

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 204 – Технологія виробництва і переробки продукції  
тваринництва

Допускається до захисту  
Зав. кафедри технології


виробництва молока і м'яса

доцент Косіор Л.Т.

« 08 » 06 2026 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**  
**Аналіз технології виробництва молока у ТОВ «Сігнет-Мілк» та його переробки в АТ «Житомирський маслозавод» Житомирської області**

Виконав: Гапека Олександр Олегович 

Керівник: доц. Косіор Л.Т. 

Рецензент: \_\_\_\_\_ 

Я, О.О. Гапека, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2026

## Зміст

Завдання на кваліфікаційну роботу	
Анотація	
Annotation	
Відгук керівника	
Рецензія	
Вступ.....	
1. Огляд літератури	
1.1. Формування молочної продуктивності великої рогатої худоби.....	
1.2. Формування відтворювальної здатності великої рогатої худоби.....	
2. Матеріал і методика виконання роботи.....	
3. Результати власних досліджень.....	
3.1. Характеристика ТОВ «Сігнет-Мілк».....	
3.2. Технологія утримання, доїння та управління молочним комплексом....	
3.3. Годівля корів та технологія вирощування ремонтного молодняка.....	
3.4. Аналіз молочної продуктивності корів.....	
3.5. Аналіз відтворювальної здатності маточного поголів'я .....	
3.6. Переробка молока в умовах АТ «Житомирський маслозавод».....	
3.6.1. Характеристика АТ «Житомирський маслозавод».....	
3.6.2. Технологія виробництва ряжанки.....	
3.7. Економічна ефективність виробництва молока залежно від віку корів.	
3.8. Екологізація виробництва молока.....	
Висновки.....	
Пропозиції.....	
Список використаних джерел.....	

## Анотація

*Гапека О.О. «Аналіз технології виробництва молока у ТОВ «Сігнет-Мілк» та його переробки в АТ «Житомирський маслозавод» Житомирської області»*

У кваліфікаційній роботі вивчено технологію виробництва молока, ефективність вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби, показники молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від віку в ТОВ «Сігнет-Мілк» Житомирської області. Крім того, проведено аналіз технологічних параметрів промислового виробництва ряжанки в умовах АТ «Житомирський маслозавод» (ТМ «Рудь»).

У роботі використано загальноприйняті зоотехнічні, біометричні та статистичні методи досліджень.

ТОВ «Сігнет-Мілк» є сучасним племінним заводом з розведення великої рогатої худоби голштинської породи. За період 2021–2025 рр. середній річний надій на одну фуражну корову зріс з 9,9 до 11,7 т, що забезпечило зростання валового виробництва молока до 7,2 млн кг на рік. Молочна продуктивність корів зростає з віком, досягаючи 11250 кг за 305 днів лактації у повновікових тварин. Високі показники відтворювальної здатності (вихід телят 82,3 голови на 100 корів) забезпечують стабільне оновлення стада. Економічні розрахунки підтвердили високу рентабельність виробництва молока, яка залежно від вікової групи корів варіює від 41,0% до 61,8%.

Отримані результати можуть бути використані для спеціалізованих молочних господарств з метою оптимізації технологічних процесів та підвищення прибутковості виробництва молока.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 43 сторінки, 7 таблиць, 4 рисунків, список використаних джерел із 43 найменувань.

**Ключові слова:** молочна худоба, голштинська порода, молочна продуктивність, відтворювальна здатність, ряжанка, технологія виробництва.

## Annotation

### *Hapeka O.O. "Analysis of milk production technology at Cygnet-Milk LLC and its processing at Zhytomyr Butter Plant JSC, Zhytomyr region"*

The qualification work investigates milk production technology, the efficiency of rearing replacement heifers, milk productivity, and the reproductive capacity of cows depending on age at Cygnet-Milk LLC in the Zhytomyr region. Furthermore, an analysis of the technological parameters for the industrial production of *ryazhenka* (fermented baked milk) at Zhytomyr Butter Plant JSC (TM "Rud") has been conducted.

The study employed generally accepted zootechnical, biometric, and statistical research methods.

Cygnet-Milk LLC is a modern breeding farm specializing in Holstein cattle. During the 2021–2025 period, the average annual milk yield per forage cow increased from 9.9 to 11.7 tonnes, which led to a rise in total annual milk production to 7.2 million kg. Milk productivity in cows increases with age, reaching 11,250 kg per 305-day lactation in mature animals. High reproductive performance indicators (a yield of 82.3 calves per 100 cows) ensure stable herd replacement. Economic calculations confirmed high profitability of milk production, which varies from 41.0% to 61.8% depending on the age group of the cows.

The obtained results can be utilized by specialized dairy farms to optimize technological processes and increase the profitability of milk production.

The bachelor's qualification work contains 43 pages, 7 tables, 4 figures, and a list of references consisting of 43 sources.

**Keywords:** dairy cattle, Holstein breed, milk productivity, reproductive capacity, ryazhenka, production technology.

## Вступ

Молочне скотарство посідає провідне місце в агропромисловому комплексі України, забезпечуючи населення біологічно цінними продуктами харчування, а промисловість – сировиною для виробництва молочних виробів. Коров'яче молоко є найбільш затребуваним у світі, складаючи близько 83% від загального обсягу молочної продукції [33].

Важливість формування молочної продуктивності зумовлена тим, що вона є головним показником економічної ефективності галузі, оскільки реалізація молока виступає основним джерелом доходу для сільсько-господарських підприємств. Надій визначається біологічним потенціалом тварини, який закладається з народження і потребує сприятливих умов вирощування у всі вікові періоди для своєї повної реалізації. Сучасна селекція спрямована на нарощування генетичного прогресу за надоем, вмістом жиру та білка, що безпосередньо впливає на рентабельність виробництва [34, 38].

Відтворювальна здатність корів є базисом виробництва молока, оскільки лактація та секреторна діяльність молочної залози біологічно запускаються саме після отелення. Регулярна плодючість (отримання здорового приплоду щороку) не лише забезпечує високий рівень молочної продуктивності, а й дозволяє проводити ремонт стада більш продуктивними тваринами. Ефективний менеджмент відтворення гарантує високу ефективність галузі, оскільки безпліддя призводить до значних економічних збитків через недоотримання молока та телят. Саме тому впровадження комплексного підходу до управління стадом дозволяє гармонійно збалансувати високі показники індивідуальних надоїв із збереженням оптимального відтворення та тривалого продуктивного довголіття великої рогатої худоби [6, 42].

**Мета дослідження.** Метою кваліфікаційної роботи є аналіз технології виробництва молока у ТОВ «Сігнет-Мілк» та його переробки в АТ «Житомирський маслозавод» Житомирської області.

## 1. Огляд літератури

### 1.1. Формування молочної продуктивності великої рогатої худоби

Дослідження механізмів формування молочної продуктивності великої рогатої худоби свідчить, що цей процес є результатом складної та динамічної взаємодії між генетичним потенціалом організму тварини та комплексом паратипових факторів навколишнього середовища. У сучасній зоотехнічній науці існує консенсус щодо того, що генетичний базис визначає верхню межу можливої продуктивності, тоді як умови годівлі, утримання та фізіологічний стан тварини визначають ступінь реалізації цього потенціалу.

Фундаментом високопродуктивного молочного скотарства є цілеспрямована селекція, де ключова роль традиційно належить оцінці та використанню видатних бугаїв-плідників. Науково доведено, що спадковість батька має вирішальний і довгостроковий вплив на якісне покращення стада. Плідники з високими селекційними індексами, які перевищують +1001, стабільно передають своїм дочкам схильність до високої молочної продуктивності [8].

Багато дослідників схиляються до думки, що індивідуальні особливості конкретного батька мають значно вагоміший вплив на рівень надою та тривалість господарського використання корів, ніж їхня загальна лінійна належність. Водночас лінійна селекція залишається дієвим інструментом консолідації стада за продуктивними ознаками. Найбільшого поширення в сучасних технологіях набуло використання генетичного матеріалу видатних ліній, зокрема Чіфа, Старбака, Елевейшна та Белла. Проте міжлінійний підбір, або кроси ліній, не завжди дає однозначно позитивний результат. Якщо поєднання окремих генетичних ліній, наприклад Валіанта та Чіфа, демонструє чітко виражений ефект гетерозису та зумовлює істотне підвищення продуктивності, то інші комбінації можуть виявитися невдалими. Це вимагає від селекціонерів постійного генетичного моніторингу та індивідуального підходу до підбору пар [5, 29].

