

**НАУКОВО ОБГРУНТОВАНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ  
ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ СИРОВИНИ В  
УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА**

**Монографія**

**Вінниця 2020**

УДК 636.034:636.2:637.05 (075.8)

Авторський колектив: Скоромна О.І., Разанова О.П., Поліщук Т.В., Шевчук Т. В., Берник І.М., Паладійчук О.Р.

Скоромна О.І., Разанова О.П., Поліщук Т.В., Шевчук Т. В., Берник І.М., Паладійчук О.Р. **Науково обгрунтовані заходи підвищення молочної продуктивності корів та покращення якості сировини в умовах виробництва: Монографія.** ВНАУ, 2020. 174 с.

**Рецензенти:**

**Копилова К. В.**, завідувач відділу інформаційного забезпечення, стандартизації та метрології Інституту продовольчих ресурсів НААН, доктор сільськогосподарських наук;

**Кулик М. Ф.**, доктор с.-г. наук, професор, завідувач відділу виробництва і використання кормів Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН, член-кореспондент НААН України.

**Казьмірук Л. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин Вінницького національного аграрного університету;

У монографії висвітлено питання щодо особливостей виробництва молока в умовах племінного репродуктора. Розглянуто проблеми розвитку молочного тваринництва у сучасних умовах, складові формування молокопродуктивності корів. Наведено дані щодо впливу розведення тварин за лініями на молочну продуктивність та відтворну здатність тварин молочного напрямку. Описано дослідження з годівлі, кормовиробництва та застосування ефективних ветеринарних заходів.

Розраховано на фахівців у галузі молочного скотарства, науковців і студентів вищих навчальних закладів.

ISBN 978-617-7721-23-1

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (протокол № 13 від 26.06. 2020 р.)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНИХ ПОРІД РІЗНИХ ЛІНІЙ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО РЕПРОДУКТОРА «ЩЕРБИЧ».....	9
1.1. Молочна продуктивність корів .....	9
1.2. Формування молочної продуктивності у дочок різних бугаїв-плідників та ліній .....	14
1.3. Відтворювальна здатність тварин .....	21
1.4. Молочна продуктивність і племінна цінність високопродуктивних корів .....	27
РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОЧНОГО СТАДА.....	32
2.1. Взаємозв'язок і мінливість показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від лактації .....	32
2.2. Кореляційний зв'язок між показниками відтворювальної здатності та якісними показниками молока .....	45
2.3. Сила впливу сезону народження на продуктивність та якість молока корів .....	55
2.4. Кореляційний зв'язок молочної продуктивності корів із сезоном отелення та сила впливу зазначеного фактора .....	62
2.5. Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів різних типів стресостійкості .....	69
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО РЕПРОДУКТОРА .....	74
3.1. Відповідність середньорічного поголів'я та структури стада у господарстві.....	80

3.2. Підвищення продуктивних якостей молочного стада за рахунок удосконалення племінної роботи .....	83
<b>РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА.....</b>	<b>89</b>
4.1. Експериментальні дослідження годівлі великої рогатої худоби різних статевовікових груп та технології кормів .....	89
4.2. Розробка інновацій у годівлі великої рогатої худоби в умовах виробництва ФГ «Щербич» .....	102
4.2.1. Інноваційні методи вдосконалення технології виробництва кормів .....	102
4.2.2. Удосконалення годівлі великої рогатої худоби .....	116
<b>РОЗДІЛ 5. ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ, ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА .....</b>	<b>123</b>
5.1. Діагностика маститу як спосіб оздоровлення поголів'я корів для підвищення їх продуктивності .....	123
5.2. Профілактичні заходи щодо маститів .....	128
5.3. Підвищення якості та безпечності молока-сировини під час первинної обробки .....	138
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>157</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>161</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>163</b>

## ВСТУП

Молочне скотарство посідає одне з основних місць у реалізації продовольчої безпеки України. Розвиток потужного скотарства ідеально підходить до широкого використання цільового світового генофонду тварин. У сучасних умовах використання інтенсивних технологій висуває підвищені вимоги до тварин молочного напрямку продуктивності.

Найгострішими проблемами залишаються відсутність у більшості суб'єктів господарювання мотивації до нарощування поголів'я сільськогосподарських тварин та збільшення обсягів виробництва продукції тваринництва. Збільшення виробництва молока багато в чому залежить від племінних і продуктивних якостей тварин.

Продуктивність тварин визначається складною взаємодією спадковості і умов зовнішнього середовища. Спадковість визначає, а умови життя здійснюють розвиток організму. Мінливість головних ознак молочної продуктивності характеризується такими показниками: удій – 20-30%, вміст жиру в молоці – 4-10%, білка – 3-9%. Коефіцієнти успадкування рівня удою становлять 10-30%, жирності молока – 50-80%, білковості – 40-70%, живої маси – 30-50%. Ці відмінності обумовлені як спадковістю, так і впливом зовнішніх умов, інтенсивністю відбору, типом підбору, генеалогічної структурою стада і іншими причинами [18, 32].

Інтенсифікація молочного скотарства вимагає якісного вдосконалення тварин, яке досягається шляхом селекційно-племінної роботи. Тварини з низьким генетичним потенціалом продуктивності не виправдовують засобів, що вкладаються у їх отримання та експлуатацію [19]. Тому одним з найважливіших завдань є постійна робота з підвищення продуктивних і племінних якостей не тільки порід, але й ліній худоби.

Молочне скотарство сьогодні у складному становищі, яке до 1990 р. було прибутковим. Україна має всі можливості для того, щоб виправити становище, яке склалося, та відновити своє місце у світовому розподілі праці з виробництва

молока. У світовому виробництві молока Україна посідає 18 місце. Хоча з наявними ресурсами, потенціалом та за умов активного розвитку галузі Україна, за оцінками IFCN та Світового банку, може увійти у ТОП-10 світових виробників.

Позитивним є збільшення продуктивності корів, хоча поголів'я корів у 2018 році скоротилось. Усіма категоріями господарств було вироблено 10064,0 тис. т молока, у тому числі сільськогосподарськими підприємствами – 2755,7 тис. т. Середній надій на корову у сільгосп підприємствах склав 6211 кг, що на 3,2% більше, ніж у минулому році. Таке збільшення відбулося не тільки за рахунок впровадження сучасних технологій виробництва молока, але й за покращання якісних показників стада молочних корів. Завдяки підвищенню генетичного потенціалу середній надій на корову останніми роками збільшився з 4644 кг у 2015 р. до 6211 кг у 2018 р., тобто на 33,7% [3].

У перспективі збільшення виробництва молока передбачається здійснювати за рахунок збільшення поголів'я та підвищення продуктивності корів, покращання генетичного потенціалу стада, організації годівлі за науково обґрунтованими нормами і впровадження ресурсозберігаючих технологій.

Завдяки добре розвинутих господарсько-корисних ознак, українська чорно-ряба молочна порода великої рогатої худоби широко поширена в усіх областях, у тому числі й у Вінницькій, що дозволяє успішно вести селекційну роботу. Досягнення високих показників продуктивності молочної худоби можливе завдяки широкому розповсюдженню високопродуктивних корів зазначеної породи. Це зумовлено її властивостями, серед яких висока молочна продуктивність і оплата корму продукцією, пристосованість до механізованого доїння тощо.

Монографія написана за результатами госпдоговірної тематики № ДР 0118U100567 «Розробка науково обґрунтованих заходів підвищення продуктивності корів молочного напрямку та покращення якості сировини за рахунок інновацій та досліджень в умовах виробництва».

*Метою досліджень* було вивчити вплив генетичних і паратипових чинників на формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи племрепродуктора ФГ «Щербич.

Для реалізації мети необхідно було дослідити:

- динаміку росту живої маси корів у розрізі лактацій;
- відтворювальну здатність та молочну продуктивність корів у розрізі лактацій;
- кореляційний зв'язок молочної продуктивності корів від їх живої маси та показників відтворювальної здатності;
- вплив продуктивності бугаїв-плідників на формування молочної продуктивності нащадків;
- вплив сезону народження і отелення тварин на формування їх молочної продуктивності та тривалість;
- залежність показників молочної продуктивності корів від їх лінійної належності;
- вплив живої маси і віку при першому отеленні корів на їх продуктивність;
- ступінь впливу різних генетичних та паратипових чинників на господарськи корисні ознаки тварин;

*Об'єкт досліджень:* формування господарськи корисних ознак у тварин української чорно-рябої молочної породи залежно від різних генетичних та паратипових чинників.

*Предмет досліджень:* господарськи корисні ознаки тварин, хімічний склад молока, зв'язки між ознаками, сила впливу.

*Методи досліджень:* зоотехнічні (жива маса, відтворювальна здатність, молочна продуктивність), хімічні (хімічний склад молока), генетичні (залежність продуктивності корів від їх матерів і батьків, коефіцієнти кореляції), біометричні (визначення середніх величин та їх похибок, вірогідність результатів досліджень) методи, ретроспективний (дані зоотехнічного обліку, зведених бонітувальних відомостей за останні 3 роки) і дисперсійний (сила впливу) аналізи.

*Наукова новизна одержаних результатів.* Вивчено та отримано нові дані щодо формування молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи племінного репродуктора Вінниччини, генетичного й паратипового зв'язку та мінливості зазначених показників.

Встановлено зв'язки між досліджуваними факторами та показниками молочної продуктивності. Найбільш істотний вплив на формування молочної продуктивності корів мали їх лінійна належність, жива маса при першому осіменінні та першому отеленні, якість годівлі.

Обґрунтовано та розроблено селекційні прийоми створення високопродуктивного стада корів української чорно-рябої молочної породи.

Одержані результати досліджень дозволять використовувати встановлені закономірності формування молочної продуктивності корів за впливу на неї різних генетичних і паратипових чинників. Розробка запропонованих рекомендацій виробництву забезпечать створення високопродуктивних стад та сприятимуть підвищенню продуктивності молочного скотарства.

Одержані результати досліджень впроваджені у навчальний процес Вінницького національного аграрного університету (протокол НМК університету № 6 від 12.08.2019).

Монографія викладена на 174 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 63 таблицями, 21 рисунком та використано 115 літературних джерел, з них – 10 латиницею.



# РОЗДІЛ 1

## ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНИХ ПОРІД РІЗНИХ ЛІНІЙ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО РЕПРОДУКТОРА «ЩЕРБИЧ»

### 1.1. Молочна продуктивність корів

Одним з головних чинників підвищення ефективності скотарства є спеціалізована порода і її генетичний потенціал продуктивності. Перспективу породи визначають два основних фактори: система селекції та оптимальна годівля. Кращі перспективи розвитку має українська чорно-ряба молочна порода, яка увібрала у себе спадкові якості багатьох порід. Вона за своїми технологічними характеристиками краще відповідає високомеханізованому способу виробництва.

В Україні худобу цієї породи розводять у всіх областях. За темпами зростання поголів'я їй належить перше місце, а за чисельністю – друге. Найбільше худоби цієї породи зосереджено у Рівненській (у межах 99% всього пробонітованого поголів'я), Житомирській (98%), Волинській (96%), Київській (89%), Хмельницькій (86%), Полтавській (52%) областях [38, 31].

У сучасній селекційній практиці удосконалення молочної худоби здійснюється методами великомасштабної селекції. Селекційне поліпшення порід, типів і стад потребує обґрунтування оптимальних шляхів досягнення максимального генетичного прогресу. Це зумовлює необхідність проведення постійного селекційно-генетичного моніторингу як на загальнопородному рівні, так і в окремих заводських стадах. Корови чорно-рябої породи за продуктивними якостями значно переважають ровесниць інших порід, яких розводять в Україні. Українська чорно-ряба молочна порода за продуктивними якостям відповідає європейським стандартам. Процес формування стада великої рогатої худоби відбувався протягом багатьох поколінь, ґрунтуючись на

результатах селекції. У зв'язку з цим чорно-ряба худоба витісняє інші молочні та м'ясо-молочні породи [31].

На сучасному етапі тварини провідних племінних господарств української чорно-рябої молочної породи відрізняються високим генетичним потенціалом молочної продуктивності.

Племінний репродуктор «Щербич» впевнено можна віднести до одних із кращих базових господарств України з розведення української чорно-рябої молочної породи, з його генетичним потенціалом, за відповідно створених умов годівлі й догляду та суворого виконання селекційних заходів.

Основним завданням, що стоїть перед сільськогосподарськими виробниками в галузі молочного скотарства, є збільшення виробництва молока високої якості.

Аналіз характеристики стада розпочали з вивчення породного складу тварин. Необхідно зазначити, що молочне стадо представлено тільки чистопородними тваринами. Це є свідченням того, що у господарстві досягнуто значних успіхів у селекційній роботі.

Одним з найважливіших факторів, що впливає на молочну продуктивність, є вік корів. Молочне стадо корів племрепродуктора досить молоде, де корови з першою-третьою лактацією займають 79%, з них з першою – 26 % (табл. 1).

*Таблиця 1*

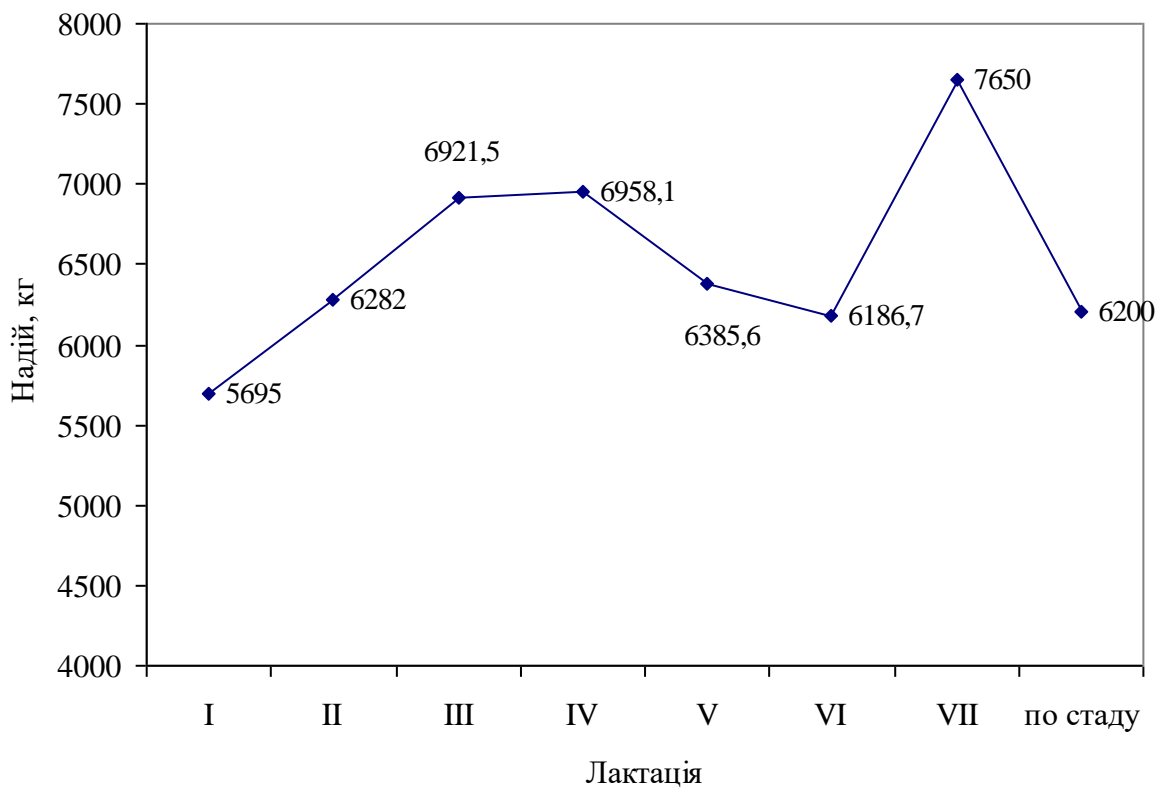
**Розподіл корів за кількістю лактацій**

Показник	n	Лактація					
		1		2	3	4-5	6-9
		усього	у т.ч. незакінчена				
Поголів'я, гол.	115	30	15	43	17	20	5
%	100	26	13	38	15	17	4

Значна увага приділяється утриманню первісток, оскільки від продуктивності корів першої лактації у подальші роки залежатиме валове виробництво молока і генетичний потенціал молочного стада [2].

