang Y., Chen Q., Zhang Y., Wu Q. Prospects for Agricultural Sustainable Intensification: *A Review of Research*. *Land* 2019, 8, 157. <https://doi.org/10.3390/land8110157>
50. Yadav P., Kumar S., Tanpure M., Gupta V. P., Kumar V., Bochalya R. S., Singh G. and Bachan S. *International Journal of Agriculture Extension and Social Development*. Volume 8; SP-Issue 4; April 2025; p. 35-45
51. Brajnik Z., Ogorevc J. Candidate genes for mastitis resistance in dairy cattle: a data integration approach. *Journal of Animal Science and Biotechnology* (2023) 14:10.
52. Zhao X., Zheng N., Zhang Y., Wang J. The role of milk urea nitrogen in nutritional assessment and its relationship with phenotype of dairy cows: A review. *Animal Nutrition*, 2025, 20, p.33-41. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2024.08.007>.
53. <https://dhia.org/objectives-goals-and-priorities/>
54. <https://www.thebullvine.com/news/u-s-dairy-production-a-tale-of-two-trends/>

## ДОДАТКИ

## Додаток А

### Плідник голштинської породи, сперма якого використовується для осіменіння корів та телиць в умовах ФГ Филенківське

СУМС "Інтелект"ВІДОМОСТІ ПРО ПЛЕМІННУ ПРОДУКЦІЮ (сперма бугая)ФГ "Филенківське"



Класифікація	<b>К.Ругомо Ред Ет</b>
Генетичні коди	A1A2 AA Tв Tл T1Tд Tс
Галузь	
Ідентифікаційний №	<b>NL 577621152</b>
Марка і № в ДМПТ	NL-577621152
Дата народження	08.08.2021 р.
Місце народження	Нідерланди
Порода	голландська
Класифікація	Г100
Ліній	Ч1Фв 1427381.62

Опис статей	-10	-5	0	+5	+10	+15
Ріст	+0					
Міцність тіла	-8					алебес
Глибина тулубу	-8					мілай
Молочні форми	+3					
Погоди одичавіє гарби	+3					
Ширини вретас	+0					
Задні кінцівки - вид збоку	+3					
Задні кінцівки - вид зверху	+4					
Куп погоди ретас	+1					бакалей
Зад. оцінка за нолі (ратці)	+4					
Гарби-прикріплення шм'я	+5					мічне
Висота задніх долей шм'я	+5					висока
Ширини задніх долей шм'я	+5					и грона
Підтримуюче зв'язки	-8					алебес
Глибина шм'я	+0					міпна
Розміщена передніх р'бок	-8					и грона
Розміщена задніх діток	-10					и грона
Дрежні-діток	+3					Баклей

Геномна оцінка	П5 CI +980					
продуктивність	ТР1 +2710					
дРТА' 24/04 л794	К, кг	Л, %	Л, кг	Б, %	Б, кг	
д0						
с0	+0.62	+0.16	+55	+0.02	+29	
лп						
дВВ' 23/12	Г	В	К	ФТ	ОК	
	+2	+2	+5	+2	-5	

Управлінські ознаки	Значення	П, %
Ледність отелень маток	2%	81
Ледність отелень дочок	2%	57
Продуктивне життя	+6.3	74
Індекс соматичних клітин	+2.39	75
Коефіцієнт тілності дочок	+1.2	74
Мертвар. при отеленні маток	+6.3	58
Мертвар. при отеленні дочок	+5.2	55
Життєвдатність	-0.1	71

Родовід		
<b>В А.Авід Ет Ред</b> CI +1098 US 3201598550 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.42 +0.36 +71 +0.08 +31 лп дВВ' 21 Г В К ФТ ОК +6 +6 +5 +0 +1	<b>ВВ К.Аванс Ет Ред</b> CI +1051 US 3143028864 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 21 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВ Е.Аппрентіс Ет</b> CI +958 US 3129037808 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 21 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27
<b>МБ А.Х.Таблас Ет</b> CI +2546 US 3137145020 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 21 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВ А.О.Хелікс Ет</b> CI +1788 US 3131083927 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 21 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВВ А.Фетчер Ет</b> П1 +622 US 3129830471 Г100 Оцінка: П1 EP продуктивність дРТА' 21 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27
<b>МІ КА.Дома 26 Ет</b> CI +2882 NL 571314050 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВ П.Альгаултв Ет</b> CI +1680 US 3138489077 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВВ М.С.Ватор Ет</b> CI +1253 US 3129037894 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27
<b>ВВВ' 23 н824 +1679 -0.11 +52 +0.06 +64</b> <b>ΣВВ' 23 н796 Т+3 В-1 Л+6 ФТ+6 ОК+2</b>	<b>ММ КА.Дома 11 Ет</b> CI +2002 NL 586895574 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27	<b>ВВВВВ Е.Аппрентіс Ет</b> CI +958 US 3129037808 Г100 Оцінка: П5 EP продуктивність дРТА' 23 К, кг Л, % Л, кг Б, % Б, кг д0 с0 +0.43 +0.20 +46 +0.08 +27
	<b>ВВВВВ К.П.Дома 5</b> CI +1061 NL 751088409 НБ	
	<b>ВВВВВ' 23 н894 +1694 -0.36 +23 -0.04 +51</b>	