Важливим елементом інтенсифікації галузі є голштинізація вітчизняних порід. На прикладі української чорно-рябої молочної породи чітко простежується пряма залежність між збільшенням частки крові голштинів та ростом надоїв. Проте надмірне поглинальне схрещування приховує певні ризики. Досягнення рівня кровності понад 93,75% часто призводить до ефекту «плато», коли подальше зростання продуктивності припиняється, але суттєво погіршуються показники відтворення, знижується резистентність організму та падає технологічна якість молока, зокрема вміст сухої речовини [15, 30].

Молочна продуктивність тісно пов'язана з онтогенезом та анатомо-фізіологічним розвитком тварини. Динаміка надоїв протягом життя має куполоподібний характер: продуктивність поступово зростає, досягаючи свого максимуму зазвичай до четвертої лактації, після чого настає період стабілізації та поступового згасання функції молочної залози. Водночас у сучасних інтенсифікованих стадах із високим рівнем менеджменту цей пік зміщується на більш ранній період – другу або третю лактацію, що пов'язано з прискореним вирощуванням та раннім дозріванням первісток [39].

Важливим маркером майбутнього потенціалу є жива маса тварини, яка перебуває в помірній позитивній кореляції з надоєм ( $r = 0,39$ ). Оптимальний розвиток та інтенсивний ріст телиць у ранньому віці закладає фундамент для формування міцного опорно-рухового апарату та внутрішніх органів, здатних витримувати високе метаболічне навантаження під час майбутньої лактації [4].

Анатомічна будова вимені безпосередньо лімітує кількість і швидкість отримання молока. Високопродуктивні корови зазвичай характеризуються великим об'ємом вимені, його щільним прикріпленням до тулуба та відмінним розвитком центральної підтримуючої зв'язки, що запобігає відвисанню. З точки зору технологічності, перевагу віддають тваринам із ванноподібною та чашоподібною формами вимені, які найкраще пристосовані до машинного доїння. Ці морфологічні ознаки корелюють із певними типами конституції: корови ніжного та щільного типів мають розвинену нервову та серцево-

судинну системи, що забезпечує значно вищий рівень синтезу молока порівняно з тваринами грубої або пухкої конституції [13].

Ефективність виробництва молока нерозривно пов'язана зі станом репродуктивної системи корів. Головним регуляторним інструментом тут виступає сервіс-період, оптимальна тривалість якого для високонадійних тварин становить від 80 до 140 днів. Надмірне скорочення цього періоду призводить до недоотримання молока через швидке настання наступної тільності, тоді як його подовження понад 150 днів хоч і дозволяє отримати рекордний надій за поточну лактацію, проте суттєво знижує загальну економічну ефективність виробництва. Це зумовлено розтягуванням міжотельного періоду та зниженням відсотка виходу телят у розрахунку на 100 корів стада. Для досягнення максимальної рентабельності класичним стандартом вважається міжотельний період тривалістю 365 днів, хоча для тварин із надвисокою продуктивністю сучасні нормативи допускають його фізіологічно обґрунтоване подовження до 385–405 днів [18, 31].

Серед усіх паратипових чинників найважливіше значення має фактор годівлі, оскільки рівень забезпечення поживними речовинами безпосередньо визначає ступінь реалізації генетичного потенціалу. Ретельне балансування раціонів за обмінною енергією, розщеплюваним і нерозщеплюваним протеїном, а також макро- й мікроелементами здатне підвищити надої на п'яту частину і більше від базового рівня. У період роздою, коли тварина перебуває в стані негативного енергетичного балансу, критично важливим стає застосування спеціалізованих високоенергетичних та білково-вітамінно-мінеральних добавок [26]. Наприклад, використання комплексних преміксів на зразок «Інтермікс» забезпечує зростання надоїв на 12,6–13,5%. Позитивний ефект демонструє і введення сучасних пробіотичних препаратів (зокрема на основі живих дріжджів Biosprint), які оптимізують мікрофлору рубця, покращують перетравність клітковини та стимулюють середньодобовий надій на 5,5–9,2% [23].

Крім того, на рівень продуктивності впливає загальний технологічний комфорт: перехід від прив'язного утримання до прогресивних безприв'язно-

боксових систем із сучасними доїльними залами значно знижує рівень технологічного стресу тварин і стимулює секрецію молока [2]. Частота доїння під час роздою суттєво впливає на продуктивність худоби, особливо на новотільних тварин із високим генетичним потенціалом. Найкращі результати забезпечує чотириразове доїння на початку лактації, що фізіологічно стимулює роботу молочної залози та знижує тиск у вимені. Впровадження такого режиму дозволяє ефективніше використовувати потенціал корів та отримувати більший прибуток завдяки зростанню обсягів молока [27].

Кореляційні взаємозв'язки між кількісними та якісними показниками у селекції молочної худоби має важливе значення. Історично між кількістю отриманого молока та концентрацією в ньому жиру і білка існує стійка негативна кореляція. При різкому екстенсивному нарощуванні обсягів виробництва сировини відсоток сухих речовин зазвичай падає. Проте сучасна багатофакторна селекція доводить можливість подолання цього біологічного антагонізму. Завдяки одночасному відбору за індексами продуктивності та якості, передові племінні господарства успішно поєднують високі надої із високим вмістом жиру та білка, що забезпечує максимальний вихід молочного жиру і сухого залишку з однієї голови [21].

Температура навколишнього середовища є одним із ключових чинників, що безпосередньо визначають рівень реалізації генетичного потенціалу молочної худоби. Високопродуктивні корови виявляють особливу чутливість до порушень термонеїтрального режиму, оскільки інтенсивний процес інтрацелюлярного синтезу компонентів молока неминуче супроводжується значним виділенням внутрішнього метаболічного тепла [35].

Фізіологічно комфортною для лактуючого поголів'я вважається температура повітря в межах від +5 до +15°C, тоді як перші ознаки стресового стану організму можуть маніфестувати вже при підвищенні показників понад +24°C. Підвищення температури навколишнього середовища вище 24°C руйнує гомеостаз організму, знижує апетит і призводить до стрімкого падіння молочної продуктивності на 14–35%. Ефективним дієтологічним рішенням для

нівелювання цього явища є введення до раціону так званого «захищеного» (bypass) протеїну, який минає рубець і засвоюється безпосередньо в кишечнику, знижуючи теплопродукцію організму [26]. За даними інших дослідників, критичний поріг пролягає на рівні  $+27^{\circ}\text{C}$ , проте вирішальне значення має комплексний температурно-вологісний індекс (ТНІ): якщо його значення перевищує 72, тварини починають відчувати теплове навантаження, а при перетині позначки 78 умови стають небезпечними для загального гомеостазу, загрожуючи виникненням теплового удару [41].

Негативний вплив високих температур на рівень молочної продуктивності реалізується через фізіологічні та біохімічні механізми. Первинною захисною реакцією організму на перегрів є рефлекторне зниження споживання сухої речовини корму приблизно на 10%, що призводить до гострого дефіциту енергії та пластичного матеріалу. Водночас витрати обмінної енергії на забезпечення процесів терморегуляції, зокрема на посилене випаровування вологи та компенсаторне прискорення дихальних рухів, зростають на 30%, через що доступні нутрієнти перенаправляються з потреб молочної секреції на підтримку життєво важливого гомеостазу [41].

Перебування худоби в температурному діапазоні від  $+24,5$  до  $+36,4^{\circ}\text{C}$  призводить до зниження добових надоїв у середньому на 1,1–1,3 кг порівняно з благополучним весняним періодом, а загальне падіння молочності варіює від 14% на початку лактаційного циклу до 35% у період його найвищого розпалу [40]. Паралельно фіксується стрімке погіршення хімічного складу молока. Окрім того, в умовах спеки суттєво страждає мікробіологічна якість та безпека сировини, оскільки загальне пригнічення резистентності підвищує вразливість вимені до мікробного обсіменіння, що здатне збільшити вміст мікроорганізмів у видоєному молоці в середньому на 13,7% [37].

Отже, формування високої молочної продуктивності великої рогатої худоби базується на максимальній реалізації генетичного потенціалу тварин, що досягається завдяки цілеспрямованій селекції, використанню видатних бугаїв-плідників та оптимізації відтворювальної здатності корів. Водночас

вирішальними факторами досягнення високої молочної продуктивності корів є забезпечення збалансованої годівлі, комфортних умов утримання, надійного ветеринарного захисту та мінімізація негативного впливу теплового стресу на організм тварин.