Оцінювання корів за молочною продуктивністю дало змогу виявити деякі особливості. Так, нашими дослідженнями встановлено, що надій корів у середньому по стаду становив 6200 кг з вмістом жиру 3,8% (рис. 1).

Серед заходів, що сприяють підвищенню молочної продуктивності корів, велике значення має рівень продуктивності корів-первісток і реалізація оптимізованих селекційних програм за принципом селекції. Від корів першої лактації надоемо 5695 кг молока, другої – 6282 кг, що на 11% більше від надоемо за першу лактацію.



*Рис. 1. Лактаційна крива надоемо молока за лактацію*

Від корів за третю лактацію надоемо 6921,5 кг, що більше порівняно з першою і другою лактаціями на 21,5 і 10,2% відповідно. Найвищий удій за 305 днів лактації виявлено у корів з четвертою лактацією – 6958,1 кг. Починаючи з

четвертої лактації, удій поступово починає спадати і за п'яту – зменшився на 572,5 кг, або на 8,2%, за шосту лактацію – на 198,9 кг, або на 3,1%, порівняно з даними попередніх лактацій. У господарстві використовують корів в основному до третьої-четвертої лактації. Починаючи з п'ятої лактації, у стаді утримують дуже мало корів, оскільки молочна продуктивність у них знижується.

Оскільки у господарстві корів в основному утримують до четвертої лактації, то у стаді тварини з п'ятою-сьомою лактаціями – це тільки високопродуктивні, і їх кількість незначна. Тому і надій корів за сьому лактацію був досить високим – 7650 кг.

Якщо порівнювати показники надою за кожен лактацію із середнім по стаду (6200 кг), то тільки за першу і шосту лактації він був дещо нижчим – на 505 кг, або на 8,1% і 13,3 кг, або 0,2% відповідно, а починаючи з другої – вищим: за другу – на 82 кг, або 1,3%, третю – на 721,5 кг, або 11,6%, четверту – на 758,1 кг, або 12,2%, п'яту – на 185,6 кг, або 3,0%.

Показник мінливості надою корів залежно від лактації був на рівні 8,06-19,61% (табл. 2).

Таблиця 2

### Молочна продуктивність корів стада залежно від лактації

Лактація	n	Надій		Уміст жиру в молоці, %	Кількість молочного жиру, кг
		кг	Сv,%		
1	43	5695±118,0	13,58	3,69	210
2	24	6282±184,44	14,68	3,86	242
3	14	6921,5±310,69	16,79	3,88	264
4	11	6958,1±431,52	19,61	3,89	271
5	3	6385,6±540,91	14,67	3,9	249
6	4	6186,7±249,37	8,06	3,9	241
7	1	7650		3,9	298
По стаду	100	6200		3,8	236

Уміст жиру в молоці з віком тварин також підвищився на 0,17-0,19%. Найвища кількість молочного жиру була у корів 4 лактації – 271 кг. Кількість молочного жиру за першу лактацію становила 86,8% від аналогічного показника за другу, 79,5% – від названого показника за третю і 77,5% – за четверту лактацію.

За даними 2018 р., питома частка корів з I лактацією, від продуктивності яких у подальші роки залежатиме валове виробництво молока в господарстві, у стаді становить 30%, з них 15% – із закінченою лактацією.

Молочна продуктивність корів значною мірою залежить від їх живої маси, яка є показником загального розвитку тварин. Бажаним показником вважається надій, який за лактацію у 8-10 разів перевищує живу масу корови. За результатами досліджень виявлено, що за першу лактацію надій вищий за живу масу у 10,8 разів, за другу – у 12,8 і за третю-четверту лактації – у 11,7 разів (табл. 3).

Таблиця 3

### Жива маса корів у розрізі лактацій

Показник	Лактація					По стаду
	1		2	3	4	
	закінчена	незакінчена				
Жива маса, кг	528,6± 4,10	488,7± 1,42	562,8± 3,56	591,1± 4,66	595± 5,37	545,4± 3,83
Показник мінливості, %	5,09	1,12	3,16	2,95	2,85	7,27
Стандарт, кг	490	-	550	590	590	-

Жива маса корів у другу лактацію збільшилась на 34,2 кг, або на 6,5%, третю – на 62,5 кг, або на 11,8%, четверту – на 66,4 кг, або на 12,6%, порівняно з показником у першу лактацію.

Усі корови племрепродуктора переважають вимоги стандарту української

чорно-рябої молочної породи за живою масою. Так, тварини першої лактації мають перевагу над стандартом на 38,6 кг, другої – на 12,8 кг, третьої – на 1,1 кг і четвертої лактації – на 5,0 кг.

У корів з першою лактацією показник мінливості живої маси був у межах 1,12-5,09%. Найнижчий показник був у корів з незакінченою лактацією, а найвищий – із закінченою. У корів старшого віку (2-4 лактації) різниця була незначною – від 2,85 до 3,16%. Матеріали висвітлені у статті [80].

## **1.2. Формування молочної продуктивності у дочок різних бугаїв-плідників та ліній**

Рентабельність виробництва молока можна забезпечити за рахунок реалізації генетичного потенціалу молочної худоби. З цією метою більшість господарств переходять на інтенсивний метод ведення молочного скотарства. Сьогодні одним із основних завдань є якісне перетворення тваринництва, створення високопродуктивних стад худоби. Використання кращого генетичного матеріалу забезпечить розвиток перспективних ліній. Поліпшення селекційних стад української чорно-рябої молочної породи у племінних сільськогосподарських підприємствах буде здійснюватися за рахунок використання імпортової сперми бугаїв-плідників нових генерацій. Удосконалення породи для підвищення продуктивності залежить, головним чином, від якості первісток, які будуть вводиться у стадо. Відібрані для подальшого використання тварини повинні бути кращими і за походженням, і за молочною продуктивністю [86].

У генетичному поліпшенні молочних порід великої рогатої худоби важливу роль відіграють бугаї-плідники, що використовуються для поліпшення стада. Тому суттєвим елементом системи племінної роботи у молочному скотарстві є селекційно-генетичний моніторинг племінної цінності батьків та їх впливу на формування молочної продуктивності дочок.

Основною структурною одиницею, за якою проводиться селекційна робота, є лінія. Кожна лінія має свої особливості. Як відомо, тварини різних

ліній, що походять від різних предків, відрізняються один від одного. Тому вивчення походження дозволяє прогнозувати його вплив на формування молочної продуктивності дочок [9].

Установлено, що в господарстві для осіменіння маточного поголів'я корів за останніх 3 роки використовували 9 бугаїв-плідників, які належали до 6 ліній: Старбака, Елевейшна, Метта, Чіфа, Чіфтейна та Борда. Найбільша група корів належала до лінії Старбака (табл. 4).

Таблиця 4

## Генеалогічна структура стада

Кличка, № бугая, лінія	Число дочок, гол.	Селекційний індекс	Продуктивність дочок/ ± до ровесниць		
			надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Дорогий 4462, л. Метта 13928560	64	+336	5486	3,68	202
			+475	+0,04	+19
Букет 411 л. Борда 338124676	15	+234	5222	3,71	194
			+318	+0,01	+3
Судан 102437934, л. Старбака 35279079	53	+384	5609	3,76	211
			+606	+0,01	+6
Сарукко 95813 л. Старбака 35279079	71	+714	5913	3,74	221
			+1112	+0,03	+33
Кармелло 349219112 л. Старбака 35279079	46	+516	5834	3,73	218
			+743	+0,12	+89
Болта ДЕ 114753395 л. Старбака 35279079	74	+708	5964	3,72	222
			+980	-0,02	+9
Хіат 60700461 л. Чіфа 142738162	31	+366	5148	3,72	192
			+544	-0,01	+5
Салют 551 л. Чіфтейна 95679	4	+252	5409	3,70	200
			+606	+0,01	+6
Масіро 0354071654 л. Елевейшна	48	+618	5510	3,72	205
			+928	-0,02	+9

Серед бугаїв-плідників лінії Старбака найкращим за селекційним індексом (+714) виявився Сарукко 95813. Результати оцінки за якістю нащадків свідчать, що його дочки переважали ровесниць за надоем на 1112 кг, за вмістом жиру в молоці – на 0,03 % та за кількістю молочного жиру – на 33 кг.

Для проведення досліджень були відібрані чистопородні українські чорно-рябі молочні корови та сформовані у чотири групи: I (контрольна) – первістки, 30 гол.; II група – корови другої лактації, 43 гол.; III група – тварини третьої лактації, 17 гол., IV група – корови 4 лактації, 12 гол.

Молочну продуктивність корів оцінювали згідно з даними зоотехнічного обліку за надоем за 305 днів, вмістом жиру у молоці, кількістю молочного жиру.

Уміст жиру досліджували на 2-3, 5-6 та 8-9 місяцях лактаційного періоду корів за допомогою аналізатора «Ekomilk Total».

Аналіз молочної продуктивності високопродуктивних корів за кращу лактацію здійснено за даними первинного зоотехнічного обліку.

Аналіз молочної продуктивності дочок різних бугаїв-плідників свідчить, що найвищими надоями за першу лактацію характеризувалися дочки бугая Сарукко (5834,1 кг) (табл. 5).

За другу лактацію кращими за надоем виявилися дочки бугая Масіро (6427,5 кг). За цим показником за другу лактацію вони переважали дочок інших плідників на 73,5-1242,5 кг. За третю лактацію перевага була у дочок бугая Судана (7583 кг) на 1133-2048,8 кг. За четверту лактацію найвищі показники надою були у дочок, які походять від плідника Хіат – 7965,4 кг. Порівняно з дочками бугаїв Судан і Дорогий, від них було одержано за цю лактацію на 845,6 і 1174,4 кг більше молока відповідно.

Походження за батьком мало досить помітний вплив на жирномолочність корів української чорно-рябої молочної породи племрепродуктора. Хоча у всіх випадках дочки врахованих бугаїв-плідників переважали за цим показником стандарт породи, їх жирномолочність перевищувала 3,6 %.



Таблиця 5

## Молочна продуктивність дочок різних батьків

Кличка батька	Лактація	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Сарукко	I	5834±184,5	3,67	213,2±6,62
	II	6120±125,6	3,68	225,0±5,87
Кармелло	I	5656,3±331,6	3,62	207,0±10,7
	II	6354±252,9	3,63	230,6±4,87
	III	6450±154,2	3,62	233,5±6,48
Масіро	I	5511±157,7	3,71	204,5±6,22
	II	6427±219,5	3,70	237,8±5,49
	III	5534±178,6	3,72	205,8±6,94
Канцлер	I	5251±164,4	3,72	194,0±5,65
	II	5990±124,6	3,70	221,6±3,12
Дорогий	II	5185±87,6	3,68	190,8±2,45
	III	5703±158,3	3,65	208,1±2,35
	IV	6791±268,4	3,66	248,5±3,87
	V	6386±311,4	3,64	232,5±5,42
	VI	6112±215,3	3,65	223,1±5,11
Букет	V	5846±24,5	3,64	212,8±4,57
	VI	6100±87,3	3,62	220,8±5,47
Судан	II	6199±421,3	3,64	270,9±3,17
	III	7583±311,5	3,62	274,5±2,45
	IV	7119±257,6	3,63	258,4±3,14
Хіат	II	5962±356,4	3,64	217,0±2,75
	III	6019±281,6	3,68	221,5±2,73
	IV	7965±312,6	3,63	289,1±3,47

Найменший вміст жиру в молоці спостерігався в дочок плідників Кармелло: за першу і другу лактацію – 3,62 і 3,63% відповідно, за третю – 3,62 %.

За виходом молочного жиру за першу лактацію перевага залишалася за дочками Сарукко, за другу і третю – за дочками плідника Судана.

Успіх реалізації завдань щодо збільшення виробництва продукції тваринництва багато у чому залежить від удосконалення племінних і продуктивних якостей тварин на основі широкого використання плідників-поліпшувачів. Класичним методом удосконалення порід у скотарстві є розведення тварин за лініями. Цей метод дає змогу зберегти спадкові якості родоначальника і збагатити лінію шляхом нагромадження впродовж кількох поколінь цінної спадковості та найповніше використовувати для вдосконалення породи видатні якості окремих тварин і перетворювати індивідуальні особливості родоначальників ліній на групові [7].

Результати наших досліджень свідчать, що за показниками молочної продуктивності корови досліджуваних ліній відрізнялися між собою (табл. 6).

Таблиця 6

### Молочна продуктивність корів-первісток в залежності від лінії

Лінія	Кличка бугая-плідника	n	Надій, кг		Молочний жир	
			$\bar{X} \pm S_x$	Cv,%	%	кг
Старбака 352790	Сарукко	24	5834,1± 184,48	15,8	3,67± 0,019	213,2± 6,62
	Кармелло	4	5656,3± 331,63	11,7	3,62± 0,025	207± 10,7
Елевейшна 1491007	Масіро	13	5510,9± 157,67	10,3	3,71± 0,032	204,5± 6,22
	Канцлер	2	5251,0± 164,45	9,18	3,72± 0,011	194± 5,65

У господарстві для осіменіння маточного поголів'я корів з першою лактацією використовували 4 бугаї-плідники, які належали до 2 ліній: Старбака і Елевейшна. Найбільша група корів належала до лінії Старбака – 65,1%.

Найвищим надоєм за 305 днів першої лактації характеризувалися корови, які належали до лінії Старбака, у середньому 5745,2 кг. Аналізуючи молочну продуктивність корів від бугаїв-плідників лінії Старбака, то вищі показники були у Сарукко – на 177,8 кг, або на 3,1%, порівняно з Кармелло. Варіювання ознаки були у межах 3588-7080 кг. Надій корів лінії Елевейшна дещо нижчий і становив 5380,9 кг, що на 364,3 кг, або на 6,4% менше, порівняно з показниками лінії Старбака. Варіювання ознаки були значно менші, у межах 4850-6904 кг.

У стаді корів з першою закінченою лактацією є тварини з високими і низькими показниками, про що свідчить похибка досліджуваної ознаки, яка варіювала у межах 157,67...331,63.

Коефіцієнт мінливості надою (10,3-15,8%) вказує на можливість поліпшення надоїв корів-первісток у господарстві методом селекції.

Походження за батьком мало досить помітний вплив на жирномолочність корів. Уміст жиру в молоці у корів був у межах 3,62-3,72%, що є свідченням високої якості продукції. Найвищим вмістом жиру у молоці характеризувались корови лінії Елевейшна – 3,71-3,72%. Найменший уміст жиру в молоці за першу лактацію виявлено у дочок плідника лінії Старбака Кармелло (3,62%).

Кількість молочного жиру прямо залежала від надою і вмісту жиру в молоці й найбільшою була у первісток лінії Старбака, за рахунок вищого надою. За виходом молочного жиру за першу лактацію перевага залишалася за дочками бугая-плідника Сарукко (на 6,2-19,2 кг).

За названими показниками за другу лактацію переважали ровесниць усіх досліджуваних ліній корови лінії Елевейшна, зокрема, корів лінії Старбака на 203,1 кг, Мета – на 1242,5 кг, Чіфа – на 408,1 кг (табл. 7).

За третю лактацію перевага була у лінії Старбака над лінією Елевейшна на 1482,3 кг, Метта – на 1313,3 кг, Чіфа – на 997,1 кг. За четверту лактацію

найвищі показники були у лінії Чіфа, зокрема, перевага над лінією Метта становила 1174,4 кг, Старбака – на 845,6 кг.

Таблиця 7

**Молочна продуктивність корів різних ліній української чорно-рябої  
молочної породи**

Лінія	Лактація	Молочна продуктивність		
		надій, кг	жир, %	молочний жир, кг
Старбака 352790	I	5745,2±120,11	3,65	209,7±4,62
	II	6224,4±118,40	3,65	227,2±4,30
	III	7016,5±142,81	3,62	254±5,06
	IV	7119,8±104,81	3,63	293,5±4,71
Елевейшна 1491007	I	5510,9±157,67	3,71	204,5±6,22
	II	6427,5±219,52	3,70	237,8±5,49
	III	5534,2±178,61	3,72	205,8±6,94
Метта 13928560	II	5185,0±87,63	3,68	190,8±2,45
	III	5703,2±158,30	3,65	208,1±2,35
	IV	6791±268,42	3,66	248,5±3,87
Чіфа 142738162	II	5961,8±356,43	3,64	217±2,75
	III	6019,4±281,62	3,68	221,5±2,73
	IV	7965,4±312,60	3,63	289,1±3,47

У всіх дочок врахованих ліній переважали за показником молочної продуктивності (надій, жирність і кількість молочного жиру) стандарт породи.