## Додаток Б

### Склад предстартерного комбікорму для телят

690801392. 16,01,25, Телята 0-3 міс

Сторінка 1 від 1

Номер	Сировина	CP	частка %	евр/ц	евр
1005	Кукуруза	880	51,00		
690800113	макуха соєва 45	880	35,00		
1002	Пшеница	880	10,00		
698018	KALVICIN PRO ATG	980	4,00		
			<b>100,00</b>		

Поживн. реч-	Од.	Мін.	Вміст	Макс.
Суша речовина	%		88,40	
ЧЕЛ	МДж		7,47	
ОЕ-жуйні	МДж		11,8	
Сирий протеїн	%		20,00	
СП:ОЕ, жуйні	г		1,7	
pХР	%		17,95	
Румінальний баланс азо	%		0,33	
Сира клітковина	%		3,61	
Сирий жир	%		5,17	
Цукор	%		4,18	
Крохмаль	%		38,82	
Стабільний крохмаль	%		14,89	
Крохмаль+цукор	%		42,98	
кальцій	%		1,01	
Фосфор	%		0,58	
Натрій	%		0,26	
Магній	%		0,24	
Сірка	%		0,23	
Цинк	мг		152,19	
Марганец	мг		65,28	
Мідь	мг		19,60	
Селен	мг		0,48	
Вітамін А	МЕ		15 999	
Вітамін D	МЕ		2 400	
Вітамін Е	мг		160	
ACC-ко 10 <sup>19</sup>	КОЕ		1,0	

## Додаток В

### Склад комбікорму для корів

Номер	Сировина	CP	Іастка %
4008	кукуруза 8% СП	880	27,43
690800009	Шрот соняшниковий ЗРСП	900	33,33
4021	Соевий жмых 36СП/8,5СЖ	880	28,60
2006	Карбонат натрія	998	2,50
697458	RINDAMIN 151	980	1,60
2001	Соль	999	1,20
2004	Карбонат кальція	980	2,00
690800147	SCHAUMANN ENERGY	950	3,33
			<b>100,00</b>

Поживн. реч-	Од.	Вміст
Молоко з ЧЕЛ	л	2,07
Молоко з СП	л	2,78
Молоко з пХР	л	1,94
Суша речовина	%	89,70
ЧЕЛ	МДж	6,87
Сирий протеїн	%	24,19
% UDP	%	30,90
пХР	%	16,89
Румінальний баланс азо	%	1,17
Сира клітковина	%	9,10
Орг. КДК	%	11,08
Орг. НДК	%	17,49
неструктур. фермент. ву		35,07
Сирий жир	%	7,04
Сира зола	%	9,52
Крохмаль	%	18,26
Стабільний крохмаль	%	7,54
Цукор	%	4,98
Крохмаль+цукор	%	23,25
Кальцій	%	1,65
Фосфор	%	0,50
Кальцій : фосфор		=3,32 : 1
Натрій	%	1,32
Магній	%	0,28
Калій	%	0,98
Хлор	%	1,03
Сірка	%	0,25
ДКАБ сировина	мЭк	380,8

## Додаток Д Раціон корів дійних

ФГ Филенківське  
Жовтнева 17  
Полтавська обл., Чутівський р-н.

07.08.2025

690801389. Филенківське дійне пиво 29,06,25

Сторінка 1 від 1

10. Лактація

Вага: 600,000 кг / Жир: 3,90 % / Білок: 3,40 % / Молочна продуктивність: 25,00 кг / Середньодобовий надій: 30,00 кг / Жир обрахований: 4,05 % / Білок обрахований: 3,50 %

Номер	Загальн. раціон	СР	Усього т	Кільк. кг
690800331	Кукур силос, 38 Филенківське	280	14,420	51,500
690800330	пшана дробина 20	200	2,800	14,000
4029	Сено из люцерны 15СП/35СК	916	0,458	0,500
	Суміш 1	897	5,382	6,000
			<b>23,060</b>	<b>72,000</b>

Поживн. реч-	Од.	Вміст
Суха речовина	г	23 060
вміст СР раціону	%	32,0
Структурована клітковина	г	2977
н. НДК-30	г	7565
Молоко з ЧЕЛ	л	37,08
Молоко з пХР	л	37,20
пХР/кг СР	г	159
Румінальний баланс аз	г	-23,8
Слож. ЧЕЛ розрах.	МДж	139
ЧЕЛ/кг СР	МДж	6,89
неструктур.фермент.вул		37,10
NFC-кромаль/кг СР	%	9,75
Сирий жир/кг СР	г	49,6
Кальцій	г	144,2
Фосфор	г	89,2
Магній	г	41
Натрій	г	81
ДКАБ/кг СР	мЭк	135
Вітамін Е	мг	288
Селен	мг	4,3