## **1.2. Формування відтворювальної здатності великої рогатої худоби**

Відтворювальна здатність молочної худоби є основою системи виробництва молока, оскільки процес лактації та секреторна діяльність молочної залози біологічно детермінуються і запускаються саме після отелення. Ефективний менеджмент відтворення стада безпосередньо впливає на загальну рентабельність галузі, оскільки дозволяє регулярно оновлювати стадо молодими тваринами та отримувати щорічний здоровий приплід.

Аналіз генетичних чинників свідчить, що показники репродуктивної здатності мають досить низький коефіцієнт успадкованості, який перебуває в межах 0,01–0,15, що вказує на їхню значну залежність від факторів зовнішнього середовища та умов менеджменту [34]. При цьому генотип бугая-плідника має суттєвий вплив на відтворювальні якості дочок, де частка його індивідуального впливу становить від 9,7% до 38,5%, що часто перевищує ефект загальної лінійної належності тварин [19].

Активне використання голштинської породи для поліпшення місцевої худоби суттєво стимулює ріст надою, проте часто супроводжується небажаним подовженням сервіс- та міжотельного періодів [15]. Для нівелювання цієї проблеми застосовують кросбридинг, зокрема схрещування з монбельярдською або норвезькою червоною породами, що дозволяє помітно поліпшити такі функціональні ознаки, як плодючість та збереженість поголів'я [1].

Серед фізіологічних чинників формування відтворювальної здатності особливе місце посідають вік та жива маса при першому осіменінні. Оптимальним строком для першого плідного осіменіння телиць вважається вік 16 місяців за умови досягнення ними живої маси понад 420 кг, що відповідає приблизно 85% від маси повновікових корів і гарантує високу запліднюваність та відмінну

майбутню продуктивність. Варто зазначити, що з віком та збільшенням номера лактації у високопродуктивних корів спостерігається чітка тенденція до зниження відтворювальної здатності [10]. Ця динаміка корелює також із типом конституції, оскільки корови пухкого та грубого типів часто демонструють коротший сервіс-період і кращі показники відтворення, хоча й суттєво поступаються тваринам щільного та ніжного типів за рівнем фактичних надоїв [12].

Для оцінки стану відтворення у стаді молочної худоби у зоотехнії використовують кілька ключових параметрів, серед яких головну роль відіграє сервіс-період з оптимальною тривалістю 80–140 днів, тоді як його подовження понад 150–190 днів призводить до значного недоотримання телят та серйозних економічних збитків [18, 31]. Оптимальним вважається міжотельний період тривалістю 365 днів, проте для тварин із надвисокою продуктивністю допустимим є його фізіологічне подовження до 386–405 днів. На основі тривалості міжотельного періоду розраховують коефіцієнт відтворювальної здатності як відношення стандартного року до фактичного міжотельного періоду, де значення близьке до одиниці свідчить про нормальний стан репродуктивної функції [3]. Іншим важливим критерієм є індекс осіменіння, оптимальний показник якого становить близько 1,8, тоді як його зростання понад 2,0 вказує на труднощі відтворення у стаді [11].

Серйозним викликом є фізіологічний антагонізм між високим рівнем надоїв та репродуктивною функцією. Тривалий та інтенсивний відбір за молочною продуктивністю призводить до передчасного вибракування зі стада тварин за відтворювальною здатністю, оскільки лактаційна домінанта гормонально пригнічує статеву функцію. Це вимагає від технологів пошуку так званої «золотої середини» – оптимального рівня надоїв у межах 8000–10000 кг, за якого ще можливо ефективно підтримувати репродуктивне здоров'я [16, 31].

Вагомий внесок у регуляцію відтворення вносять паратипові чинники навколишнього середовища. Тварини, які утримуються за прогресивною безприв'язно-боксовою технологією, мають достовірно кращі показники запліднюваності та легші отелення порівняно з традиційною прив'язною системою [17].

Головною аліментарною причиною затримки відновлення репродуктивної функції після отелення є гострий дефіцит енергії та білка, відомий як негативний енергетичний баланс, для подолання якого успішно застосовують мінеральні премікси та спеціалізовані добавки, зокрема з високим вмістом біодоступного цинку [32]. Ще одним негативним чинником виступає температурний стрес, коли підвищення теплового індексу понад 72 °С негативно впливає на прояв статевої охоти та різко знижує рівень запліднюваності корів [43].

А. Zolotarov et al. [43] встановили, що зниження добового надою є наслідком негативного впливу температурного чинника. За температури повітря 26,5 °С температура тіла корів підвищується з 37,5–7,8 °С до 38,20–38,46°С, а добовий надій знижується. Модернізація раціону годівлі високопродуктивних корів шляхом збільшення вмісту нерозщеплюваного у рубці протеїну під час температурного стресу сприяла кращій адаптації тварин за показниками продуктивності та якості молока: збільшенню масової частки жиру на 0,67% і масової частки білка на 0,26% за вмісту соматичних клітин на рівні 285,06–409,3 тис/см<sup>3</sup>.

З огляду на це, формування високої відтворювальної здатності потребує виключно комплексного підходу, який гармонійно поєднує ретельний добір бугаїв-поліпшувачів, суворе дотримання стандартів вирощування ремонтного молодняка та створення комфортних технологічних умов, здатних мінімізувати негативний вплив високої лактаційної напруги на репродуктивну систему тварин.

## 2. Матеріал і методика виконання роботи

Для написання кваліфікаційної роботи бакалавра були використані дані господарської діяльності ТОВ «Сігнет-Мілк» Житомирської області.

Об'єктом дослідження була технологія виробництва та подальшої технологічної переробки молока великої рогатої худоби. Предмет дослідження: елементи промислової технології виробництва молока, вирощування ремонтних телиць, а також показники молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від їхнього віку в лактаціях. Аналіз досліджуваних ознак був проведений із використанням загальноприйнятих у зоотехнічній науці та практиці методик [24].

Молочну продуктивність корів оцінювали за першу, другу, третю лактацію і старше за такими ознаками: тривалість лактації (кількість дійних днів); надій за 305 днів лактації (кг); масова частка жиру (%) та кількість молочного жиру (кг); масова частка білка (%) та кількість молочного білка (кг); коефіцієнт молочності. Коефіцієнт молочності розраховували як кількість молока 4%-ї жирності, отриману на кожні 100 кг живої маси.

Також було проведено оцінку добового надою залежно від стадії лактації, яку поділили на чотири фізіологічні періоди: 5–60, 61–120, 121–200 та 200 днів і більше.

Стан відтворення у стаді аналізували на основі первинного зоотехнічного обліку за 2023, 2024 та 2025 роки. Дослідження включало вивчення таких показників: вік першого осіменіння та отелення (місяців); заплідненість телиць і корів за першого осіменіння (%); індекс осіменіння телиць і корів; тривалість сервіс-, міжотельного і сухостійного періодів (днів); вихід телят на 100 корів (голів).

Також залежно від віку корів було вивчено тривалість основних фізіологічних періодів відтворення: сервіс-періоду, сухостійного періоду та міжотельного періоду. Коефіцієнт відтворювальної здатності (КВЗ)

розрахований як відношення кількості днів у році (365) до тривалості міжотельного періоду.

Технологію виготовлення ряжанки вивчено на молокопереробному підприємстві АТ «Житомирський маслозавод». Реалізаційна ціна 1 кг молока станом на 01.01.2026 становила 16,50 грн/кг (без ПДВ).

Цифровий матеріал було біометрично оброблено з використанням пакету статистичного аналізу програмного забезпечення MS Excel.

### **3. Результати власних досліджень**

#### **3.1. Характеристика ТОВ «Сігнет-Мілк»**

ТОВ «Сігнет-Мілк» входить до структури агропромислового холдингу «СІГНЕТ» (Cygnet Agrosompany), що об'єднує групу сільськогосподарських підприємств із залученням іноземних інвестицій. Ця група компаній спеціалізується на вирощуванні сільськогосподарських культур, промислового виробництві цукру, молочному скотарстві, а також надає послуги із зберігання та доробки зерна на базі власних елеваторних потужностей у Житомирській та Вінницькій областях.

Загальна площа земельного банку в обробітку компаній агрохолдингу становить 29 тис. га. У структурі посівних площ переважає кукурудза, яка займає 57% угідь, соя – 14%, цукрові буряки – 13%, соняшник – 8%, озима пшениця – 6%, інші культури – 2%. З метою оптимізації рослинницької галузі холдинг впроваджує елементи очного землеробства, включаючи системи супутникового моніторингу та позиціонування GPS, аналіз аерознімків і спеціалізоване програмне забезпечення. Отримані дані дозволяють з високою точністю розраховувати норми висіву насіння, обсяги внесення мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що позитивно позначається на показниках врожайності культур [36].