Необхідно зазначити, що корови досліджуваних ліній відрізнялися між собою також за вмістом жиру у молоці. Найвищим цей показник за першу лактацію був у первісток лінії Елевейшна (3,71 %), за другу і третю лактації – також у корів лінії Елевейшна (3,70 і 3,72 % відповідно), за четверту лактацію – у тварин лінії Метта (3,66 %).

Таким чином, на формування молочної продуктивності корів істотно

впливають їхні батьки та належність до лінії.

У всіх дочок досліджених ліній за показником молочної продуктивності була перевага за стандарт породи. Матеріали висвітлені у статті [81].

### **1.3. Відтворювальна здатність тварин**

На підприємствах з виробництва молока валове виробництво продукції значною мірою залежить від відтворювальної здатності корів. Останніми роками із підвищенням молочної продуктивності знижуються показники відтворної здатності: вихід телят, заплідненість після першого осіменіння та подовжується сервіс-період.

Сперму для осіменіння корів та телиць господарством закупається у ТОВ «Сімекс Альянс Україна». Активність спермій до осіменіння визначають згідно з існуючими стандартами. До використання допускалась сперма з активністю не менше 3 балів.

Тварин осіменяють візо-цервікальним способом двічі в одну охоту: перший раз зразу після виявлення охоти та другий – через 10-12 год. Осіменіння проводять перед доїнням або через 2-3 год. після нього.

Недоотримання молока підраховували з 81 дня після отелу. За кожний день подовженого сервіс-періоду втрачається у середньому 3 кг молока та 0,3 кг яловичини.

У 2018 році з 135 корів штучно осіменили 98 голів спермою бугаїв-поліпшувачів, з яких 25 голів (26%) запліднились після першого осіменіння. Поданий показник у два рази нижчий порівняно з сучасними вимогами щодо кількості запліднень після першого осіменіння, яке становить 52-64% корів.

Необхідно зазначити, що у господарстві 37 голів залишились не заплідненими, з яких 8 голів понад 3 місяці після отелу.

Протягом 2015-2018 років поряд із збільшенням молочної продуктивності (з 5788 до 6378 кг) спостерігається зменшення виходу телят на 100 корів з 100 до 71 голови (-29%).

Починаючи з 2016 року, збільшується тривалість сервіс-періоду з 80 до 229 днів, і, як наслідок, зростає відповідно кількість недоотриманого молока на корову – до 7,0 % (327-447 кг). За оптимальної тривалості періоду між отелом та результативним осіменінням (80 днів) молочна продуктивність мала б становити 6825 кг, що більше на 7,0%.

Таблиця 8

### Вплив тривалості сервіс-періоду на продуктивність тварин

Показник	Рік			
	2015	2016	2017	2018
Поголів'я корів, гол.	130	125	130	135
Отримано телят 100 корів, %	100	77	73	71
Тривалість сервіс-періоду, днів	80	189	215	229
Недоотримано молока, кг	-	327	405	447
Удій на корову по стаду, кг	5788	5406	6165	6378
Удій на корову при сервіс-періоді 80 днів, кг	5788	5733	6570	6825
Недоотримано яловичини на корову, кг	-	32,7	40,5	44,7
Недоотримано яловичини по стаду, ц	-	40,9	52,7	60,3

Результати досліджень свідчать, що заплідненість корів при сервіс-періоді меншим ніж 30 днів, як правило, низька (25-30%), а подовження його понад 90 днів є економічно недоцільне. Оскільки при цьому господарство недоотримує 16-27% телят, а середньодобові надої знижуються на 0,2-0,7 кг.

Вважають, що на більшість ознак відтворної здатності корів істотно впливають походження за батьком та генеалогічна належність. Відтворювальну здатність корів оцінювали за віком першого плідного осіменіння та першого отелення, тривалістю сервіс- та міжотельного періодів, коефіцієнтом відтворної здатності, виходом телят та індексом плодючості.

Одним із найбільш важливих показників, що характеризують вирощування ремонтних телиць та подальшу молочну продуктивність корів, це

вік першого осіменіння. Вік першого осіменіння корів української чорно-рябої молочної породи племрепродуктора «Щербич» у середньому по стаду становив 563,1 дня або 18,7 місяців (табл. 9).

Таблиця 9

**Вік і жива маса корів при першому осіменінні залежно від походження батьком**

Кличка батька	Вік при I осіменінні, дні	Жива маса при I осіменінні, кг
Сарукко	559,4±5,48	424,5±3,92
Кармелло	569,2±6,24	415,4±4,71
Масіро	564,2±4,67	403,5±2,41
Канцлер	579,7±7,96	430,8±7,16
Дорогий	565,6±9,12	421,4±4,12
Букет	562,9±8,64	414,5±7,35
Судан	546,7±16,11	420,5±6,77
Хіат	563,8±3,42	411,6±3,24
По стаду	563,1	417,7

Встановлено, що наймолодшим віком першого плідного осіменіння характеризувалися дочки бугая Судана (546,7 днів), а найбільшим – дочки плідника Канцлер (579,7 дні).

Найнижчі показники живої маси у зазначеному віці спостерігалися у дочок Масіро (403,5 кг) і Хіата (411,6 кг), при цьому у них був майже однаковий вік першого плідного осіменіння (563,8-564,2 дні). Середня жива маса корів при першому осіменінні по стаду становила 417,7 кг.

Для характеристики відтворювальної здатності корів не менш важливим є тривалість сервіс-періоду. Зазначений показник, залежно від лактації, знаходився в діапазоні 90,9-105,7 дні, і з кожною наступною лактацією тривалість сервіс-періоду знижувалась. Це можна пояснити тим, що тварин з

тривалим сервіс-періодом вибраковували зі стада (табл. 10).

Таблиця 10

**Показники відтворювальної здатності корів**

Лактація	Тривалість сервіс-періоду, дні	Тривалість міжотельного періоду, дні	Коефіцієнт відтворювальної здатності
I	105,7±1,94	389,5±2,07	0,93
II	96,6±2,12	376,2±2,34	0,97
III	90,9±2,04	368,8±2,39	0,98

Найдовша тривалість міжотельного періоду була у корів після першої лактації – 389,5 днів, що більше, ніж після другої лактації на 13,3, а після третьої – на 20,7 дня.

Коефіцієнт відтворювальної здатності у корів господарства з кожною наступною лактацією зростав і знаходився в межах 0,93-0,98.

Між дочками різних бугаїв-плідників спостерігалася різниця як за показниками тривалості сервіс-періоду, так і міжотельного (табл. 11).

Так, найкоротшою тривалістю сервіс-періоду за першу лактацію відзначалися дочки плідника Кармелло (93,6 дні), за другу – Масіро (84,2 дні), а за третю лактацію – дочки бугая-плідника Дорогий (58,7 днів). Найвищі показники у 1, 2 лактації були відповідно у плідників Канцлер (102,4) і Судана (126,2 дні), третю – Кармелло (128,7 дні).

Тривалість міжотельного періоду аналогічно сервіс-періоду менша була у дочок плідника Кармелло (377,6 дні) за першу лактацію, да другу – плідника Дорогий (361,7 дні), за третю лактацію – у дочок плідника Хіата (333,7 дні). Найвищі показники у 1 лактацію були відповідно у плідника Канцлер (388 днів), другу – Судана (434,5 дні), третю – Кармелло (413,8 днів).

Таблиця 11



**Показники відтворювальної здатності корів-дочок різних бугаїв-плідників**

Кличка батька	Лактація	Тривалість сервіс-періоду, дні	Тривалість міжотельного періоду, дні	Коефіцієнт відтворювальної здатності
Сарукко	I	99,5±3,95	383,7±4,95	0,95
	II	99,8±6,24	380,9±7,8	0,96
Кармелло	I	93,6±5,82	377,6±7,77	0,97
	II	103,0±24,12	382,0±12,65	0,96
	III	128,7±9,24	408,6±17,45	0,88
Масіро	I	95,6±6,18	380,2±4,28	0,96
	II	84,2±3,62	366,7±6,41	1,00
	III	91,4±3,29	372,7±8,45	0,98
Канцлер	I	102,4±8,81	388,0±6,97	0,94
	II	117,5±9,56	405,2±33,49	0,90
Дорогий	II	84,8±5,86	361,7±5,64	1,01
	III	58,7±4,36	340,2±9,45	1,07
Судан	II	126,2±12,58	434,5±18,12	0,84
	III	103,8±18,15	386,5±19,56	0,94
Хіат	II	895,4±7,37	375,6±7,18	0,97
	III	67,0±4,56	333,7±6,68	1,09

За коефіцієнтом відтворювальної здатності кращими за першу лактацію виявилися дочки плідника Канцлер (0,94), за другу лактацію – дочки бугая Судана (0,84), за третю – дочки Кармелло (0,88).

Серед тварин чотирьох досліджуваних ліній найвищим віком першого осіменіння (564,8 дня або 18,8 місяця) відзначалися корови, які належали до лінії Чіфа, а найнижчим – тварини лінії Старбака (558,4 дня або 18,6 місяців). Різниця за цим показником між тваринами досліджуваних ліній була незначною

(5,4-5,8 дні) (табл. 12).

Таблиця 12

**Вік і жива маса корів різних ліній при першому осіменінні**

Лінія	Вік при першому осіменінні, дні	Жива маса при першому осіменінні, кг
Старбака 352790	558,4±4,4	420,1±3,24
Елевейшна 1491007	564,2±4,67	403,5±2,41
Метта 13928560	565,6±9,12	421,4±4,12
Чіфа 142738162	563,8±3,42	411,6±3,24
По стаду	563,0	414,2

Найвищої живої маси при першому осіменінні досягли корови лінії Метта (421,4 кг). Вони переважали за цим показником тварин лінії Старбака на 1,3 кг, лінії Елевейшна – на 17,9, лінії Чіфа – на 9,8 кг та середній показник по стаду – на 3,2 кг. Найнижчою живою масою при першому осіменінні характеризувалися тварини лінії Елевейшна.

Найбільшим віком при першому осіменінні характеризувались телиці, які походили від плідників лінії Метта (565,6 дні), найменшим – бугаї лінії Старбака – 558,4 дні.

Найкоротшою тривалістю сервіс-періоду за першу лактацію характеризувалися корови лінії Елевейшна (95,7 днів) (табл. 13).

За другу лактацію перевага була у тварин лінії Чіфа (88,1 дня), третю – Чіфа (57 днів), найдовшою тривалістю серві-періоду корів була у лінії Старбака (96,6; 118,7 і 118,4 дні відповідно).

Тварини лінії Старбака за показником тривалості міжотельного періоду (380,6; 399,1 і 400,1 дні) переважали ровесниць інших ліній за першу-третю лактації. Найменша тривалість була у корів лінії Елевейшна (380,2 дні) за першу лактацію, за другу – лінії Метта (340,2 дні), за третю лактацію – лінії Чіфа (333,7 дні).

Таблиця 13

**Показники відтворювальної здатності корів різних ліній**

Лінія	Лактація	Тривалість сервіс-періоду, дні	Тривалість міжотельного періоду, дні	Коефіцієнт відтворювальної здатності
Старбака 352790	I	96,6±4,34	380,6±5,31	0,95
	II	118,7±5,28	399,1±5,46	0,93
	III	118,4±3,43	400,1±7,19	0,91
Елевейшна 1491007	I	95,7±3,84	380,2±3,83	0,96
	II	84,5±3,82	366,7±3,82	1,00
	III	92,4±4,29	372,7±4,34	0,98
Метта 13928560	II	84,8±5,86	361,7±5,97	1,01
	III	58,7±4,36	340,2±4,46	1,07
Чіфа 142738162	II	88,1±9,37	375,6±9,61	0,97
	III	57,0±9,27	333,7±6,08	1,09

Коефіцієнт відтворювальної здатності у корів лінії Старбака був найнижчим порівняно з ровесницями інших ліній. Кращим коефіцієнтом відтворювальної здатності за першу лактацію відзначалися корови лінії Елевейшна, за другу – лінії Метта і за третю – лінії Чіфа. Залежно від лінії цей коефіцієнт за першу лактацію знаходився в межах 0,95-0,96, за другу – в межах 0,93-1,1, за третю – межах 0,91-1,09.

#### **1.4. Молочна продуктивність і племінна цінність високопродуктивних корів**

Селекція молочної худоби спрямована на якісне удосконалення основних ознак молочності, тому в тваринництві значну увагу приділяють зростанню надоїв у корів.

Виведення високопродуктивних тварин є одним із головних завдань

селекції, оскільки вони формують основу і розвиток ліній та родин.

У сучасній селекції практично не приділяється увага ролі корів-рекордисток при удосконаленні порід. Використання цих тварин у стаді розкриває потенційні можливості, сприяє підвищенню генетичного потенціалу та ефективності селекційно-племінної роботи у породі. Подальша інтенсифікація селекційного процесу, спрямованого на підвищення молочної продуктивності корів зумовлює необхідність системної оцінки тварин у стадах за основними господарсько-корисними ознаками та ступенем реалізації генетичного потенціалу.

Наявність у породі високопродуктивних корів та їх використання у стаді розкриває потенційні можливості породи, сприяє підвищенню генетичного потенціалу. Про генетичний потенціал молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи Вінницького регіону свідчить те, що за період з 2016 по 2018 роком у стаді племінного репродуктора «Щербич» було одержано 29 корів-рекордисток з величиною надою вище за 6 тис. кг молока, одна з них мала надій вище за 9 тис. кг, а вісім – вище 8 тис. кг (табл. 14).

За поданої кількості корів з першою лактацією є одна, другою – 8, третьою – 10, четвертою – 6, п'ятою – 1, шостою – 2, восьмою – 1.

Варто зазначити, що найвищих надоїв корови здебільшого досягали за четверту лактацію (9022 кг), за третю лактацію найвищий показник був на рівні 8866 кг, другу – 8686 кг.

Відбір кращих корів поряд з використанням високоцінних бугаїв забезпечує прискорення селекційного процесу нарощування генетичного потенціалу племінних стад. Аналіз родоводів високопродуктивних корів стада показав, що серед 9 бугаїв-плідників, до яких вони належать, найбільш чисельною (11 корів) є родовід Судана 7934 – 38%.

Високою племінною цінністю характеризується бугай Судан 7934, у якого дочки мали у середньому удій 7986 кг.

Таблиця 14

## Молочна продуктивність високопродуктивних корів стада

Кличка і номер корови	Кличка бугая	Номер кращої лактації	Молочна продуктивність за кращу лактацію		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
Мурка 2477	Судан 7934	4	9022	3,9	352
Минута 9041	Судан 7934	3	7631	3,8	290
Минута 9041	Судан 7934	4	8282	3,9	323
Лаура 2491	Судан 7934	2	7119	3,7	263
Лаура 2491	Судан 7934	3	7857	3,9	306
Пуля 2464	Судан 7934	3	8639	3,8	328
Амфібія 2484	Судан 7934	2	6010	3,6	216
Амфібія 2484	Судан 7934	3	8473	3,8	322
Туга 2475	Судан 7934	2	8686	3,8	330
Луца 2472	Судан 7934	3	7284	3,7	270
Жалоба 2500	Судан 7934	3	8850	3,7	327
Лоза 8926	Дорогий 462	4	8866	3,8	337
Мальвіна 9005	Дорогий 462	3	7710	3,6	278
Мальвіна 9005	Дорогий 462	4	7215	3,75	270
Поляна 9019	Дорогий 462	4	6306	3,5	221
Мойва 6319	Хіат 461	3	8214	3,9	328
Мочалка 7467	Хіат 461	3	8430	3,9	328
Діброва 7706	Хіат 461	2	7200	3,6	259
Коса 7484	Хіат 461	2	7157	3,8	272
Коса 7484	Хіат 461	3	7430	3,9	290
Ласійка 4110	Хіат 461	2	6586	3,6	237
Жуйка	Кармелло 4112	2	7451	3,8	283
Полька 8481	Кармелло 4112	2	7502	3,9	292
Говерла 8467	Сарукко 5813	1	7441	3,6	267
Сорока 9984	Букет 411	4	8269	3,5	220
Чинара 5755	Букет 411	5	6981	3,55	248
Луна 5969	Салют 551	6	6197	3,58	221
Шикарна 4310	Фікус 1516	8	6578	3,7	243
Весна 1084	Індекс 1031	6	6595	3,6	237

Значний вплив на формування молочної продуктивності корів-рекордисток має їх походження за батьком. За результатами досліджень найвищими показниками молочної продуктивності відзначалися дочки бугаїв лінії Старбака (табл. 15).

Таблиця 15

**Залежність молочної продуктивності високопродуктивних корів від лінійної належності**

Кличка бугая	Кількість дочок	Номер лактації дочок	Молочна продуктивність		
			надій, кг	вміст жиру, %	кількість молочного жиру, кг
Лінія Старбака					
Сарукко 5813	1	1	7441	3,6	267
Судан 7934	3	2	7272	3,7	269
Кармелло 4112	2	2	7476	3,85	288
Судан 7934	6	3	8122	3,8	307
Судан 7934	2	4	8652	3,9	338
Лінія Метта					
Дорогий 462	1	3	7710	3,6	278
Судан 7934	3	4	7462	3,68	276
Лінія Чіфа					
Хіат 461	3	2	6981	3,67	256
Хіат 461	3	3	8025	3,9	315
Лінія Борда					
Букет 411	1	4	8269	3,5	220
Букет 411	1	5	6981	3,55	248
Лінія Чіфтейна					
Салют 551	1	6	6197	3,58	221
Лінія Адема					
Індекс 1031	1	6	6595	3,6	237
Фікус 1516	1	8	6578	3,7	243

За надоєм високопродуктивні корови лінії Старбака переважали дочок плідників інших ліній Чіфа на 393 кг та кількістю молочного жиру на 23 кг за першу лактацію, за третю лактацію – лінію Мета на 412 кг та на 29 кг відповідно, Чіфа – на 97 кг молока, за четверту лактацію – лінію Метта на 1190 кг та 62 кг, Борда – на 383 кг та 118 кг відповідно. За кількістю молочного жиру тільки лінія Чіфа за третю лактацію переважала показники ровесниць-дочок лінії Старбака на 8 кг. Водночас найбільш жирномолочними були дочки бугая Судана.

Отже, встановлена залежність рівня удою, жирності молока, відтворних показників корів-дочок від генетичних задатків бугая-плідника різних ліній. Найвищими надоями за першу лактацію характеризувалися дочки бугая Сарукко (5834,1 кг), другу – бугая Масіро (6427,5 кг), – у дочок бугая Судана (7583 кг), четверту лактацію – плідника Хіат – 7965,4 кг. Найвищим надоєм за 305 днів першої лактації характеризувалися корови, які належали до лінії Старбака (5745,2 кг), за другу – корови лінії Елевейшна, третю – лінії Старбака, четверту – лінії Чіфа. Найкоротшою тривалістю сервіс-періоду за першу лактацію 60 характеризувалися корови лінії Елевейшна (95,7 днів), другу – лінії Чіфа (88,1 дні), третю – Чіфа (57 днів), найдовшою – лінії Старбака (96,6; 118,7 і 118,4 дні відповідно). Тварини лінії Старбака за показником тривалості міжотельного періоду (380,6; 399,1 і 400,1 дні) переважали ровесниць інших ліній за першу-третю лактації. Кращим коефіцієнтом відтворювальної здатності за першу лактацію відзначалися корови лінії Елевейшна, за другу – лінії Метта і за третю – лінії Чіфа.

Матеріали висвітлені у статті [81].

## РОЗДІЛ 2

### ВПЛИВ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОЧНОГО СТАДА

#### 2.1. Взаємозв'язок і мінливість показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від лактації

Підвищення молочної продуктивності корів – основне завдання селекції у молочному скотарстві. На збільшення молочної продуктивності впливає багато факторів, серед яких і відтворювальна здатність молочної худоби.

В Україні розводять багато високопродуктивних і економічно вигідних порід великої рогатої худоби, які знаходяться на стадії консолідації генотипової структури, підвищення продуктивності та поліпшення їх відтворювальної здатності.

Зростання продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи можливе лише за поєднання нарощування генетичного потенціалу засобами сучасної селекції та біотехнології. Раціональне використання молочної худоби має базуватися на знанні біологічних закономірностей функціонування живого організму. До таких закономірностей належать і закономірності зв'язку показників молочної продуктивності із показниками відтворювальної здатності худоби. Ученими встановлено, що з підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність загалом погіршується. Проявляється це у збільшенні тривалості сервіс-періоду, міжотельного періоду та індексу осіменінь, що негативно впливає на економічну ефективність ведення молочного скотарства [15].

Реалізація генетичного потенціалу продуктивності корів червоної молочної породи у розрізі лактацій супроводжується зростанням напруженості біосинтетичних процесів, що є причиною погіршення відтворювальної функції (тривалість I-III лактацій становить 396,55-432,71 днів). Однією з причин цього є недостатня забезпеченість корів I-III лактацій поживними і мінеральними



речовинами та енергією у середньому на 8,98 %, що зумовлює підвищену мобілізацію власних ліпопротеїдних комплексів. Кореляція між віком першого осіменіння та рівнем молочної продуктивності і жирномолочності корів, починаючи з III лактації, коливалася від 0,201 до 0,824, між живою масою при першому осіменінні та показниками молочної продуктивності – в межах від 0,100 до 0,4585 [20].

Іншими дослідженнями встановлено, що формування молочної продуктивності корів симентальської породи також залежала від показників їх відтворювальної здатності. Найвищі надії та кількість молочного жиру були отримані у тварин з віком першого осіменіння 18,1-20,0 місяців, з віком першого отелення – 27,1-29,0 місяців, з тривалістю сервіс-періоду – 101-120 днів та з тривалістю міжотельного періоду – 381-400 днів. Між показниками відтворювальної здатності та надоєм корів вставлені додатні високовірогідні зв'язки. Сила впливу вищезазначених показників на надій знаходилася у межах 23,13–39,88; 28,63–45,02; 30,98– 35,17% відповідно [93].

У дослідженнях С. Федоровича, З. Щербатого, П. Бондаря [4] було визначено частку впливу тривалості сервіс-періоду корів на надій та кількість молочного жиру. Проведений ними дисперсійний аналіз свідчить, що з усіх досліджуваних показників репродуктивної здатності корів найвищий вплив на молочну продуктивність мала тривалість сервіс-періоду. Так, частка впливу цього показника на надій становила 23,78, а на кількість молочного жиру – 23,92% при  $p < 0,001$  в обох випадках. У той же час, частка впливу тривалості міжотельного періоду на зазначені показники становила 13,19 ( $p < 0,001$ ) і 13,38% ( $p < 0,001$ ), а тривалості сухостійного періоду – 2,76 ( $p < 0,01$ ) і 2,82% ( $p < 0,01$ ) відповідно. Найвищі коефіцієнти кореляції спостерігалися між віком першого отелення тварин та їх надоєм і залежно від лактації становили 0,380–0,498, дещо менші – між віком першого осіменіння та надоєм – 0,316–0,456 і найменші – між тривалістю сервіс- і міжотельного періодів та надоєм – відповідно 0,124–0,335; 0,127– 0,331 [95].

Дослідженнями М.І. Гиля, І.А. Галушко, О.І. Каратєєвої, Ю.Ф. Дехтяра [21] встановлено, що між вмістом жиру та основними характеристиками відтворювальної здатності корів різних типів розвитку існує тільки позитивна кореляція від +0,04 до +0,25. Чіткої залежності між надоем та відтворювальною здатністю корів представленою тривалістю міжотельного, сухостійного та сервіс-періодами у розрізі типів формування організму не встановлено. Існує залежність між певними господарсько корисними відтворювальними ознаками, але не прослідковується чіткого впливу синтетичних процесів під час формування організму у процесі росту та розвитку.

Вивченням впливу генотипних факторів на продуктивність у м'ясному і молочному скотарстві, дослідженням зв'язків продуктивних ознак і відтворювальних якостей займалася низка інших учених [27, 79, 107, 76].

Для вивчення взаємозв'язку і мінливості показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів української чорно-рябої молочної породи залежно від лактації було сформовано шість піддослідних груп за принципом аналогів, по 10 голів у кожній. При формуванні груп відбирали тварин залежно від лактації: перша група – корови з першою лактацією, друга – з другою і т.д.

У межах кожної групи досліджували взаємозв'язок між показниками молочної продуктивності (надій і тривалість лактації) та відтворювальної здатності (тривалість сервіс-, міжотельного та сухостійного періодів, коефіцієнт відтворювальної здатності).

Усі корови утримувались в однакових умовах, за однотипної годівлі та однаковій структурі раціонів.

Для характеристики відтворювальної здатності корів використовувався коефіцієнт відтворювальної здатності, який визначали за формулою:

$$KBZ = \frac{365}{MOП} \quad (1)$$

де *KBZ* – коефіцієнт відтворювальної здатності,

*MOП* – тривалість міжотельного періоду,

365 – кількість днів у році.

Для більш достовірної оцінки взаємозв'язку між досліджуваними показниками розраховувався коефіцієнт кореляції та його похибка.

Біометричну обробку отриманих результатів здійснювали методом варіаційної статистики за методикою М.О. Плохінського [69].

Проведеними дослідженнями встановлено залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від відтворювальної здатності тварин (табл. 16).

Таблиця 16

**Мінливість показників молочної продуктивності та живої маси корів  
залежно від лактації**

Показник	$\bar{X}$	$\sigma$	$Cv$
Лактація 1, n=10			
Тривалість лактації, днів	336,3	34,6	10,3
Надій, кг	6163,1	197,5	3,2
Жива маса, кг	502	5,5	1,1
Лактація 2, n=10			
Тривалість лактації, днів	315,4	16,5	5,2
Надій, кг	6523,2	255,0	3,9
Жива маса, кг	551,4	5,4	0,1
Лактація 3, n=10			
Тривалість лактації, днів	351,3	28,2	8,0
Надій, кг	7096,8	206,7	2,9
Жива маса, кг	611,8	15,7	2,6
Лактація 4, n=10			
Тривалість лактації, днів	371,7	43,6	11,7
Надій, кг	6736,7	147,2	2,2
Жива маса, кг	605,5	11,8	1,9

*Продовження таблиці 16*

Лактація 5, n=10			
Тривалість лактації, днів	337,2	29,8	8,8
Надій, кг	6850,0	287,7	4,2
Жива маса, кг	613,9	11,3	1,8
Лактація 6, n=10			
Тривалість лактації, днів	341,6	54,9	16,1
Надій, кг	7312,7	302,3	4,1
Жива маса, кг	614,7	11,1	1,8

Мінливість показників молочної продуктивності значно нижча, порівняно з мінливістю показників відтворювальної здатності, та знаходиться межах 0,1-16,1%.

Коефіцієнт мінливості надою корів залежно від лактацій коливався у межах 2,2-4,2% (слабка мінливість ознаки), тривалості лактації – у межах 5,2-16,1% (середня мінливість ознаки), мінливість живої маси у корів різних лактацій знаходилася у межах 0,1-2,6% (слабка мінливість ознаки).

Показники відтворювальної здатності корів племрепродуктора мали більшу мінливість порівняно з показниками молочної продуктивності (табл. 17).

Для показника тривалості тільності коефіцієнт варіації знаходився у межах 0,1-0,4% – це слабка мінливість ознаки.

Мінливість ознаки тривалості сервіс-періоду у корів залежно від лактації знаходилась у межах 8,5-14,4% (середня мінливість ознаки), міжотельного періоду – 2,5-7,3% (середня мінливість ознаки), сухостійного періоду – 5,7-24,5% (сильна мінливість ознаки), коефіцієнта відтворювальної здатності – 8,0-12,4% (середня мінливість ознаки).

Таблиця 17

**Мінливість показників відтворювальної здатності корів  
залежно від лактації**

Показник	$\bar{X}$	$\sigma$	$Cv$
Лактація 1, n=10			
Тривалість тільності, днів	285,0	0,5	0,2
Тривалість сервіс-періоду, днів	71,6	9,7	13,6
МОП, днів	364,2	10,9	3,0
Тривалість сухостійного періоду, днів	80,7	8,8	10,9
КВЗ	0,86	0,1	10,5
Лактація 2, n=10			
Тривалість тільності, днів	285,2	0,8	0,3
Тривалість сервіс-періоду, днів	83,1	8,73	10,50
МОП, днів	368,3	27,7	7,5
Тривалість сухостійного періоду, днів	52,9	7,56	14,30
КВЗ	1,0	0,1	8,00
Лактація 3, n=10			
Тривалість тільності, днів	284,9	0,3	0,2
Тривалість сервіс-періоду, днів	89,8	7,6	8,5
МОП, днів	380,2	9,5	2,5
Тривалість сухостійного періоду, днів	58,3	3,3	5,7
КВЗ	0,9	0,1	8,8
Лактація 4, n=10			
Тривалість тільності, днів	285,1	0,7	0,1
Тривалість сервіс-періоду, днів	75,4	10,8	14,4
МОП, днів	352,2	9,8	2,8
Тривалість сухостійного періоду, днів	86,5	16,5	18,0
КВЗ	0,8	0,1	8,9

<i>Продовження таблиці 17</i>			
Лактація 5, n=10			
Тривалість тільності, днів	285	1,1	0,4
Тривалість сервіс-періоду, днів	84,9	8,7	10,3
МОП, днів	359,6	10,4	2,9
Тривалість сухостійного періоду, днів	74,2	18,2	24,5
КВЗ	0,9	0,1	9,0
Лактація 6, n=10			
Тривалість тільності, днів	285,1	1,2	0,4
Тривалість сервіс-періоду, днів	83,5	11,5	12,8
МОП, днів	372,9	10,8	2,9
Тривалість сухостійного періоду, днів	72,8	15,6	21,4
КВЗ	0,9	0,1	12,4

Отже, слабкою мінливістю характеризуються показники надою корів, тривалості лактації, живої маси і тривалості тільності. Показники відтворювальної здатності, зокрема, тривалість сервіс-періоду, міжотельного періоду, сухостійного періоду, коефіцієнт відтворювальної здатності, характеризуються середньою і сильною мінливістю ознак.

Аналізуючи дані таблиці 18, у якій представлено зміни показників молочної продуктивності залежно від лактації, ми спостерігаємо, що за такими показниками, як тривалість лактації вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено.

Дослідженнями встановлено, що надій корів другої лактації достовірно переважав за поданим показником корів першої лактації на 5,5% при  $p < 0,01$ . Перевага корів третьої лактації становила 13,0% ( $p < 0,01$ ), порівняно із надоєм корів першої лактації, і на 8% порівняно із надоєм корів другої лактації. Показник надою корів четвертої лактації був вищим, порівняно з цим показником корів першої лактації, на 8,5% ( $p < 0,001$ ) і на 5% нижчим, порівняно із надоєм тварин третьої лактації.

Таблиця 18

Зміна показників молочної продуктивності залежно від лактації,  $\bar{X} \pm S_x$ 

Показник	Лактації, n=10					
	1	2	3	4	5	6
Тривалість лактації, днів	336,3 ±10,96	315,4 ±5,14	351,3 ±8,91	371,7 ±13,80	337,2 ±9,41	341,6 ±17,37
Надій, кг	6 163 ±62,4	6 523 ±80,6**	7 096 ±65,3**	6 736 ±46,5***	6 850 ±90,9***	7 312 ±95,59***
Жива маса, кг	502 ±1,70	551,4 ±1,70***	611,8 ±4,95***	605 ±3,7***	613,9 ±3,56***	614,7 ±3,50***

У п'ятій групі поданий показник був вищим на 10,0% ( $p < 0,001$ ), у шостій – на 15,0%, порівняно із цим показником у корів першої лактації ( $p < 0,001$ ) та на 1,8% вище, порівняно з надоєм корів п'ятої лактації.

Достовірна різниця спостерігається і для показників за живою масою тварин. Корови шостої лактації мали найвищу живу масу – на 18,0% ( $p < 0,01$ ) вищу порівняно із тваринами першої лактації, у корів третьої лактації, порівняно з коровами першої лактації, жива маса була більша на 9,8% при  $p < 0,01$ .

Показники відтворювальної здатності теж різняться залежно від лактації (табл. 19).