Виробничі потужності ТОВ «Сігнет-Мілк» територіально розташовані в селі Андрушки, що є адміністративним центром Андрушківської сільської громади Житомирського району Житомирської області.

У історичному розрізі показники розвитку тваринництва на підприємстві зазнали суттєвих якісних змін. Якщо у 2012 році дійне стадо нараховувало 1594 голови при середньорічному надої 3300 кг/ корову, то надалі стратегію було спрямовано на інтенсифікацію виробничих процесів та підвищення генетичного потенціалу тварин. У період 2019–2020 рр. дійне стадо компанії становило 605 корів із середнім річним надоєм на рівні 9850 кг. Подальше вдосконалення селекційно-племінної роботи дозволило підприємству у 2023 році отримати

офіційний статус племінного заводу з розведення великої рогатої худоби голштинської породи.

Динаміка чисельності поголів'я великої рогатої худоби в господарстві наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Динаміка основних виробничих показників стада великої рогатої худоби

Показник	Рік				
	2021	2022	2023	2024	2025
Поголів'я великої рогатої худоби всього, голів	1230	1270	1315	1350	1380
у тому числі дійні корови, голів	600	600	586	615	615
Середній надій на одну фуражну корову, т/рік	9,9	10,5	10,0	11,7	11,7
Валове виробництво молока, млн кг	5,9	6,3	6,4	7,2	7,2

Дані таблиці 3.1 відображають тенденцію до нарощування загального поголів'я великої рогатої худоби у господарстві з 1230 голів у 2021 році до 1380 голів у 2025 році за відносної стабільності чисельності дійного стада. Середній річний надій на одну фуражну корову за цей період зріс з 9,9 т до 11,7 т, що вказує на підвищення технологічної ефективності виробництва. Така позитивна динаміка індивідуального надою забезпечила відповідне збільшення валового надою з 5,9 до 7,2 млн кг за досліджуваний проміжок часу.

### 3.2. Технологія утримання, доїння та управління молочним комплексом

Ефективність функціонування молочного комплексу ТОВ «Сігнет-Мілк» забезпечується впровадженням сучасних технологічних засад ведення тваринництва. Виробничий процес базується на безприв'язно-боксовому утриманні худоби у приміщеннях полегшеної конструкції (рис. 3.1) та перебуванні тварин усіх статевих-вікових груп на відкритих вигульно-кормових майданчиках у теплий сезон року (рис. 3.2).



**Рис. 3.1. Утримання корів дійного стада у корівнику**



**Рис. 3.2. Утримання ремонтних телиць на вигульно-кормовому майданчику**

Будівлі полегшеного типу обладнані бічними вентиляційними шторами та коньковими аераційними гребенями для забезпечення природної циркуляції повітря. У спекотний період року температурний режим у приміщеннях, зоні накопичувача та доїльної залі додатково регулюється за допомогою систем примусової вентиляції. Таке утримання худоби вважається раціональним, оскільки внутрішнє середовище приміщень повноцінно відповідає біологічним особливостям великої рогатої худоби та чинним зоогігієнічним нормативам.

Очищення проходів від гною проводиться механізованим способом кілька разів на добу. Як підстилковий матеріал в індивідуальних боксах використовується солома, внесення якої виконується один раз на добу під час

перебування корів у доїльній залі.

Доїння корів проводять у доїльній залі типу «Ялинка» (Herringbone) виробництва німецької компанії «Westfalia» (нині входить до концерну GEA). Доять корів двічі або тричі на добу залежно від стадії лактації корів.

Оперативне управління виробництвом здійснюється за допомогою електронної програми контролю стада UNIFORM-Agri, яка забезпечує точний зоотехнічний облік, аналіз фізіологічного стану кожної особини, контроль обсягів та якості отриманої сировини. Інтегрована комп'ютерна система управління оперативно акумулює дані про стан здоров'я тварин, параметри годівлі та якісні показники отриманого молока, що дозволяє приймати обґрунтовані технологічні рішення.

### **3.3. Годівля корів та технологія вирощування ремонтного молодняка**

Важливою складовою технологічного процесу є науково обґрунтована годівля тварин із використанням монокорму. Основу згодовуваної кормосуміші становлять кукурудзяний та бобово-злаковий силоси, енергетична частина представлена сумішшю кукурудзяної, ячмінної та пшеничної дерті, а для збалансування за амінокислотним складом та підвищення рівня протеїну до суміші додають соняшниковий і соєвий шрот, а також вологу пивну дробину. Обов'язковими компонентами суміші є мінерально-вітамінні премікси та кухонна сіль. Приготування свіжої кормосуміші здійснюється тричі на добу за допомогою мобільного кормозмішувача-роздавача, який забезпечує однорідне перемішування та запобігає селективному поїданню окремих кормів тваринами. Роздача готової суміші проводиться за чіткою послідовністю: спочатку корм отримують новотільні та високопродуктивні корови, після них – сухостійне поголів'я та корови з низькою продуктивністю, потім – ремонтні телиці, а в останню чергу суміш видається бугайцям на відгодівлі.

Для годівлі худоби різних статевих-вікових груп розроблені окремі раціони. Добовий раціон для дійних корів із середньою живою масою 650 кг та добовим надоем 33 кг наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Добовий раціон та поживність кормів для дійних корів

Компонент раціону	Маса корму в натурі, кг	Суша речовина, кг	Обмінна енергія, МДж	Сирий протеїн, г
Силос кукурудзяний	22,0	7,3	74,5	580
Силос бобово-злаковий	12,0	4,2	39,8	630
Дерть кукурудзяна	3,5	3,0	40,9	315
Дерть ячмінна	2,0	1,7	21,8	220
Дерть пшенична	1,5	1,3	17,0	195
Шрот соєвий	1,5	1,3	17,2	660
Шрот соняшниковий	2,0	1,8	19,0	720
Пивна дробина (волога)	6,0	1,5	16,2	390
Премікс	0,15	0,15	–	–
Сіль кухонна	0,10	0,10	–	–
Усього	50,25	22,35	246,4	3710

Добовий раціон корів загальною масою 50,25 кг базується на соковитих кормах, де основу складають кукурудзяний (22,0 кг) та бобово-злаковий (12,0 кг) силоси. Концентрована частина кормосуміші збалансована за допомогою суміші зернової дерті, а також високобілкових компонентів – соєвого й соняшникового шротів та вологої пивної дробини. Загальна поживність цього раціону повністю задовольняє потреби тварин, забезпечуючи добове надходження 22,35 кг сухої речовини, 246,4 МДж обмінної енергії та 3710 г сирого протеїну.

Окрему увагу в ТОВ «Сігнет-Мілк» приділяють науково обґрунтованій технології вирощування ремонтного молодняку, оскільки збереження телят у ранній постнатальний період визначає майбутній генетичний та продуктивний потенціал усього стада. Новонароджених телят утримують в індивідуальних клітках (рис. 3.3), де протягом першої доби життя кожній особині обов'язково випоюють до 4 кг якісного молозива. Друге випоювання молозивом проводять

через 10–12 годин у кількості 2,0–2,5 кг із застосуванням спеціального відра з соскою. Надалі телят випоюють незбираним молоком двічі на добу з інтервалом 8 годин (безпосередньо після завершення кожного доїння), що забезпечує стабільний розвиток організму та дає змогу одержувати високі середньодобові прирости живої маси на рівні 700–800 г.



**Рис. 3.3. Утримання телят у молочний період в індивідуальних клітках**

З метою економії товарного молока для випоювання використовують пастеризоване молоко від корів після отелення та, за необхідності, від тварин, що проходили терапевтичне лікування від маститу (не раніше ніж на сьомий день після початку терапії). Попередня теплова пастеризація мінімізує мікробіологічні ризики та повністю нівелює можливий негативний вплив залишків препаратів чи патогенів на шлунково-кишковий тракт молодняку.

Починаючи з тижневого і до 1,5-місячного віку, добову кількість випоюваного молока поступово збільшують до 7–8 кг. Водночас із 15-денного віку телятам починають згодовувати високоякісне сіно з багаторічних трав у кількості не менше 1,5–2,0 кг на добу для стимуляції румінації та правильного розвитку передшлунків. Після досягнення 3-місячного віку технологія утримання молодняку змінюється: тварин переводять з індивідуальних кліток на групове утримання секціями по 15–20 голів у групі, що сприяє їхній соціалізації та адаптації до подальших умов безприв'язного утримання.