Показник тривалості сервіс-періоду у тварин другої лактації достовірно переважав на 13,8% при  $p < 0,01$ , третьої – на 20,0% ( $p < 0,001$ ) показник корів першої лактації. Також встановлено, що корови п'ятої та шостої лактацій мали вірогідно вищі показники тривалості сервіс-періоду на 13,0 ( $p < 0,01$ ) і 17,0% ( $p < 0,001$ ), порівняно із показниками корів першої лактації.

Достовірна різниця спостерігається і для показника тривалості міжотельного періоду. Так, у корів третьої лактації значення даного показника було на 4,0% вище порівняно з тривалістю міжотельного періоду у корів першої лактації при  $p < 0,001$ . Зазначений показник у тварин першої лактації

достовірно переважав корів четвертої лактації на 3,3% ( $p < 0,01$ ), шостої лактації – на 2,3% ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 19

**Зміна показників відтворювальної здатності залежно від лактації,  $\bar{X} \pm S_x$**

Показник	Лактація, n=10					
	1	2	3	4	5	6
Тривалість тільності, днів	285,0 ±0,14	285,2 ±0,24	284,9 ±0,10	285,1 ±0,23	285,0 ±0,33	285,1 ±0,37
Тривалість сервіс-періоду, днів	71,6 ±2,18	83,1 ±1,95**	89,8 ±1,71***	75,4 ±2,42	84,9 ±1,95**	89,5 ±2,56***
МОП, днів	364 ±2,44	368,3 ±8,76**	380,2 ±2,12***	352,2 ±2,02**	359,6 ±2,33	372,9 ±2,42*
Тривалість сухостійного періоду, днів	80,7 ±1,97	52,9 ±1,69***	58,3 ±0,74***	86,5 ±5,20	74,2 ±5,74	72,8 ±4,917
КВЗ	0,86 ±0,028	1,00 ±0,024**	0,90 ±0,026	0,80 ±0,021	0,89 ±0,025	0,89 ±0,035

Достовірна різниця для показника тривалості сухостійного періоду встановлена лише для тварин другої та третьої лактацій. Тривалість сухостійного періоду корів другої лактації була на 52,0% ( $p < 0,001$ ) менша, порівняно з цим показником у корів першої лактації. Для корів третьої лактації встановлено достовірне зменшення тривалості сухостійного періоду на 38,0% ( $p < 0,001$ ) порівняно з показником тварин першої лактації.

За показником коефіцієнта відтворювальної здатності корів різних лактацій вірогідної різниці між піддослідними групами не встановлено. Відрізнявся лише показник корів другої лактації, який був вищим порівняно із цим показником корів першої лактації на 0,13% при  $p < 0,01$ .

Аналізуючи коефіцієнт кореляції між показниками молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів, встановлено, що прямий (позитивний) зв'язок середньої сили, наближеного до сильного, встановлено



між надоем та тривалістю міжотельного і сервіс-періодів (0,73 при  $p < 0,05$  для обох показників) лише для тварин третьої лактації (табл. 20).

Таблиця 20

**Взаємозв'язок надою корів із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm S_r$**

Показник	Лактації, n=10					
	1	2	3	4	5	6
Жива маса, кг	-0,40 $\pm 0,323$	-0,36 $\pm 0,330$	-0,24 $\pm 0,343$	-0,06 $\pm 0,353$	0,62 $\pm 0,278$	0,44 $\pm 0,318$
Тривалість тільності, днів	0,48 $\pm 0,310$	0,41 $\pm 0,322$	0,01 $\pm 0,354$	0,08 $\pm 0,353$	-0,40 $\pm 0,324$	0,53 $\pm 0,300$
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,10 $\pm 0,352$	0,07 $\pm 0,353$	0,73 $\pm 0,243^*$	0,10 $\pm 0,352$	0,33 $\pm 0,334$	0,18 $\pm 0,348$
МОП, днів	0,11 $\pm 0,351$	0,09 $\pm 0,352$	0,73 $\pm 0,242^*$	0,10 $\pm 0,352$	0,32 $\pm 0,334$	0,19 $\pm 0,347$
Тривалість сухостійного періоду, днів	0,09 $\pm 0,352$	0,32 $\pm 0,335$	0,66 $\pm 0,265^*$	0,54 $\pm 0,298$	0,47 $\pm 0,312$	0,57 $\pm 0,291$
КВЗ	-0,06 $\pm 0,353$	-0,10 $\pm 0,352$	-0,73 $\pm 0,243^*$	-0,11 $\pm 0,351$	-0,32 $\pm 0,334$	-0,17 $\pm 0,348$

Для корів третьої лактації встановлено достовірний прямий (позитивний) зв'язок середньої сили між надоем та тривалістю сухостійного періоду (0,66 при  $p < 0,05$ ). Кореляційний зв'язок між показниками надою та коефіцієнтом відтворювальної здатності у корів третьої лактації сильний, зворотній (негативний) і становить 0,73 при  $p < 0,05$ . Для тварин інших лактацій між надоем та показниками відтворювальної здатності достовірної різниці встановлено не було.

Між показниками тривалості лактації та тривалості сервіс-періоду було встановлено достовірний, прямий (позитивний) зв'язок середньої сили тільки для корів третьої лактації (0,66 при  $p < 0,05$ ) (табл. 21).

Таблиця 21

**Взаємозв'язок тривалості лактації корів із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm S_r$**

Показник	Лактації, n=10					
	1	2	3	4	5	6
Жива маса, кг	-0,38 $\pm 0,327$	-0,39 $\pm 0,325$	-0,18 $\pm 0,348$	-0,03 $\pm 0,353$	-0,09 $\pm 0,352$	-0,10 $\pm 0,352$
Тривалість тільності, днів	0,46 $\pm 0,314$	-0,15 $\pm 0,349$	-0,15 $\pm 0,349$	-0,37 $\pm 0,328$	-0,48 $\pm 0,310$	-0,06 $\pm 0,353$
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,69 $\pm 0,255^*$	0,70 $\pm 0,253^*$	0,88 $\pm 0,167^{***}$	0,84 $\pm 0,194^{**}$	0,78 $\pm 0,221^{**}$	0,87 $\pm 0,175^{**}$
МОП, днів	0,69 $\pm 0,254^*$	0,70 $\pm 0,254^*$	0,88 $\pm 0,166^{***}$	0,84 $\pm 0,194^{**}$	0,78 $\pm 0,221^{**}$	0,87 $\pm 0,175^{**}$
Тривалість сухостійного періоду, днів	-0,03 $\pm 0,353$	0,26 $\pm 0,342$	0,66 $\pm 0,266^*$	-0,50 $\pm 0,306$	0,09 $\pm 0,352$	0,13 $\pm 0,351$
КВЗ	-0,69 $\pm 0,256^*$	-0,67 $\pm 0,262^*$	-0,88 $\pm 0,169^{***}$	-0,84 $\pm 0,193^{**}$	-0,76 $\pm 0,230^{**}$	-0,86 $\pm 0,180^{**}$

Між усіма іншими досліджуваними показниками достовірного зв'язку встановлено не було.

Отже, з підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність загалом погіршується. Проявляється це у збільшенні тривалості сервіс-періоду та міжотельного періоду, що негативно відображається на економічній ефективності ведення молочного скотарства. Оптимальним сервіс-

періодом є показник, який становить у межах 51-90 днів, що забезпечує щорічне отримання одного теляти і більше від кожної корови. Вивчення кореляційних зв'язків між надоєм та тривалістю сервіс-періоду показало, що існує як позитивний, так і зворотній зв'язок у корів різних лактацій, що необхідно врахувати у селекційному процесі.

Економічна оцінка молочної продуктивності корів залежно від лактації корів і показників відтворювальної здатності (табл. 22) проведена за такими показниками, як середній надій на одну корову, собівартість і реалізаційна ціна одного центнера молока, валовий надій, прибуток на одну корову.

Таблиця 22

**Економічна оцінка молочної продуктивності корів залежно від лактації та показників відтворювальної здатності**

Показник	Лактація, n = 10					
	1	2	3	4	5	6
Середній надій на одну корову, кг	6163,1	6523,3	7096,8	6736,7	6850,0	7312,7
Валовий надій молока, ц	616,3	652,3	709,7	673,7	685,0	731,3
Собівартість 1 ц молока, грн.	468,6	468,6	468,6	468,6	468,6	468,6
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн.	514,3	514,3	514,3	514,3	514,3	514,3
Прибуток, тис. грн.	28,2	29,8	32,4	30,8	31,3	33,4
Прибуток на одну корову, тис. грн.	2,82	2,98	3,24	3,08	3,13	3,34

Розрахунками встановлено, що враховуючи лактацію корів, найбільший прибуток на одну корову отримано у тварин третьої і шостої лактації та становив 3,24 і 3,34 тис. грн. за лактацію. Показник третьої лактації перевищував прибуток на одну корову тварин першої лактації на 13,0%, другої – на 8,0, четвертої – на 4,9, п'ятої – на 3,4%, але був менший від показника

шостої – на 3,1%. Показник шостої лактації перевищував прибуток на одну корову усі дослідні групи тварин. Порівняно з першою лактацією він був вищий на 15,6 %, другої – на 12,1, третьої – 3,1, четвертої – на 8,4 і п'ятої – на 6,7%.

Отже, узагальнюючи результати досліджень, встановлено, що показники молочної продуктивності вірогідно змінюються залежно від лактації. Установлено, що надій корів шостої лактації був на 15% вищим, порівняно з цим показником у корів першої лактації ( $p < 0,001$ ) та на 1,8% вище, порівняно з надоем корів п'ятої лактації. Сильним, прямим, достовірним зв'язком характеризується кореляція між тривалістю лактації та тривалістю сервіс-періоду ( $r = 0,69^* - 0,88^{***}$ ). Також встановлено тісний, прямий, вірогідний зв'язок між тривалістю міжотельного періоду та тривалістю лактації у межах  $0,69^* - 0,89^{***}$ . Між коефіцієнтом відтворювальної здатності та тривалістю лактації спостерігається зворотній тісний зв'язок ( $r = -0,69^* \dots -0,88^{***}$ ). Це означає, що зі збільшенням тривалості лактації відповідно збільшується тривалість сервіс- та міжотельного періоду, але зменшується коефіцієнт відтворювальної здатності. Установлено, що з підвищенням надою у корів другої лактації знижується коефіцієнт запліднювальної здатності ( $r = -0,73^*$ ) та збільшується тривалість сервіс-періоду. Найбільший прибуток на одну корову отримано у тварин третьої і шостої лактації та становив 3,24 і 3,34 тис. грн. за лактацію відповідно. Із підвищенням молочної продуктивності корів спостерігається тенденція до зниження їх відтворювальної здатності. Тому, для одержання у господарстві максимально можливого прибутку та раціонального ведення молочного скотарства, необхідно враховувати залежність закономірностей зв'язку показників молочної продуктивності із показниками відтворювальної здатності.

У селекційному процесі необхідно врахувати, що між молочною продуктивністю і тривалістю сервіс-періоду встановлено як позитивний, так і зворотній зв'язок у корів різних лактацій.

Не допускати у господарстві збільшення тривалості сервіс-періоду понад 90 днів, що дасть змогу щороку отримувати одне і більше теля від кожної корови та утримати надій на належному рівні.

Матеріали висвітлені у статті [70].

## **2.2. Кореляційний зв'язок між показниками відтворювальної здатності та якісними показниками молока**

Україна йде шляхом упровадження Європейських стандартів, а тому з 1 липня 2018 року набув чинності новий стандарт на молочну сировину – ДСТУ 3662:2018. Завдяки цьому стандарту планується поліпшити якість та конкурентоспроможність вітчизняних продуктів шляхом дотримання загальноприйнятих положень, встановлених міжнародними стандартами систем менеджменту якості та безпеки. Після прийняття стандарту переробні підприємства не зможуть приймати молоко у населення. А позаяк постачання значної частки молока забезпечувало саме населення, це знизить валове виробництво молочної продукції. Одним із шляхів збільшення кількості виробленого молока є племінна робота на підприємствах та підвищення продуктивності тварин. Високий потенціал молочної продуктивності є також неодмінною умовою успішної роботи комплексів з індивідуальною технологією виробництва молока. Проте при підвищенні молочної продуктивності необхідно стежити, щоб не знижувались інші важливі показники.

Високий рівень лактації спричиняє перебудову всього організму тварини, зміну кореляційних зв'язків між різними органами. Насамперед молочна продуктивність висуває підвищені вимоги до репродуктивної системи, оскільки розмноження і лактація у ссавців – це послідовні етапи єдиного біологічного процесу відтворення.

Породна належність тварин має найбільший вплив на якісні показники молочної продуктивності, порівняно із кількісними характеристиками молока, такими, як надій, кількість молочного жиру і білка (ступінь впливу знаходиться у межах 80,72–87,94%).

Молочна продуктивність корів тісно пов'язана з їх відтворювальною здатністю – підвищення молочної продуктивності корів спричиняє погіршення відтворювальної здатності загалом. Проявляється це у збільшенні тривалості сервіс- та міжотельного періодів, індекса осіменіння, що справляє негативний вплив на економічну ефективність ведення молочного скотарства. Дослідженнями визначено, що оптимальний сервіс-період становить 51-90 днів. Це дає змогу щороку отримувати одне і більше теля від кожної корови. Для високопродуктивних корів тривалість сервіс-періоду до 121 дня не є критичною [15].

Іншими дослідженнями встановлено, що формування молочної продуктивності корів симентальської породи також залежало від показників їх відтворювальної здатності. Найвищі надої та кількість молочного жиру були відзначені у тварин з віком першого осіменіння 18,1-20,0 місяців, з віком першого отелення – 27,1-29,0 місяців, з тривалістю сервіс-періоду – 101-120 днів та з тривалістю міжотельного періоду – 381-400 днів. Між показниками відтворювальної здатності та надоєм корів вставлені додатні високовірогідні зв'язки. Сила впливу зазначених вище показників на надій була у межах 23,13–39,88; 28,63–45,02; 30,98–35,17% відповідно [93].

У дослідженнях С. Федоровича, З. Щербатого, П. Бондаря [95] було визначено частку впливу тривалості сервіс-періоду на надій та кількість молочного жиру. Проведений ними дисперсійний аналіз свідчить, що з усіх досліджуваних показників репродуктивної здатності корів найвищий вплив на молочну продуктивність мала тривалість сервіс-періоду. Так, частка впливу цього показника на надій становила 23,78, а на кількість молочного жиру – 23,92% при  $P < 0,001$  в обох випадках. Водночас частка впливу тривалості міжотельного періоду на зазначені показники становила 13,19 ( $p < 0,001$ ) і 13,38% ( $p < 0,001$ ), тривалості сухостійного періоду – 2,76 ( $p < 0,01$ ) і 2,82% ( $p < 0,01$ ) відповідно. Найвищі коефіцієнти кореляції спостерігалися між віком першого отелення тварин та їх надоєм і залежно від лактації становили 0,380–0,498, дещо менші – між віком першого осіменіння та надоєм – 0,316–0,456 і

найменші – між тривалістю сервіс- і міжотельного періодів та надоем – відповідно 0,124–0,335; 0,127– 0,331.

І хоча сьогодні єдиної думки щодо впливу на дою і якісних показників молока на відтворювальну функцію немає, однак багато дослідників відзначають певну тенденцію до зниження плодючості за підвищення продуктивності та порушення функції відтворення, тобто комплекс заходів, спрямованих на підвищення продуктивності, не справляє позитивного впливу на відтворювальну здатність корів, звідси і зниження молочної продуктивності за продуктивне довголіття.

За 305 діб перших трьох закінчених лактацій перевага за надоями та виходом одержаного молочного жиру належала тваринам із короткою тривалістю пренатального періоду росту, порівняно з однолітками, що мали подовжений період, за статистично значущої різниці ( $p > 0,95-0,999$ ). За жирномолочністю відмінностей між дослідними групами тварин не встановлено. Однолітки зі середньою тривалістю пренатального періоду зайняли проміжне місце.

Дослідні тварини розподілені на три групи залежно від тривалості їх пренатального періоду: менше 274 діб – коротка (I група); 274–284 доби – середня (II група) і понад 284 доби – подовжена (III група). З'ясовано, що у тварин I групи, порівняно з однолітками III групи, раніше настав вік першого осіменіння і отелення, відповідно, на 5,9 та 11,4 днів. Усі дослідні групи тварин характеризувалися задовільними відтворювальними якостями, проте спостерігалася тенденція до кращого значення цих ознак у тварин із короткою тривалістю пренатального періоду [107].