### 3.4. Аналіз молочної продуктивності корів

Молочна продуктивність голштинських корів у ТОВ «Сігнет-Мілк» стабільно утримується на високому рівні та виявляє чітку тенденцію до зростання від першої до третьої і старших лактацій. Така динаміка вказує на високу якість вирощування ремонтного молодняку, оптимальні умови утримання тварин та відповідність умов утримання й годівлі генетичному потенціалу худоби.

Результати оцінки молочної продуктивності та показників живої маси корів залежно від віку в лактаціях наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Молочна продуктивність і жива маса корів залежно від віку

Показник	Перша лактація	Друга лактація	Третя і старше лактації
Підконтрольних корів, голів	254	118	132
Тривалість лактації (дійних днів)	342	326	355
Надій за 305 днів, кг	8750	9840	11250
Масова частка жиру в молоці, %	3,96	3,91	3,93
Кількість молочного жиру, кг	346,5	384,7	442,1
Масова частка білка в молоці, %	3,38	3,34	3,36
Кількість молочного білка, кг	295,8	328,7	378,0
Жива маса корів, кг	565	595	635
Коефіцієнт молочності, кг/ц	1549	1654	1772

При дослідженні кількісних показників молочної продуктивності встановлено стабільне зростання надоїв із віком. Так, надій за 305 днів лактації у корів першої лактації становив 8750 кг. Тварини другої лактації перевершували первісток на 1090 кг, а корови третьої і старше лактацій досягли найвищого показника – 11250 кг, що на 28,6% більше порівняно з первістками. Тривалість лактації в усіх групах була дещо подовженою і коливалася в межах 326–355 дійних днів, з максимальним значенням у групі

повновікових тварин. Якісні показники молока залишалися стабільними впродовж усього періоду використання, без різких коливань. Масова частка жиру в молоці коливалася в межах 3,91–3,96%, а масова частка білка – 3,34–3,38%. Проте за рахунок суттєвого збільшення надою, загальна кількість молочного жиру та білка закономірно зростала з кожною наступною лактацією. Зокрема, вихід молочного жиру збільшився з 346,5 кг у первісток до 442,1 кг у повновікових корів, а молочного білка – з 295,8 кг до 378,0 кг відповідно.

Паралельно з продуктивністю спостерігалось поступове збільшення живої маси корів. Жива маса корів зросла з 565 кг під час першої лактації до 635 кг у третю і старші лактації. Особливу цінність має коефіцієнт молочності, який демонструє рівень спеціалізації тварин. З віком цей показник зріс з 1549 кг/ц до 1772 кг/ц.

Динаміка середньодобових надоїв є важливим інструментом для оцінки стабільності лактаційної кривої та ефективності використання кормових ресурсів на різних технологічних етапах. Встановлено чітку залежність величини добового надою від стадії лактації та віку тварин (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Середньодобовий надій корів залежно від стадії лактації

Показник	Стадія лактації, днів			
	5–60	61–120	121–200	201 і >
Перша лактація				
Підконтрольних корів, голів	29	41	104	83
Добовий надій, кг	29,5	32,4	29,2	25,1
Друга лактація				
Підконтрольних корів, голів	27	38	39	25
Добовий надій, кг	31,4	37,9	32,6	29,0
Третя і старше лактація				
Підконтрольних корів, голів	50	26	27	35
Добовий надій, кг	39,6	40,2	37,7	32,0
Разом по стаду				
Підконтрольних корів, голів	133	105	170	143
Добовий надій, кг	33,5	36,8	33,2	28,7

Згідно із даними табл. 3.4, в групі первісток максимальна продуктивність фіксується у період 61–120 днів, де середньодобовий надій досягає піку і становить 32,4 кг. На початковому етапі (5–60 днів) надій дещо нижчий (29,5 кг), що пов'язано з поступовим роздоєм та адаптацією організму після першого отелення. Після досягнення піку спостерігається плавний спад продуктивності до 29,2 кг у період 121–200 днів та до 25,1 кг на завершальній стадії лактації.

У тварин другої лактації динаміка змін має схожий характер, проте загальний рівень продуктивності є вищим на всіх етапах. На початку лактації середньодобовий надій становить 31,4 кг, а в період найвищої інтенсивності функціонування молочної залози (61–120 днів) він зростає до 37,9 кг, що на 5,5 кг більше порівняно з групою первісток. Надалі надій закономірно знижується до 32,6 кг та 29,0 кг відповідно до технологічних періодів.

Найвищими показниками добової продуктивності відзначаються корови третьої і старше лактацій. Повновікові корови швидше виходять на високий рівень надоїв уже на початковій стадії (5–60 днів) – 39,6 кг. Пік продуктивності у цій групі також припадає на період 61–120 днів із максимальним значенням 40,2 кг молока на добу. Навіть на пізній стадії лактації (понад 201 день) добовий надій цих корів залишається на високому рівні – 32,0 кг.

Аналіз загальних даних по стаду підтверджує класичну закономірність перебігу лактаційного процесу. Отримані результати свідчать про правильну організацію годівлі та роздоювання тварин у господарстві, що забезпечує формування повноцінної, пласкої лактаційної кривої з помірним зниженням продуктивності до кінця періоду доїння.

### **3.5. Аналіз відтворювальної здатності маточного поголів'я**

Важливим складником комплексної оцінки ефективності ведення молочного скотарства є аналіз відтворювальної здатності маточного поголів'я. Показники відтворення безпосередньо впливають на темпи ремонту стада, тривалість господарського використання корів та загальну рентабельність

виробництва молока. Для встановлення динаміки та ефективності селекційно-племінної роботи і технологічних заходів у господарстві було досліджено основні відтворювальні якості телиць та корів упродовж трирічного періоду. Протягом 2023–2025 рр. у ТОВ «Сігнет-Мілк» спостерігаються високі стабільні показники відтворення завдяки чіткому дотриманню технологічного регламенту штучного осіменіння, спрямованому вирощуванню ремонтних телиць та використанню високоякісної сексованої сперми.

Таблиця 3.5 – Показники відтворювальної здатності маточного поголів'я

Показник	Рік		
	2023	2024	2025
Вік першого осіменіння, місяців	13,0	12,8	12,5
Вік першого отелення, місяців	22,9	22,5	22,1
Заплідненість телиць за першого осіменіння, %	58	59	60
Заплідненість корів за першого осіменіння, %	43	45	47
Індекс осіменіння телиць	1,69	1,65	1,62
Індекс осіменіння корів	2,15	2,08	2,01
Сервіс-період, днів	102	104	104
Міжотельний період, днів	387	390	390
Сухостійний період, днів	56	58	58
Вихід телят на 100 корів, голів	81,5	82,3	81,7

Аналіз динаміки показників відтворення свідчить про цілеспрямовану роботу господарства у напрямі інтенсифікації вирощування ремонтного молодняка та покращення відтворення стада. За досліджуваний період спостерігається позитивна тенденція до зниження віку першого осіменіння телиць з 13,0 до 12,5 місяця, що дозволило скоротити вік першого отелення з 22,9 до 22,1 місяця. Це вказує на досягнення тваринами оптимальної живої маси у більш ранньому віці завдяки збалансованій годівлі.

Водночас спостерігається покращення показників заплідненості за першого осіменіння, яка серед телиць зросла з 58% до 60%, а серед корів – з 43% до 47%. Це призвело до зниження індексу осіменіння: для телиць цей показник зменшився з 1,69 до 1,62, а для корів – з 2,15 до 2,01. Тривалість сервіс-періоду (102–104 дні) та міжотельного періоду (387–390 днів) залишалася відносно стабільною, перебуваючи у межах технологічної норми для високопродуктивних стад. Сухостійний період тривалістю 56–58 днів повною мірою забезпечував відновлення організму корів перед наступною лактацією. У результаті проведених заходів вихід телят на 100 корів утримувався на високому рівні та становив 81,5–82,3 голови, що створює міцну базу для подальшого відтворення та ремонту стада.

Для оцінки ефективності відтворення маточного поголів'я було проаналізовано тривалість основних періодів статевого циклу тварин залежно від їхнього віку. Результати цих досліджень наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.6 – **Особливості відтворення маточного поголів'я з урахуванням віку**

Показник	Лактація:		
	перша	друга	третья і старше
Сервіс-період, днів	102	114	89
Міжотельний період, днів	382	393	368
Сухостійний період, днів	55	59	57
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,96	0,93	0,99

Аналіз відтворювальних якостей свідчить, що найкращі показники репродуктивної функції мають повновікові корови третьої лактації і старше. У цієї групи тварин зафіксовано найкоротший сервіс-період (89 днів) та міжотельний період (368 днів), що забезпечило досягнення оптимального коефіцієнта відтворювальної здатності на рівні 0,99.