Встановлено, що збільшення ступеня забруднення окремих ділянок поверхні тіла корів за 5-ти бальною комплексною оцінкою гігієни супроводжується зростанням кількісних значень механічного забруднення молока та бактеріального його обсіменіння, що підтверджується високою позитивною кореляційною залежністю ( $r = +0,917$  та  $r = +0,934$ ). Водночас, між сумарною бальною оцінкою за категоріями забруднення вимені та гомілки

корів і механічним забрудненням змиву з вимені коефіцієнт кореляції має найвищу величину ( $r = +0,990$ ). Крім того, встановлено, що на бактеріальне обсіменіння молока впливає рівень його механічного забруднення –  $r = +0,945$  та забруднення вимені корів ( $r = +0,957$ ) [112].

Вивченням впливу генотипних факторів на продуктивність у м'ясному скотарстві, дослідженням кореляційних зв'язків між ознаками займалися інші учені [27, 56, 21].

Метою було дослідити кореляційні зв'язки між показниками відтворювальної здатності та якісними показниками молока в умовах племрепродуктора фермерського господарства «Щербич».

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання: аналіз показників молочної продуктивності корів у господарстві, оцінка показників відтворювальної здатності корів, розрахунок кореляційних зв'язків між якісними показниками молока і показниками відтворювальної здатності корів залежно від лактації.

Об'єктом дослідження були корови української чорно-рябої молочної породи 1-6 лактацій. Предметом – якісні показники молока та відтворювальної здатності корів.

Для вивчення кореляції між показниками відтворювальної здатності корів і якісних показників молока залежно від лактації було відібрано шість груп корів за принципом аналогів, по 10 тварин різних лактацій у кожній групі.

Усі піддослідні тварини утримувалися в однакових умовах на одному рівні, типі годівлі та структурі раціонів.

Для характеристики відтворювальної здатності корів вивчали показники тривалості сервіс-періоду, міжотельного та сухостійного періодів, коефіцієнт відтворювальної здатності. Для розрахунку коефіцієнта відтворювальної здатності використовувалась формула:

$$KBZ = \frac{365}{МОП}$$

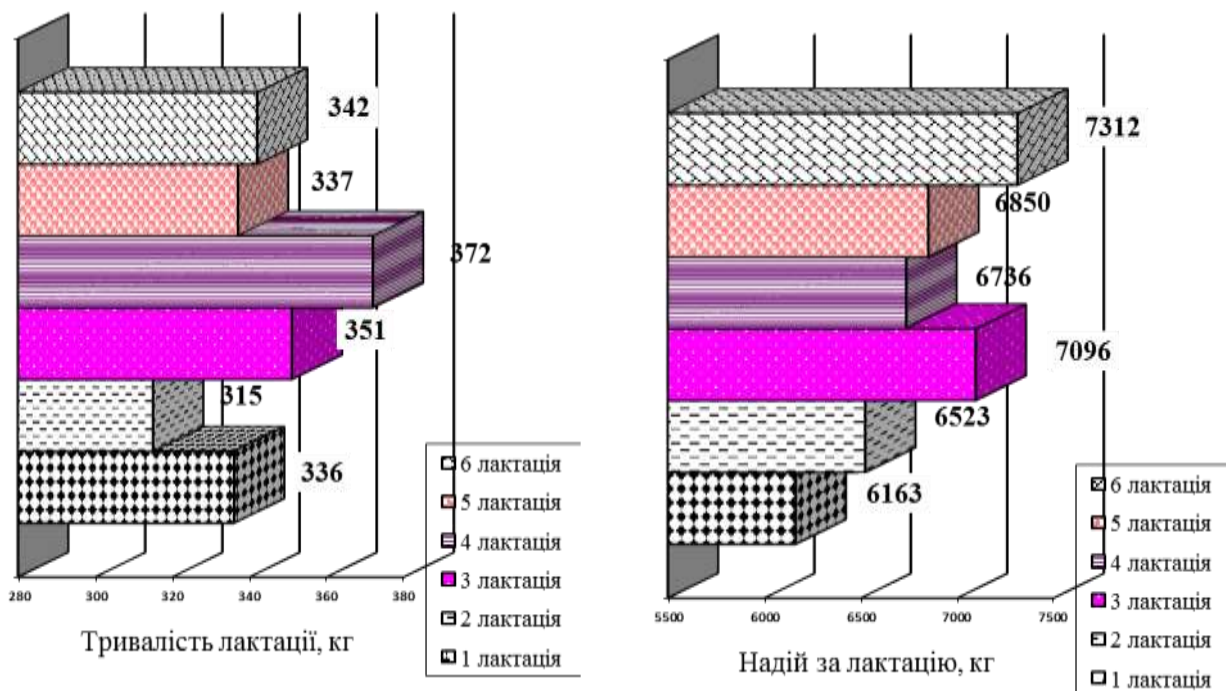
де, KBZ – коефіцієнт відтворювальної здатності, МОП – тривалість міжотельного періоду, 365 – кількість днів у році.



Щоб оцінити взаємозв'язок між досліджуваними показниками, розраховувався коефіцієнт кореляції та його похибка.

Дослідженнями встановлено, що за таким показником, як тривалість лактації, вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено.

Надій корів другої лактації вірогідно переважав надій тварин першої лактації на 5,5% при  $p < 0,01$ , корів третьої лактації – на 13,0% ( $p < 0,01$ ) порівняно із надоем корів першої лактації, і на 8% порівняно із надоем корів другої лактації (рис. 2).



**Рис. 2. Рівень молочної продуктивності та тривалості лактації піддослідних корів**

Значення надою корів четвертої лактації було більшим порівняно із цим показником корів першої лактації на 8,5% ( $p < 0,001$ ) і на 5% нижчим, порівняно із надоєм тварин третьої лактації, п'ятої лактації – на 10,0% ( $p < 0,001$ ), шостої – на 15,0%, порівняно із цим показником у корів першої лактації ( $P < 0,001$ ) та на 1,8% вище, порівняно з надоєм корів п'ятої лактації.

Аналізуючи дані таблиці 23, у якій вказано зміну показників якості молока та відтворювальної здатності залежно від лактації, ми спостерігаємо, що за такими показниками, як вміст жиру, вміст білка за всіма лактаціями

вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено.

Таблиця 23

**Зміна показників якості молока та відтворювальної здатності залежно від лактації**

Показник	Лактація					
	1	2	3	4	5	6
Вміст жиру, %	3,58 ±0,023	3,63 ±0,022	3,63 ±0,026	3,58 ±0,013	3,59 ±0,025	3,62 ±0,018
Вміст білку, %	3,12 ±0,018	3,17 ±0,031	3,18 ±0,025	3,11 ±0,018	3,13 ±0,030	3,19 ±0,023*
Кількість жиру, кг	220,3 ±2,38	236,7 ±3,54**	257,6 ±2,54***	241,1 ±1,26***	245,7 ±4,19***	264,6 ±3,65***
Кількість білку, кг	191,9 ±2,35	206,7 ±3,44**	225,6 ±1,66***	209,5 ±0,99 <sup>3</sup>	214,2 ±3,70***	233,2 ±3,08***
Тривалість тільності, днів	285,0 ±0,14	285,2 ±0,24	284,9 ±0,10	285,1 ±0,23	285,0 ±0,33	285,1 ±0,37
Тривалість сервіс-періоду, днів	71,6 ±2,18	83,1 ±1,95**	89,8 ±1,71***	75,4 ±2,42	84,9 ±1,95**	89,5 ±2,56***
МОП, днів	364 ±2,44	368,3 ±8,76**	380,2 ±2,12***	352,2 ±2,02**	359,6 ±2,33	372,9 ±2,42*
Тривалість сухостійного періоду, днів	80,7 ±1,97	52,9 ±1,69***	58,3 ±0,74***	86,5 ±5,20	74,2 ±5,74	72,8 ±4,917
КВЗ	0,86 ±0,028	1,00 ±0,024**	0,90 ±0,026	0,80 ±0,021	0,89 ±0,025	0,89 ±0,035

Достовірна різниця спостерігається для показників кількості молочного жиру і білка. У корів другої лактації, порівняно з першою, кількість молочного жиру була вищою на 7,4%, молочного білка – на 7,7% при  $p < 0,01$  для обох

показників. Порівнюючи значення показників піддослідних тварин першої та третьої лактацій, можна зробити висновок, що кількість молочного жиру та білка у корів третьої лактації була більшою на 16,9 та 17,6% відповідно при  $p < 0,001$ . За цими показниками корови п'ятої лактації достовірно переважали тварин першої лактації на 11,5 та 11,6% відповідно при  $p < 0,001$ . У корів шостої лактації вище зазначені показники вірогідно переважали тварин першої лактації – на 20,1 та 21,5% відповідно при  $p < 0,001$ .

Показники відтворювальної здатності теж змінювались залежно від лактації. Тривалість сервіс-періоду тварин другої лактації достовірно переважала над зазначеним показником корів першої лактації на 16,1% при  $p < 0,01$ . У тварин третьої лактації показник тривалості сервіс-періоду був на 25,4% ( $p < 0,001$ ) вищим, п'ятої та шостої лактацій – на 18,6 ( $p < 0,01$ ) і 25,0% ( $p < 0,001$ ), порівняно з цими показниками корів першої лактації.

Достовірна різниця спостерігається для показника тривалості міжотельного періоду. У корів третьої лактації значення поданого показника було на 3,2% вище, порівняно з тривалістю міжотельного періоду у корів першої лактації при  $p < 0,001$ . Показник тривалості міжотельного періоду у корів першої лактації достовірно переважав у корів четвертої на 3,3% ( $p < 0,01$ ). А у корів шостої лактації він був достовірно вищий на 2,4% ( $p < 0,05$ ) порівняно із цим показником тварин першої лактації.

Достовірна різниця для показника тривалості сухостійного періоду встановлена лише для тварин другої та третьої лактацій – відповідно на 34,4 і 27,8% (при  $p < 0,001$ ) менше, порівняно з цим показником у корів першої лактації. Також встановлено вірогідну різницю для коефіцієнта відтворювальної здатності у піддослідних тварин третьої та четвертої лактацій. Значення цього показника у корів зменшилось на 8,1% і 9,8% при  $p < 0,01$  відповідно.

Аналізуючи показник коефіцієнта відтворювальної здатності корів різних лактацій, вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено, за винятком показника другої лактації, який був більшим на 0,13% ( $p < 0,01$ ),

порівняно з цим показником корів першої лактації.

З даних таблиці 24 видно, що взаємозв'язок між вмістом жиру у молоці та показниками відтворювальної здатності вірогідно не підтверджено.

Таблиця 24

**Взаємозв'язок вмісту жиру у молоці корів із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm Sr$**

Показник	Лактації					
	1	2	3	4	5	6
Тривалість тільності, днів	-0,30 $\pm 0,338$	0,35 $\pm 0,332$	0,50 $\pm 0,306$	0,06 $\pm 0,353$	-0,05 $\pm 0,353$	0,41 $\pm 0,323$
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,04 $\pm 0,353$	0,27 $\pm 0,340$	-0,53 $\pm 0,300$	-0,17 $\pm 0,348$	-0,06 $\pm 0,353$	0,12 $\pm 0,351$
МОП, днів	0,03 $\pm 0,353$	0,29 $\pm 0,339$	-0,52 $\pm 0,301$	-0,17 $\pm 0,348$	-0,06 $\pm 0,353$	0,13 $\pm 0,351$
Тривалість сухостійного періоду, днів	0,46 $\pm 0,314$	0,30 $\pm 0,337$	-0,52 $\pm 0,302$	-0,58 $\pm 0,289$	0,53 $\pm 0,300$	-0,19 $\pm 0,347$
КВЗ	-0,03 $\pm 0,353$	-0,26 $\pm 0,341$	0,50 $\pm 0,307$	0,16 $\pm 0,349$	0,03 $\pm 0,353$	-0,17 $\pm 0,348$

Аналізуючи дані таблиці 25 між показниками тривалості сервіс- і міжотельного періоду та вмістом білка у молоці, було встановлено достовірний зворотній (негативний) зв'язок середньої сили (-0,66 при  $p < 0,05$ ) для корів третьої лактації. Для цієї ж групи корів також було встановлено достовірний негативний зв'язок середньої сили для показника вмісту білка у молоці та тривалості сухостійного періоду (-0,65 при  $p < 0,05$ ).

Проте прямий зв'язок середньої сили у тварин цієї самої групи було встановлено між вмістом білка у молоці та коефіцієнтом відтворювальної здатності (0,66 при  $p < 0,05$ ).

Таблиця 25

**Взаємозв'язок вмісту білка в молоці корів із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm Sr$**

Показник	Лактації					
	1	2	3	4	5	6
Тривалість тільності, днів	0,00 $\pm 0,354$	0,15 $\pm 0,350$	0,32 $\pm 0,335$	0,02 $\pm 0,353$	0,26 $\pm 0,341$	0,01 $\pm 0,354$
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,31 $\pm 0,337$	0,26 $\pm 0,342$	-0,67 $\pm 0,263^*$	0,13 $\pm 0,351$	-0,37 $\pm 0,328$	0,34 $\pm 0,332$
МОП, днів	0,30 $\pm 0,337$	0,26 $\pm 0,341$	-0,67 $\pm 0,263^*$	0,13 $\pm 0,351$	-0,37 $\pm 0,329$	0,34 $\pm 0,332$
Тривалість сухостійного періоду, днів	0,65 $\pm 0,268^1$	0,17 $\pm 0,348$	-0,65 $\pm 0,270^*$	-0,44 $\pm 0,317$	0,21 $\pm 0,345$	-0,11 $\pm 0,351$
КВЗ	-0,30 $\pm 0,337$	-0,26 $\pm 0,342$	0,66 $\pm 0,265^*$	-0,14 $\pm 0,350$	0,35 $\pm 0,331$	-0,39 $\pm 0,325$

На основі даних таблиці 26 можна зробити висновок про те, що прямий (позитивний) зв'язок середньої сили (0,66 при  $p < 0,05$ ) спостерігається між вмістом молочного жиру і тривалістю тільності лише у тварин шостої лактації.

Таблиця 26

**Взаємозв'язок кількості молочного жиру із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm Sr$**

Показник	Лактації					
	1	2	3	4	5	6
Тривалість тільності, днів	0,27 $\pm 0,340$	0,48 $\pm 0,310$	0,37 $\pm 0,328$	0,15 $\pm 0,350$	-0,33 $\pm 0,333$	0,66 $\pm 0,267^*$
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,12 $\pm 0,351$	0,18 $\pm 0,348$	0,29 $\pm 0,338$	0,01 $\pm 0,354$	0,24 $\pm 0,343$	0,20 $\pm 0,346$
МОП, днів	0,12 $\pm 0,351$	0,19 $\pm 0,347$	0,29 $\pm 0,338$	0,01 $\pm 0,354$	0,23 $\pm 0,344$	0,22 $\pm 0,345$
Тривалість сухостійного періоду, днів	0,35 $\pm 0,331$	0,40 $\pm 0,325$	0,24 $\pm 0,343$	0,29 $\pm 0,338$	0,58 $\pm 0,288$	0,47 $\pm 0,313$
КВЗ	-0,08 $\pm 0,352$	-0,19 $\pm 0,347$	-0,31 $\pm 0,336$	-0,04 $\pm 0,353$	-0,24 $\pm 0,343$	-0,21 $\pm 0,345$

З даних таблиці 27, ми бачимо, що взаємозв'язок між кількістю молочного білка та показниками відтворювальної здатності вірогідно не підтверджено.