### **3.6. Переробка молока в умовах АТ «Житомирський маслозавод»**

#### **3.6.1. Характеристика АТ «Житомирський маслозавод»**

Вироблене у ТОВ «Сігнет-Мілк» молоко надходить на переробку до АТ «Житомирський маслозавод», який є провідним суб'єктом харчової промисловості України, що реалізує власну продукцію під торговою маркою «Рудь». Асортимент підприємства відзначається включає випуск вершкового масла, спредів, широкого спектра кисломолочних напоїв, зокрема ряжанки, йогуртів, сметани, а також морозива, сироватки, глазурованих сирків, заморожених овочів, ягід та тіста.

Історія розвитку АТ «Житомирський маслозавод» відображає еволюцію виробничих потужностей регіону. До 1976 року на зазначеній території функціонував Житомирський м'ясокомбінат, згодом розпочалася масштабна реконструкція приміщень. У 1981 році відбулося поетапне введення в експлуатацію профільних цехів із виробництва вершкового масла, сухого знежиреного молока та морозива, що визначило спеціалізацію підприємства. У 1996 році, в процесі приватизації, було створено ПАТ «Житомирський маслозавод». Ключовим етапом розвитку стало 1 квітня 1998 року – початок виробництва продукції під торговою маркою «Рудь», обраною за результатами конкурсного відбору серед трудового колективу.

У середині 1990-х років компанія реалізувала стратегію виходу на загальнонаціональний рівень, згодом сформувавши експортні канали постачання продукції до держав Європейського Союзу, а також Ізраїлю, Японії та США. Організаційно-правові зміни завершилися 17 грудня 2018 року перетворенням ПАТ «Житомирський маслозавод» на акціонерне товариство АТ «Житомирський маслозавод». Нині АТ «Житомирський маслозавод» є високотехнологічним індустріальним комплексом, штат якого налічує понад 2 тис. постійних працівників. Дистрибуційна мережа охоплює більше 45 тис. торговельних точок на всій території України. Підприємство функціонує згідно з міжнародними стандартами безпеки та якості харчової продукції, що

дозволяє забезпечувати стабільну переробку молочної сировини та утримувати високі конкурентні позиції на вітчизняному та міжнародному ринках [25].

### **3.6.2. Технологія виробництва ряжанки**

Ряжанка є цінним кисломолочним продуктом, що містить широкий спектр вітамінів (групи В, С, Е, РР,  $\beta$ -каротин) та мінеральних речовин (кальцій, магній, залізо, натрій, фосфор, калій). Завдяки технологічній обробці сировини нутрієнти в ряжанці засвоюються організмом значно краще, ніж у звичайному молоці. Високий вміст корисних молочнокислих бактерій сприяє оптимізації роботи шлунково-кишкового тракту та загальному зміцненню імунітету. Енергетична цінність продукту становить 67 ккал на 100 г, що робить його цінним дієтичним компонентом. Кальцій, що міститься у складі ряжанки, сприяє регуляції ліпідного обміну та запобігає накопиченню жирових відкладень. Вживання однієї склянки напою здатне задовольнити добову потребу організму в кальції та на 20% – у фосфорі, дефіцит яких може призвести до захворювань кісткової системи, зокрема остеопорозу.

Білковий склад ряжанки характеризується високою біологічною цінністю через вміст незамінних амінокислот, серед яких особливе значення мають лізин і метіонін. Молочні білки (альбуміни, глобуліни, казеїни) перетравлюються та засвоюються організмом швидше і повніше, ніж білки м'ясного чи рибного походження, що забезпечує високу фізіологічну ефективність продукту [14].

Технологічний комплекс промислового виробництва ряжанки в умовах АТ «Житомирський маслозавод» (ТМ «Рудь») здійснюється за резервуарним способом на автоматизованих лініях закритого типу. Зазначена технологічна схема є найбільш доцільною у великосерійному виробництві, оскільки дозволяє отримати кисломолочний напій із непорушеною, однорідною та в'язкою структурою білкового згустку, а також мінімізувати ризики вторинного мікробіологічної контамінації.

Процес починається з етапу якісного приймання, сортування та первинної підготовки сировини. Коров'яче незбиране молоко, що надходить із сировинних

зон, піддають комплексному аналізу в лабораторії підприємства на відповідність нормативним вимогам державного стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко сировина коров'яче». Первинна механічна обробка передбачає обов'язкове очищення сировини від механічних домішок на відцентрових молокоочисниках за температури 35–40 °С, коли в'язкість молока є мінімальною, що підвищує ефект фільтрації. Після очищення суміш негайно спрямовують у пластинчасті охолоджувальні установки, де її температура знижується до  $4 \pm 2$  °С, що блокує ферментативну активність і розвиток редуцтазопозитивної мікрофлори під час резервування.

Наступним етапом є нормалізація за масовою часткою жиру та сухих речовин. Метою цього процесу є досягнення у готовому продукті чітко нормованого показника жирності на рівні 2,5 відсотка. Нормалізацію здійснюють у безперервному потоці за допомогою автоматизованих комп'ютеризованих сепараторів-нормалізаторів. При цьому базова сировина розраховується і змішується зі знежиреним молоком або маложирними вершками. Для стабілізації сухого залишку та підвищення щільності майбутнього гелю нормалізовану суміш пропускають через вакуум-деаератори для видалення розчинених газів, що покращує умови для наступної гомогенізації.

Механічна обробка нормалізованого молока полягає у проведенні обов'язкової клапанної гомогенізації під тиском 15–20 МПа за температури 60–65 °С. Високий тиск забезпечує високий рівень диспергування жирової фази, зменшуючи середній діаметр жирових кульок з 3–4 до 1 мікрметра. Це повністю виключає ймовірність відстоювання жирової маси на поверхні продукту під час тривалого пряження та подальшого сквашування. Крім того, подрібнені жирові кульки адсорбують на своїй оболонці денатуровані білки плазми, що суттєво зміцнює просторовий казеїновий каркас і підвищує загальну в'язкість напою.

Основним етапом, що визначає унікальні органолептичні властивості ряжанки, є тривале високотемпературне пастеризування, або процес пряження

молока. Гомогенізовану суміш перекачують у спеціальні вертикальні закриті теплоізольовані місткості великого об'єму (універсальні танки), обладнані сорочками для нагріву. Суміш нагрівають до температури 95–98 °С і витримують протягом 3–4 годин. Використання обладнання закритого типу запобігає випаровуванню вологи та летких ароматичних речовин.

Під час пряження протікає глибока термохімічна реакція Майяра. Результатом цього стає утворення складного комплексу азотовмісних сполук – меланоїдинів, які зумовлюють характерне світло-кремове забарвлення молока, а також формують виражений пряжений аромат. Паралельно відбувається майже повна денатурація сироваткових білків, зокрема бета-лактоглобуліну. Денатуровані молекули міцно зв'язуються з каппа-казеїном на поверхні казеїнових міцел, утворюючи високогідрофільний комплекс. Це підвищує гідратаційну та вологоутримувальну здатність майбутнього згустку, зводячи до мінімуму схильність готового продукту до відсікання сироватки.

Після закінчення пряження гарячу суміш через секцію регенерації пластинчастого теплообмінника охолоджують до температури заквашування, яка становить 40–42 °С. Даний температурний режим відповідає фізіологічному оптимуму розвитку термофільної мікрофлори. У підготовлену основу дозують комерційну бактеріальну закваску прямого внесення. Склад заквашувальної культури базується на чистих штаммах термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus thermophilus*, який забезпечує швидке наростання кислотності та формування м'якого ароматного згустку завдяки синтезу екзополісахаридів. Для надання ряжанці більш глибокого і повного кисломолочного профілю до складу мікрофлори закваски вводять болгарську паличку *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*. Заквашену сировину інтенсивно перемішують механічною мішалкою ємності протягом 15–20 хвилин для рівномірного розподілу посівної дози по всьому об'єму, після чого систему залишають у стані абсолютного спокою.

Процес сквашування триває від 4 до 6 годин у термостатичних умовах. Контроль перебігу технологічного процесу здійснюють шляхом щогодинного

вимірювання титрованої кислотності та візуального оцінювання щільності гелю. Стадію сквашування вважають завершеною, коли в танку утворюється щільний, монолітний, колючий згусток без ознак синерезису, а показник титрованої кислотності досягає меж 75–80 °Т. Після досягнення кондиційних параметрів у сорочку танка починають подавати крижану воду для зупинки активного метаболізму молочнокислих бактерій. Згусток охолоджують до температури 16–18 °С. Цей процес супроводжується дуже повільним, делікатним перемішуванням рамною мішалкою на низьких обертах (не більше 12–15 обертів/хв). Таке обережне перемішування дозволяє перевести монолітний згусток у текучий стан, повністю зберігши при цьому його в'язку, оксамитову та ніжну консистенцію без руйнування макроструктури білка. На фінальній стадії охолоджену напіврідку ряжанку за допомогою спеціальних гвинтових чи об'ємних помп (які не травмують згусток так, як відцентрові) подають на автоматичні пакувальні лінії Tetra Pak. Тут в асептичних умовах, у потоці стерильного повітря здійснюють фасування продукту у споживчу тару. Запаковану ряжанку транспортують у камери холодильного зберігання та логістики, де температура повітря підтримується на рівні  $4 \pm 2$  °С. У цих умовах продукт проходить обов'язкову фінальну стадію дозрівання тривалістю від 12 до 18 годин. Під час дозрівання завершуються процеси структуроутворення білкового гелю: відбувається додаткове відновлення зруйнованих зв'язків між міцелами казеїну, казеїновий комплекс остаточно зв'язує вільну вологу, а молочнокисла мікрофлора виділяє комплекс капілярно-активних каротиноїдів і капілярних летких кислот. Це формує остаточний, гармонійний, глибокий букет смаку та щільну текстуру готової промислової ряжанки перед її відвантаженням у торговельну мережу [7, 9].

Ряжанка, яка виробляється на АТ «Житомирський маслозавод» наведена рис. 3.4.



Рис. 3.4. Ряжанка жирністю 2,5% «ТМ Рудь»

### 3.7. Економічна ефективність виробництва молока залежно від віку корів

Економічна ефективність виробництва молока в ТОВ «Сігнет-Мілк» пов'язана з віковою структурою стада та динамікою надою корів протягом їхнього господарського використання. Оскільки потенціал голштинської породи розкривається поступово по мірі фізіологічного дозрівання організму, витрати на утримання, годівлю та ветеринарне обслуговування суттєво відрізняються у первісток порівняно з повновіковими коровами. Для визначення оптимального терміну використання маточного поголів'я та оцінки окупності витрат у господарстві було проведено розрахунок основних економічних показників виробництва молока за першу, другу, а також третю і старші лактації.

Розрахунок собівартості виробництва молока базується на врахуванні витрат на корми, оплату праці, амортизаційні відрахування та загальновиробничі витрати комплексу. Оцінка економічної ефективності виробництва молока з урахуванням віку корів наведена в таблиці 3.7.

Аналіз отриманих результатів свідчить про зростання ефективності виробництва молока з віком тварин. У первісток за надою 8750 кг собівартість 1 ц молока є найвищою (1170 грн), що забезпечує 42000 грн прибутку при рівні рентабельності 41,0%. У другу лактацію завдяки збільшенню надоїв до 9840 кг собівартість знижується до 1100 грн, а рентабельність зростає до 50,0%.

**Таблиця 3.7 – Економічна ефективність виробництва молока залежно від віку корів**

Показник	Перша лактація	Друга лактація	Третя і старше лактації
Надій за 305 днів лактації, кг	8750	9840	11250
Виробничі витрати на 1 корову за рік, грн	102375	108240	114750
Собівартість виробництва 1 ц молока, грн	1170	1100	1020
Виручка від реалізації молока з 1 корову, грн	144375	162360	185625
Прибуток з розрахунку на 1 корову, грн	42000	54120	70875
Рівень рентабельності, %	41,0	50,0	61,8

Найвищу окупність показують корови третьої і старших лактацій. За надою 11250 кг собівартість 1 ц молока знижується до 1020 грн, що забезпечує 70875 грн прибутку з однієї голови. Рівень рентабельності у цій групі сягає 61,8%, що доводить економічну доцільність подовження терміну господарського використання високопродуктивного маточного поголів'я.

### **3.8. Екологізація виробництва молока**

В умовах сучасного інтенсивного молочного скотарства екологізація виробництва стає необхідною умовою сталого розвитку галузі. Основним завданням цього напрямку в ТОВ «Сігнет-Мілк» є мінімізація антропогенного навантаження на довкілля при збереженні високих показників молочної продуктивності. Екологічно безпечне виробництво базується на впровадженні ресурсоощадних технологій, ефективному поводженні з відходами та оптимізації кормовиробництва.

Ключовим елементом екологізації є сучасна система поводження з гноєм.

Замість традиційних методів накопичення, підприємство використовує технології розділення рідкої та твердої фракцій. Тверда фракція після належного біотермічного знезараження та компостування використовується як органічне добриво, що дозволяє замикати цикл обігу поживних речовин у системі «грунт–рослина–тварина» і зменшувати використання мінеральних добрив. Рідка фракція проходить етап анаеробного зброджування, що сприяє зниженню емісії парникових газів, зокрема метану та аміаку, у повітря.

Особлива увага приділяється раціональному використанню водних ресурсів. Автоматизовані системи миття доїльного обладнання дозволяють суттєво скоротити водоспоживання та обсяги утворення стічних вод. Застосування сучасних дезінфікуючих засобів, що підлягають біологічному розкладанню, забезпечує безпеку стоків та запобігає забрудненню водних об'єктів [20, 22].

Важливим аспектом екологічної стратегії є впровадження енергоощадних заходів. Використання пластинчастих охолоджувачів молока дозволяє використовувати холод, накопичений у процесі охолодження сировини, для попереднього підігріву води, що суттєво знижує споживання електроенергії. Оптимізація раціонів годівлі, спрямована на підвищення коефіцієнта конверсії корму, дозволяє не лише покращити продуктивність тварин, а й зменшити виділення азоту та фосфору з екскрементами, що безпосередньо впливає на зниження забруднення ґрунтових вод [28].

Крім того, екологізація виробництва в ТОВ «Сігнет-Мілк» інтегрована у загальну систему менеджменту якості. Це передбачає суворий контроль за використанням ветеринарних препаратів та кормових добавок, що гарантує екологічну чистоту отриманого молока. Таким чином, перехід до екологічно орієнтованих технологій дозволяє підприємству знизити собівартість продукції через зменшення витрат енергоресурсів та добрив, забезпечуючи при цьому екологічну безпеку виробничого циклу.

## Висновки

1. ТОВ «Сігнет-Мілк» є сучасним підприємством із виробництва молока та племінним заводом з розведення великої рогатої худоби голштинської породи. Середній річний надій на одну фуражну корову за період 2021–2025 рр. зріс з 9,9 до 11,7 т, що забезпечило зростання валового виробництва молока до 7,2 млн кг на рік.

2. Виробничий цикл ТОВ «Сігнет-Мілк» базується на безприв'язно-боксовому утриманні худоби, доїнні в залі типу «Ялинка» та оперативному управлінні стадом через електронну систему UNIFORM-Agri. Годівля тварин здійснюється монокормом.

3. Аналіз молочної продуктивності показав залежність надою від віку корів: при переході від першої до третьої і старших лактацій надій за 305 днів зростає з 8750 до 11250 кг (на 28,6%). Найвищий середньодобовий надій (40,2 кг) зафіксовано у повновікових корів у період 61–120 днів лактації.

4. Дослідження репродуктивних якостей свідчить про стабільно високий рівень відтворення стада. Найкращі показники відтворення мають корови третьої і старше лактацій із коефіцієнтом відтворювальної здатності 0,99.

5. АТ «Житомирський маслозавод» (ТМ «Рудь») є ефективним підприємством, що виробляє широкий асортимент молочної продукції: від класичних вершкового масла, сметани та кисломолочних напоїв (кефіру, ряжанки, йогуртів) до високотехнологічних позицій - морозиво, глазуровані сирки та сухі молочні концентрати, забезпечуючи високі стандарти якості на кожному етапі технологічного циклу.

6. Економічна оцінка ефективності свідчить, що молочне скотарство в ТОВ «Сігнет-Мілк» є високорентабельним бізнесом. При ціні реалізації молока 16,50 грн/кг рівень рентабельності становить від 41,0% у первісток до 61,8% у повновікових корів.