Таблиця 27

**Взаємозв'язок кількості молочного білка із показниками відтворювальної здатності залежно від лактації,  $r \pm Sr$**

Показник	Лактації					
	1, n=10	2, n=10	3, n=10	4, n=10	5, n=10	6, n=10
Тривалість тільності, днів	0,40 ±0,325	0,38 ±0,327	0,35 ±0,331	0,08 ±0,352	-0,16 ±0,349	0,53 ±0,300
Тривалість сервіс-періоду, днів	0,23 ±0,344	0,20 ±0,346	0,20 ±0,346	0,30 ±0,338	0,05 ±0,353	0,35 ±0,331
МОП, днів	0,24 ±0,343	0,21 ±0,345	0,20 ±0,346	0,30 ±0,337	0,05 ±0,353	0,36 ±0,329
Тривалість сухостійного періоду, днів	0,39 ±0,325	0,34 ±0,333	0,15 ±0,350	0,24 ±0,344	0,48 ±0,310	0,50 ±0,307
КВЗ	-0,20 ±0,347	-0,22 ±0,345	-0,21 ±0,346	-0,34 ±0,333	-0,06 ±0,353	-0,37 ±0,328

Отже, із підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність загалом погіршується. Проявляється це у збільшенні тривалості сервіс-періоду та міжотельного періоду, що негативно впливатиме на економічну ефективність ведення молочного скотарства.

Дослідженнями встановлено, що надій корів вірогідно змінюється залежно від лактації. Між показниками вмісту жиру і білка у молоці вірогідної різниці між лактаціями не встановлено, що свідчить про те, що на дані показники вік корови не впливає.

Між показниками тривалості лактації залежно від віку вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено. Розрахунок кореляції між

показниками відтворювальної здатності корів (тривалість тільності, сервіс-періоду, міжотельного, сухостійного періодів) і якісними показниками молока (вміст жиру і білка, кількість молочного жиру і білка) показав відсутність вірогідного взаємозв'язку між ознаками.

Матеріали висвітлені у статті [71].

### **2.3. Сила впливу сезону народження на продуктивність та якість молока корів**

Загальновідомо, що продуктивність сільськогосподарських тварин зумовлена низкою фізіологічних процесів організму і є результатом взаємодії генів, які формують спадковість породи й забезпечують тваринам прояв тих чи інших ознак продуктивності. Молочна продуктивність корів, як і кожна інша, зумовлюється взаємодією «генотип – середовище» [84,107], до яких відноситься належність тварин до породи чи лінії, походження за батьком та матір'ю, умовна кровність за поліпшувальною породою, вік та сезон отелення, тривалість використання, годівля тварин, умови їх вирощування, технологія доїння, параметри мікроклімату тощо [74, 97, 104].

У дослідженнях Н.В. Новгородської і В.В. Блащук [59] встановлено, що навіть те молоко, яке в Україні відносять до вищого гатунку, не відповідає сучасним європейським стандартам, а деякі показники молочної сировини взагалі не контролюються. До таких показників належить точка замерзання молока. Сьогодні у нашій державі гостро постає питання якості коров'ячого молока як сировини. Більша частка виробництва молока зосереджена переважно в особистих підсобних господарствах, у яких складно дотриматись умов отримання високоякісної сировини. Здійснити контроль за виробництвом практично неможливо, а частка такого молока становить до 70%. Молоко-сировина I та II гатунку взагалі непридатне для європейських молокопереробних підприємств.

Дослідженнями встановлений достовірний вплив на мінливість молочної продуктивності, відтворної здатності, екстер'єру генетичних чинників

належності до лінії та спорідненої групи (3-34%), породи та типу (0,1-27%), і походження (найвищий) за батьком (успадковуваність, 6-98 %), що дає підстави очікувати достатню ефективність селекційного поліпшення молочної худоби за цими ознаками. Вік першого отелення і народження справляє більш помітний вплив на мінливість ознак продуктивності корів, проти невисоких впливів сезону. Удій первісток зимового отелення достовірно перевищує такий показник корів, що отелились влітку. Проте сезон першого отелення не має пролонгованого впливу до третьої лактації [22].

Серед паратипових факторів найзначніший вплив на надій мають рік народження та рік отелення корови – 26,0-43,6%, вік отелення – 8,3-10,2, сезон отелення – 6,3-7,9, проте на жирномолочність вплив названих факторів значно менший і здебільшого неістотний [67].

У результаті проведених інших досліджень встановлено, що у корів із віком спостерігалися зміни показників молочної продуктивності. Так, надій корів, кількість молочного жиру, молочного білка та їх сумарна кількість, починаючи з другої лактації, поступово зростали за одночасного зниження у молоці вмісту жиру і білка. Зі збільшенням умовної частки спадковості голштинської породи надій корів-первісток, корів за II-III та найвищу лактації поступово зростав, спостерігалася тенденція до одночасного погіршення жирно- та білковомолочності. Проведений нами дисперсійний аналіз показав, що частка впливу генотипу на молочну продуктивність корів була значною. Встановлено, що вплив генотипу корів на їх надій, залежно від лактації, становив 6,11–13,11%, на вміст жиру у молоці – 11,93-18,85% і на кількість молочного жиру – 7,22-14,93 % [92].

Добові надої корів, які народили бичків, були у середньому 31,5 кг, що на 14,1 кг більше, ніж у теличок. Вміст жиру переважав у корів, які народили бичків, а за вмістом білка, навпаки, у тих, що народили теличок, але за абсолютним виходом білка вони були практично однакові [115].

Різна стійкість корів-матерів до стресових навантажень прямо або побічно може впливати на якість молозива, зокрема на вміст у ньому імуноглобулінів



класу G і загального білка, а також на життєздатність телят, отриманих від них, і на життєздатність самих корів. Водночас, не встановлено достовірного взаємозв'язку стійкості до стресових навантажень у корів з випадками виникнення у них абортів і мертвонароджених телят [107].

Встановлено, що забруднення вимені та гомілки корів, яке віднесено до I категорії оцінювання, не впливає на якісні та екологічні показники молока (за КУО молоко належить до гатунку «Екстра»). При подальшому зростанні забруднення вимені та гомілки корів до IV-V категорій, порівняно з I, механічне забруднення змиву з вимені відповідно зростає у 6,4 та 8,8 рази при  $p < 0,001$  [112].

З огляду на різні думки учених, метою наших досліджень було вивчити вплив сезону народження корів української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність та якість молока, встановивши силу впливу зазначеного фактора на ці показники.

Для дослідження впливу сезону народження на молочну продуктивність тварин було відібрано п'ять груп корів української чорно-рябої молочної породи першої (n=50), другої (n=71), третьої (n=61), четвертої (n=57) та п'ятої (n=69) лактацій, отели яких проходили узимку (n=77), навесні (n=81), влітку (n=54) та восени (n=96).

Усі піддослідні тварини утримувалися в однакових умовах на одному рівні, типі годівлі та структурі раціонів.

Якісний склад молока визначали за допомогою аналізатора молока «Total Ekomilk».

Розрахунок економічної ефективності виробництва молока проводили за методикою визначення економічної ефективності науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт [51].

Проведеними дослідженнями встановлено, що молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи певною мірою залежить від сезону їх народження (табл. 28).

Таблиця 28

## Молочна продуктивність корів залежно від сезону народження

Сезон народження	n	Молочна продуктивність					
		Надій, кг		Вміст жиру, %		Кількість молочного жиру, кг	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
1 лактація							
Зима	14	4374±36,4	21,4	3,61±0,008	5,8	135,1±1,36	21,5
Весна	12	4341±30,4	21,9	3,62±0,006	5,7	129,0±1,28	24,1
Літо	7	4405±37,2	22,9	3,61±0,011	5,5	125,5±1,24	28,6
Осінь	17	4398±46,7	28,6	3,65±0,007	5,6	138,4±1,69	25,7
2 лактація							
Зима	18	5532±41,66	24,6	3,62±0,012	6,7	139,4±1,72	22,7
Весна	23	5448±47,02*	25,9	3,61±0,012	5,7	139,6±1,87	25,9
Літо	11	5525±47,3	21,4	3,59±0,008*	6,1	142,4±1,83	23,5
Осінь	19	5622±35,2*	27,5	3,61±0,008	5,8	146,2±2,08*	28,3
3 лактація							
Зима	9	5874±42,2	25,9	3,57±0,010	6,3	152,3±1,99	24,3
Весна	16	6012±48,3*	26,4	3,59±0,012	5,8	159,2±1,86*	26,4
Літо	15	5754±32,1*	23,6	3,59±0,010	6,0	157,2±2,44	24,0
Осінь	21	6159±52,1***	25,4	3,54±0,013	5,4	153,4±2,05	29,9
4 лактація							
Зима	24	5955±36,2	22,7	3,61±0,010	6,2	164,8±1,52	25,9
Весна	11	6154±42,4**	26,5	3,59±0,006	5,8	160,8±1,68	27,8
Літо	9	5861±39,2	22,8	3,60±0,008	5,9	158,6±2,41*	23,6
Осінь	13	6354±42,4***	24,6	3,62±0,011	5,4	161,9±2,02	27,3
5 лактація							
Зима	12	6092±33,4	26,9	3,62±0,008	5,9	154,8±1,52	22,5
Весна	19	6012±39,5*	24,1	3,61±0,006	5,7	160,8±1,64*	25,3
Літо	12	5832±42,3***	21,8	3,62±0,011	5,7	160,5±2,11*	24,6
Осінь	26	6325±67,8***	27,3	3,62±0,009	5,4	164,3±1,92***	24,9

Аналізуючи дані таблиці 28, у якій вказано показники продуктивності корів залежно від сезону народження, ми спостерігаємо, що за надоем, вмістом жиру і кількістю молочного жиру за першу лактацію вірогідної різниці між піддослідними тваринами не встановлено.

Корови, які народилися восени, мали вірогідно вищі надоеї ( $p < 0,05$  –  $p < 0,001$ ) за усі лактації проти інших піддослідних тварин, які народилися в інші пори року.

Надій корів другої лактації, народжених восени, достовірно переважав за даним показником тварин, народжених узимку, на 1,6% при  $p < 0,05$ , і на 1,5% при  $p < 0,05$  був меншим проти тварин, народжених навесні. За показником третьої лактації перевага корів, народжених навесні, становила 2,3% ( $p < 0,05$ ), восени – 4,9% ( $p < 0,001$ ) і був меншим на 2,0% ( $p < 0,05$ ) проти тварин, народжених взимку. Надоеї корів четвертої лактації, які народилися навесні і восени, вірогідно були вищими на 3,3% ( $p < 0,01$ ) і 6,7% ( $p < 0,001$ ) відповідно.

Дослідженнями встановлено, що показник надою корів п'ятої лактації вірогідно відрізнявся в усіх сезонах народження. Так, проти показника надою корів, які народилися взимку, показник тварин, народжених восени, був вищий на 3,8% ( $p < 0,001$ ), а влітку – менший на 4,3 ( $p < 0,001$ ).

Аналізуючи дані вмісту жиру у молоці корів різних лактацій, вірогідної різниці між показниками піддослідних груп не встановлено. Відрізнявся лише показник у корів другої лактації, які народилися влітку, який був меншим, проти показника тварин, народжених узимку, на 0,8% ( $p < 0,05$ ).

Різниця за показником кількості молочного жиру встановлена лише у корів, народжених взимку, за другою лактацією, в яких перевага достовірною була над тваринами, народжених навесні, на 3,7% ( $p < 0,05$ ), восени – на 5,9% ( $p < 0,001$ ). Коефіцієнт варіації надою корів залежно від лактацій, перебував у межах 21,4-28,6% (сильна мінливість ознаки), вмісту жиру у молоці – у межах 5,5-5,8% (середня мінливість ознаки, наближена до слабкої), кількості молочного жиру – у межах 21,5-28,6% (сильна мінливість ознаки) у корів першої лактації. Відповідно у корів другої лактації зазначений показник

становив 21,4-27,5%; 5,7-6,7%; 22,7-28,3%, третьої лактації – 23,6-26,4%; 5,4-6,3%; 24,0-29,9%, четвертої лактації – 22,7-26,5%; 5,4-6,2%; 23,6-27,8%, п'ятої лактації – 21,8-27,3%; 5,4-5,9%; 22,5-25,3%.

Коефіцієнт мінливості надою корів, які народилися взимку, залежно від лактації, був у межах 21,4-26,9% (сильна мінливість ознаки), вмісту жиру у молоці – у межах 5,8–6,7% (середня мінливість ознаки) та кількості молочного жиру – у межах 21,5–25,9% (сильна мінливість), у тварин, які народилися навесні – відповідно 21,9–26,4%; 5,7–5,8%; 24,1–27,8%, влітку – 21,4–23,6%; 5,5–6,0%; 25,3–28,6%, восени – 24,6–28,6%; 5,4–5,8%; 24,9–29,9%.

Отже, за результатами досліджень вплив сезону народження на молочну продуктивність корів різних лактацій встановлено, що найвищі надої за лактацію виявилися у корів, народжених восени (3398,5–4354,3 кг при  $p < 0,05$ – $0,001$ ), а найменші – залежно від лактацій у корів, які народилися взимку, навесні і влітку.

Аналізуючи коефіцієнт кореляції між показниками молочної продуктивності корів із сезоном народження встановлено, що зв'язок між надоєм, вмістом жиру у молоці та кількістю молочного жиру був слабким (0,01–0,07), проте за усіма лактаціями – прямим (позитивним) (табл. 29).

Таблиця 29

**Взаємозв'язок молочної продуктивності корів із сезоном народження та сила впливу вказаного фактора**

Лактація, n	Надій, кг		Вміст жиру, %		Кількість молочного жиру, кг	
	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$
1 лактація, n=50	0,04	0,12	-0,01	0,18	0,03	0,12
2 лактація, n=71	0,06**	0,36*	0,02	0,14	0,07**	0,38*
3 лактація, n=61	0,03	0,14	0,06*	0,39*	0,04	0,32
4 лактація, n=47	0,05**	0,26*	0,02	0,11	0,06**	0,34*
5 лактація, n=69	0,05**	0,28*	0,02	0,14	0,07**	0,36*

Коефіцієнти кореляції між сезоном народження корів та їх надоєм, залежно від лактації, був у межах 0,03-0,05, а вірогідність встановлена лише за другою, четвертою і п'ятою лактаціями ( $p < 0,01$ ). Між сезоном народження корів та вмістом жиру у молоці цей показник коливався у межах – 0,01–0,06 і вірогідно відрізнявся лише за третьою лактацією ( $p < 0,01$ ). Між кількістю молочного жиру і сезоном народження корів кореляція була у межах 0,03 – 0,07, а вірогідність встановлена за показником другої, четвертої і п'ятої лактації ( $p < 0,01$ ).

Необхідно звернути увагу, що найслабший зв'язок сезону народження з показниками молочної продуктивності був значний за показником вмісту жиру у молоці корів, який коливався у межах від -0,01 до 0,02 і лише за третьою лактацією становив 0,06.

Також за даними досліджень було вираховано частку впливу сезону народження корів на їх молочну продуктивність. Необхідно відзначити, що цей вплив був незначним, тому що на надій, залежно від лактації, становив 0,12–0,36, на вміст жиру у молоці – 0,11–0,39 та на кількість молочного жиру – 0,12–0,38%.

Отже, можна зробити висновок, що сезон народження не може впливати на майбутню молочну продуктивність корови, проте молочна продуктивність залежатиме від умов, що будуть створені молодим тваринам, так само, як й умови годівлі й утримання.

Розрахунок економічної оцінки молочної продуктивності корів залежно від сезону народження показав, що найбільший прибуток на одну корову можна отримати від тварин, які народилися восени. Зазначений показник перевищував прибуток, отриманий від тварин, які народилися взимку, на 5,3%, навесні – на 4,7%, улітку – 7,6% відповідно.

Отже, за результатами досліджень встановлено, що корови, які народилися восени, мали вірогідно вищі надої ( $p < 0,05$  –  $p < 0,001$ ) за усі лактації, порівняно з іншими піддослідними тваринами, що народилися в інші пори року, за показником коефіцієнта мінливості надою 24,6-28,6% (сильна мінливість

ознаки), вмісту жиру – 5,4-5,8% (середня мінливість ознаки), кількості молочного жиру – 24,9-29,9% (сильна мінливість). Аналізуючи коефіцієнт кореляції між показниками молочної продуктивності корів із сезоном народження, встановлено, що зв'язок між надоем, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру був слабким (0,01-0,07), проте за усіма лактаціями – прямим (позитивним).

Частка впливу сезону народження корів на їх молочну продуктивність була незначна. Залежно від лактації його вплив на надої становив 0,12-0,36, на вміст жиру в молоці – 0,11-0,39, кількість молочного жиру – 0,12-0,38%.