## Пропозиції

1. Рекомендується впровадити протокол індивідуального менеджменту повновікових тварин, що включає регулярну розчистку ратиць та контроль стану здоров'я вимені. Це дозволить зменшити рівень передчасного вибракування корів зі стада, збільшити частку високопродуктивних корів третьої лактації і старше, а також оптимізувати витрати на вирощування ремонтного молодняка.

2. Для забезпечення відповідності молока вимогам стандарту «екстра» пропонується посилити гігієнічний контроль при доїнні та впровадити лабораторний моніторинг кількості соматичних клітин для кожної тварини. Дотримання цих заходів у поєднанні з суворим температурним режимом охолодження сировини (до 4 °С) мінімізує бактеріальне забруднення та підвищить економічну ефективність реалізації продукції.

## Список використаних джерел

1. Адмін О.Є., Адміна Н.Г., Філіпенко І.Д. Відтворювальна здатність, збереженість та молочна продуктивність кросбредних корів-первісток. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2020. №124. С. 47–55.
2. Борщ О.О., Борщ О.В., Федорченко М.М. Продуктивність та поведінка корів різного віку за зміни технології доїння. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2021. №126. С. 36–44.
3. Ведмеденко О.В. Вплив фізіологічних чинників на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2018. Вип. 28. С. 26–33.
4. Ведмеденко О.В. Молочна продуктивність корів залежно від різних факторів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 107. С. 199–204.
5. Ведмеденко О.В. Оцінка молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній та бугаїв-плідників. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 124. С. 127–133.
6. Відтворювальна здатність корів та їх потомків різних генерацій / Є.І. Федорович та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2019. Вип. 4(39). С. 20–27.
7. Власенко В.В., Семко Т.В., Шаблій Л.М., Лавицький В.П. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 330 с
8. Вплив племінної цінності бугаїв на молочну продуктивність їх дочок у ДПДГ «Олександрівське» / Г.С. Коваленко та ін. *Розведення і генетика тварин*. 2025. Вип. 69. С. 48–54.
9. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Технологія молока та молочних продуктів з елементам НАССР: навчальний посібник. Харків: Світ Книг, 2021. 304 с.
10. Голосний Б.С. Оцінка відтворювальної здатності корів голштинської породи за інтенсивної технології виробництва молока. *Вісник Сумського*

національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2025. Вип. 3(62). С. 63–70.

11. Гончаренко І.В. Відтворна здатність молочних корів; за ред. д-ра с.-г. наук, професора В.О. Пабата. Київ : “Наукова думка”, 2003. 26 с.

12. Динько Ю.П., Ставецька Р.В., Бабенко О.І., Старостенко І.С., Клопенко Н.І. Характеристика господарсько корисних ознак корів залежно від типу конституції. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць*. 2021. № 1. С. 14–24.

13. Климковецький А.А., Носевич Д.К. Формування молочної продуктивності та особливості довічного використання корів української чорно-рябої молочної породи в умовах господарств Київської області. *Animal science and food technology*. 2020. Вип. 11(1). С. 33–42.

14. Корисні властивості ряжанки. URL : <https://uadairy.com/korysni-vlastyvosti-ryazhanky/> (дата звернення 16.04.2026 р.).

15. Кругляк А.П., Кругляк О.В., Кругляк Т.О. Генетичні закономірності формування господарськи корисних ознак у тварин української червоно-рябої молочної породи за поглинального схрещування. Стан та перспективи. *Розведення і генетика тварин*. 2023. Вип. 65. С. 65–80.

16. Милостивий Р.В., Милостива Д.Ф., Прилуцька О.В., Вінницький В.В. Довічна продуктивність і відтворна здатність корів голштинської породи європейської селекції. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Т. 4, №4. С. 41–44.

17. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів залежно від різних технологій виробництва молока / С.Л. Войтенко та ін. *Розведення і генетика тварин*. 2023. Вип. 65. С. 38–47.

18. Пелехатий М.С., Осипенко М.В. Вплив тривалості сервіс-періоду на молочну продуктивність та відтворну здатність корів. *ЖУРНАЛ НАУКОВИЙ ОГЛЯД*. 2016. № 9 (30).

19. Піддубна Л.М., Захарчук Д.В. Молочна продуктивність корів залежно від породи та походження за батьком. *Таврійський науковий вісник*. 2024. №135(2). С. 176–186.

20. Поводження з гноєм в Україні: реальні практики, вимоги та шляхи до зменшення екологічних ризиків у тваринництві. URL : <https://ecoaction.org.ua/povodzh-z-hnoiem-v-ukraini-realni-praktyku.html> (дата звернення 01.05.2026 р.).

21. Поліщук Т.В. Взаємозв'язок показників молочної продуктивності корів української чорно-рябої та української червоно-рябої молочних порід. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 5 (108), т. 2. С. 78–90.

22. Про затвердження Правил щодо забезпечення родючості ґрунтів і застосування окремих агрохімікатів : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 382 від 24.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0034-22#Text> (дата звернення 01.05.2026 р.).

23. Разанова О.П., Алексеев В.О. Молочна продуктивність корів у період роздою та якість молока за введення до раціону білково-вітамінно-мінерального преміксу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (1). С. 127–139.

24. Розведення сільськогосподарських тварин : підручник / М.З. Басовський та ін.; за ред. М.З. Басовського. Біла Церква: Білоцерківський державний аграрний університет, 2001. 400 с.

25. Рудь. URL : <https://rud.ua/> (дата звернення 29.04.2026 р.).

26. Седюк І.Є. Зниження впливу теплового стресу на молочну продуктивність корів. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2023. №129. С. 172–181.

27. Славов В.П., Славов А.П., Рибій Н.В. Удосконалення технологічних параметрів при організації роздоювання корів на сучасних високоінтенсивних фермах. *Розведення і генетика тварин*. 2012. Вип. 46. С. 314–317.

28. Сучасна Україна в глобальному середовищі: стратегічні орієнтири економічного розвитку: монографія / Н. Стукало та ін. Дніпропетровськ: Інновація, 2015. 510 с.

29. Федорович В.В., Федорович Є., Шпить І.В., Мазур Н.П. Молочна продуктивність корів за різних варіантів підбору батьківських пар. *Розведення і генетика тварин*. 2023. Вип. 65. С. 142–152.
30. Хмельничий Л.М., Бельченко А.С. Міжпородне схрещування в аспекті створення та удосконалення порід великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин*. 2025. Вип. 69. С. 115–125.
31. Хоменко М.О., Себа М.В., Кузьменко А.О. Оцінка молочної продуктивності та відтворної здатності корів української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2025. Вип. 70. С. 298–306.
32. Шарапа Г.С., Бойко О.В. Репродуктивна здатність і молочна продуктивність корів різних порід. *Розведення і генетика тварин*. 2018. Вип. 55. С. 219–224.
33. Шевченко О., Гурко Є., Фроленко Є. Молочна продуктивність корів української червоно-рябої голштинізованої породи, як основа продовольчої безпеки України. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*, 2024. С. 169–170.
34. Шелест І.Р., Музика Л.І., Романів Л.І. Оцінювання впливу спадкових чинників на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи в умовах сучасної моделі відтворення. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2026. Вип. 148, ч. 3. С. 324–330.
35. A glossary for biometeorology / S.N. Gosling et al. *Int J Biometeorol*. 2014. Vol. 58. 277–308.
36. Cygnet Agrocompany. URL : <https://cygnet.ua/ua/> (дата звернення 02.04.2026 р.).
37. Effect of seasonal conditions and milk management practices on bulk milk quality in Minas Gerais State – Brazil / L.C.A. Picinin et al. *Animal Science and Technology and Inspection of Animal Products. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2019. № 71(04). P. 1355–1363.
38. Fedorovych V.V. Dairy productivity of Simmental breed cows depending on their live weight during growing period. *Scientific Messenger LNUVMB*. 2017. Vol. 19(79). P. 93–99.

39. Kramarenko O., Kramarenko S. Influence of lactation number, year and season of calving on milk productivity of cows. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2022. Vol. 26(2). P. 43–52.

40. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants / U. Bernabucci et al. *Animal*. 2010. № 4. P. 1167–1183.

41. Milk production in high-yielding dairy cows under different environment temperatures / I. Vujanac et al. *Large Animal Review*. 2012. Vol. 18. P. 31–36.

42. Shabalina T., Yin T., König S. Influence of common health disorders on the length of productive life and stayability in German Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2020. Vol. 103. P. 583–596.

43. Ways to reduce the impact of the external environment in summer on the milk productivity of cows / A. Zolotarov et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(4). P. 9–20.