Отже, вплив сезону народження не може позначатися на майбутній молочній продуктивності корови, проте молочна продуктивність залежатиме від умов, що будуть створені молодим тваринам, так само, як умови годівлі й утримання.

Матеріали висвітлені у статті [73].

#### **2.4. Кореляційний зв'язок молочної продуктивності корів із сезоном отелення та сила впливу зазначеного фактора**

Молочна продуктивність є головною селекційною ознакою та метою господарського використання великої рогатої худоби молочних порід. Молочну продуктивність характеризують за кількістю і якістю отриманого від корів молока за певний період (одне доїння, добу, місяць, лактацію, рік, життя тощо) [8, 58].

Найпоширенішим критерієм оцінки молочної продуктивності корів є надій за стандартизовану лактацію тривалістю 305 днів або за календарний рік. Надій корів різного віку, порід і стад за лактацію коливається від 1000 до 25000 кг і більше [40, 52].

Скорочення тривалості господарського використання за зростання молочної продуктивності корів зумовлює посилену увагу до пошуку методів селекційного поліпшення показників ефективності довічного використання молочної худоби, що є важливим завданням наукових досліджень. Серед

найголовніших ланок сучасної системи великомасштабної селекції молочної худоби чільне місце займає інтенсивне використання видатних бугаїв-лідерів з високою племінною цінністю, яка визначається шляхом оцінки плідників за продуктивністю дочок. Цей селекційний захід набуває особливо важливого значення за відтворного схрещування, що передбачає використання як чистопорідних бугаїв поліпшувальної породи, так і помісних плідників проміжних та кінцевої структури за умовною кровністю (для розведення «у собі»).

Отже, на формування молочної продуктивності корів впливає дуже багато факторів, які необхідно враховувати при веденні галузі молочного скотарства [101].

Аналіз показників результативності осіменінь глоштинських телиць і корів різного віку (в отеленнях) показав, що кращими групами тварин за відтворювальною здатністю були телиці, потім корови з першим і другим отеленням, але загалом по стаду 20–25% корів осіменяли 3 і більше разів, що є свідченням низької відтворювальної здатності маточного поголів'я, і це додатково підтверджується високим показником числа осіменінь на одне плодотворне осіменіння [25].

При вивченні впливу тривалості сервіс-періоду на виробництво молока та яловичини в умовах Вінницького району, встановлено, що від подовженої тривалості сервіс-періоду господарствами недоотримано 14,1% молока та 26% яловичини [44].

Установлено, що добові надої корів, що народили бичків, були на рівні 31,5 кг, що на 14,1 кг більше, ніж за народження теличок. Вміст жиру переважав у корів, що народили бичків, а за вмістом білка, навпаки, у тих, що народили теличок, але за абсолютним виходом білка вони були практично однакові [75].

Підвищення ефективності експлуатації корів, починаючи з підготовки їх до отелення, є важливим питанням розведення української чорно-рябої молочної породи. Показники відтворювальної здатності корів проявляються

відповідно до умов технології виробництва молока, підготовки корів у сухостійний період до отелень, народження телят, тривалість сервіс-періоду та тільності, кількості осіменінь і тривалості міжотельного періоду [68].

Подовження сервіс-періоду більш ніж на 90 днів призводить до зменшення виходу телят на 15-27%, а зменшення – до 80 днів дозволяє додатково отримати 14,1% молока [83].

До факторів, що впливають на склад і властивості молока, належать порода корів, стадія лактації, фізіологічний стан і стан здоров'я корів, вік тварини, пора року та сезон отелення, умови утримання худоби, спосіб та кратність доїння, режим годівлі та інші фактори.

Вихід і якість молочних продуктів, які визначаються складом молока, структурою і властивостями його компонентів, перебувають у великій залежності від зоотехнічних факторів. У деяких випадках зміна складу і властивостей сирого молока під впливом фізіологічного стану тварин, кормів і інших факторів настільки значні, що воно стає не придатним до переробки на молочні продукти [77].

Установлено, що при годівлі корів збалансованими раціонами склад молока не мав істотних відмінностей. Оцінка складу молока у різні періоди лактації показала, що вміст жиру на початку і в кінці лактації був практично однаковим, а вміст білка і лактози у кінці лактації – знижувався. При зіставленні складу молока корів різного віку (за кількістю лактацій) виявлено, що у молоці корів старших 4 лактації вміст білка і лактози нижчий, ніж у корів 1-2 і 3-4 лактацій.

Склад молока, що отримане від тварин, які утримувалися на раціонах з перевагою у структурі зелених кормів (ранні озимі, люцерна, кукурудза), при досить точному балансуванні основних поживних речовин, не має суттєвих відмінностей між молоком, одержаному при використанні коровами «зимових» раціонів, основою яких є силос кукурудзяний. Склад молока корів після четвертої лактації відрізнявся незначним зниженням вмісту білка і лактози. Встановлено, що у кінці лактації (після 305 днів з дня отелу) зменшувався вміст



лактози, що, очевидно, пов'язано зі зниженням активності ферментних систем її синтезу. Відносна сталість вмісту жиру протягом лактації пов'язана з однаковою інтенсивністю поглинання жиру вим'ям з крові [98].

З огляду на різні думки вчених, метою наших досліджень було вивчити вплив сезону отелення корів української чорно-рябої молочної породи на молочну продуктивність та якість молока, встановивши силу впливу зазначеного фактора на ці показники.

Для дослідження впливу сезону отелення на молочну продуктивність тварин було відібрано п'ять груп корів української чорно-рябої молочної породи першої-п'ятої лактацій, що отелилися взимку, навесні, влітку і восени. Оцінку молочної продуктивності піддослідних корів проводили згідно з даними зоотехнічного обліку за першу-п'яту лактації.

Усі піддослідні тварини утримувалися в однакових умовах на одному рівні, типі годівлі та структурі раціонів.

Якісний склад молока визначали за допомогою аналізатора молока «Total Ekomilk».

Дослідженнями встановлено, що молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи певною мірою залежить від сезону отелення. Аналізуючи дані таблиці 29, у якій представлено молочну продуктивність корів залежно від сезону отелення, ми спостерігаємо, що за такими показниками, як надій, вміст жиру і кількість молочного жиру залежно від лактації встановлена вірогідна різниця між піддослідними тваринами.

Дослідженнями встановлено, що корови, які отелилися взимку, мали вірогідно вищі надої ( $p < 0,05$  –  $p < 0,001$ ) за усі лактації, проти інших піддослідних тварин, що отелилися в інші пори року.

Надій корів другої лактації, народжених восени, достовірно був меншим, проти даних показників тварин, що отелилися взимку і восени, на 4,7 і 6,5% при  $p < 0,05$  відповідно. Між іншими сезонами вірогідної різниці не встановлено. За показником вмісту жиру у молоці спостерігалася перевага у корів, що отелилися взимку і восени, і становила 1,6 і 2,2% відповідно ( $p < 0,01$ ).

Таблиця 29

## Молочна продуктивність корів залежно від сезону отелення

Сезон отелення	n	Молочна продуктивність					
		Надій, кг		Вміст жиру, %		Кількість молочного жиру, кг	
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$Cv, \%$
1 лактація							
Зима	17	4488,5±46,46	23,1	3,75±0,009	5,3	137,2±1,64	22,1
Весна	13	4277±39,4**	19,8	3,72±0,010*	5,3	142,9±1,69*	23,6
Літо	10	4215±40,21***	23,9	3,76±0,011	5,5	128,3±1,54***	26,3
Осінь	21	4324±35,38*	20,4	3,75±0,008	5,5	133,4±1,90	25,5
2 лактація							
Зима	18	4579±50,15	22,6	3,67±0,011	5,5	136,3±1,78	25,1
Весна	23	4649±48,12	22,7	3,61±0,012**	5,8	139,6±1,87	27,9
Літо	11	4469±57,3	25,4	3,61±0,011**	5,4	132,4±1,93	23,5
Осінь	19	4412±45,34*	25,1	3,69±0,008	5,4	139,5±1,17	22,5
3 лактація							
Зима	19	4938±52,27	22,4	3,67±0,011	5,5	152,3±2,49	28,3
Весна	16	5003±52,32	26,1	3,69±0,012	5,4	154,7±2,08	20,9
Літо	15	5058±42,18	25,6	3,54±0,013***	5,7	153,4±2,05***	26,0
Осінь	24	4985±42,42	23,8	3,68±0,013	5,9	156,6±2,84*	24,9
4 лактація							
Зима	24	5095±46,39	25,2	3,70±0,010	5,4	174,8±2,02	26,9
Весна	11	5015±52,45	23,4	3,71±0,009	5,4	168,8±1,90	28,7
Літо	9	4899±49,24**	26,8	3,62±0,012	5,6	155,3±2,44	26,3
Осінь	19	4990±32,52	27,2	3,67±0,011	5,5	161,9±2,02	22,8
5 лактація							
Зима	12	5166±48,21	23,0	3,73±0,008	5,3	164,1±1,92	24,5
Весна	19	5098±43,57	25,0	3,73±0,007	5,9	166,8±1,74	26,3
Літо	12	4952±52,35**	25,7	3,71±0,010	5,6	155,5±2,04**	22,4
Осінь	26	5058±47,91	25,3	3,71±0,009	5,8	160,5±1,64	20,1

За четверту і п'яту лактації корови зимового, весняного і осіннього отелень достовірно відповідно переважали за надоем корів із літніми отеленнями на 4,8%; 2,9; 2,6 ( $p < 0,01$ ) і 5,1%; 5,1; 2,6%. За показником вмісту жиру у молоці між даними по лактаціях вірогідної різниці не встановлено. За кількістю молочного жиру тварини літніх отелень вірогідно ( $p < 0,01$ ) були слабшими на 5,2%, проти тварин зимового отелення, за весняними отеленнями – на 6,8%, за осінніми – на 3,1%.

Коефіцієнт варіації надою корів залежно від сезону отелення за різних лактацій перебував у межах 19,8-23,9% (сильна мінливість ознаки), вмісту жиру у молоці – 5,3-5,5% (середня мінливість ознаки, наближена до слабкої), кількості молочного жиру – 22,1-26,3% (сильна мінливість ознаки) у корів першої лактації. Відповідно у корів другої лактації вказаний показник становив 22,6–25,4%; 5,4–5,8; 22,5–27,9%, третьої лактації – 22,4-26,1%; 5,4-5,9; 20,9-28,3%, четвертої лактації – 23,4-27,2%; 5,4-5,6; 22,8-28,7%, п'ятої лактації – 23,0-25,7%; 5,3-5,9; 20,1-26,3%.

Коефіцієнт мінливості надою корів, що отелилися взимку, залежно від лактації, перебував у межах 23,1-25,2% (сильна мінливість ознаки), вмісту жиру у молоці – 5,3-5,5% (середня мінливість ознаки, наближена до слабкої) та кількості молочного жиру – 22,1-28,3% (сильна мінливість), у корів, що отелилися навесні – відповідно 19,8-26,1%; 5,3-5,9; 20,9-28,7%, влітку – 23,9-26,8%; 5,4-5,7; 22,4-26,3%, восени – 20,4-27,2%; 5,4-5,9; 20,1-25,5%.

Отже, корови, що отелилися у весняно-осінньо-зимовий період, мали найвищі показники надоїв за різними лактаціями, порівняно з тваринами, що отелилися влітку.

Досліджуючи коефіцієнт кореляції між сезоном отелення та показниками молочної продуктивності, встановлено, що показник зв'язку проти показників кореляції між сезоном народження та надоем, вмістом жиру у молоці і кількістю молочного жиру був вищий, від'ємний (зворотній), проте виявився незначним у всіх випадках (табл. 30).

Таблиця 30

**Взаємозв'язок молочної продуктивності корів із сезоном отелення та сила впливу зазначеного фактора**

Лактація, n	Надій, кг		Вміст жиру, %		Кількість молочного жиру, кг	
	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$	<i>r</i>	$\eta_x^2, \%$
1 лактація, n=61	-0,04	2,19**	-0,05	1,31**	-0,05	0,78**
2 лактація, n=71	-0,09**	2,66**	-0,06**	0,79**	-0,10**	0,21
3 лактація, n=74	0,03	3,50**	-0,05*	0,36*	0,01	0,45*
4 лактація, n=63	-0,02	4,22**	-0,08**	0,30*	-0,03	0,45**
5 лактація, n=69	0,05**	3,75**	0,02	0,34*	0,07**	0,56**

Між сезоном отелення та надоєм, залежно від лактації, кореляція становила у межах від -0,09 до 0,03, між сезоном отелення та вмістом жиру у молоці – -0,08–0,02, між сезоном отелення та кількістю молочного жиру – 0,05–0,07.

Нашими дослідженнями було вираховано частку впливу сезону отелення корів на їх молочну продуктивність і необхідно відзначити, що не спостерігається суттєвої залежності молочної продуктивності корів і сезону їх отелення. Вплив на надій усіх п'яти лактацій був у межах 2,19–4,22% при  $p < 0,01$ , на вміст жиру у молоці – 0,30–1,31% при  $p < 0,05$ – $p < 0,01$  та на кількість молочного жиру – 0,21–0,78% при  $p < 0,05$ – $p < 0,01$ , окрім другої лактації.

Таким чином, нашими дослідженнями було встановлено, що вплив сезону отелення на показники молочної продуктивності є незначними (0,21–4,22%), однак вірогідно впливають на їх продуктивність у конкретний сезон отелення. Роль названих факторів для вмісту жиру у молоці корів і кількості молочного жиру ще менша, у більшості випадків неістотна.

Ураховуючи сезон отелення корів, найбільший прибуток на одну корову

був отриманий від тварин, що отелилися взимку, що на 1,1% перевищував прибуток, отриманого від корів, які отелилися навесні, на 3,47% – влітку і на 5,6% – восени.

Корови, що отелилися у весняно-осінньо-зимовий період, мали найвищі показники надоїв за різними лактаціями, проти показників тварин, що отелилися влітку. Коефіцієнт мінливості надою корів, що отелилися взимку, залежно від лактації, характеризувався сильною мінливістю ознаки, вмісту жиру в молоці – середньою мінливістю, наближеною до слабкої, кількості молочного жиру – сильною мінливістю. Досліджуючи коефіцієнт кореляції між сезоном отелення та показниками молочної продуктивності встановлено, що показник зв'язку був від'ємний (зворотній), проте також виявився слабким у всіх випадках.

Вплив сезону отелення на показники молочної продуктивності є незначними (0,21-4,22%), однак вірогідно впливають на їх продуктивність у конкретний сезон отелення. Роль названих факторів для вмісту жиру в молоці корів і кількості молочного жиру ще менша і у більшості випадків неістотна.

Матеріали висвітлені у статті [72].

## **2.5. Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів різних типів стресостійкості**

Вивченню питань, пов'язаних з впливом стресостійкості на продуктивність тварин, присвячено низку наукових робіт. Стресостійкі тварини мають вірогідно більш високий рівень умовно-рефлекторної діяльності, тому вони швидше адаптуються до дії різних стресорів. Найбільше піддаються впливу середовища низькоуспадковані ознаки, зокрема надій у корів. Так, дія стрес-факторів викликає зменшення молочної продуктивності на 10-35%, а витрати кормів на одиницю продукції при цьому збільшуються на 15-40% [1]. Стресочутливість, як ознака, передається спадково, тому доцільно проводити виявлення таких тварин і в подальшому не використовувати для ремонту стада. Тому вивчення впливу типу стресотійкості на молочну продуктивність і

відтворювальну здатність корів, а також практичне використання отриманих результатів при удосконаленні технології виробництва молока і в селекційній роботі є актуальним завданням.

За результатами тестування піддослідних корів (визначення стресо-реактивності) було встановлено, що 36% тварин мали високий, 48% – середній і 16% – низький тип стресостійкості.

Тварини, віднесені до групи з високим типом стресостійкості, після дії стресс-фактора зменшили разовий надій на 1,2 кг (7,31%) ( $p < 0,01$ ), швидкість молоковіддачі – 0,17 кг/хв (8,58%) ( $p < 0,01$ ), а корови з низьким типом відповідно на 3,3 кг (24,6%), 0,68 кг/хв (39,0%).

Підготовка та доїння корів «підмінною» дояркою викликало зменшення середньодобових надоїв у корів всіх типів стресостійкості, при цьому рівень зміни добових надоїв був неоднаковий. Як наслідок, у тварин різних типів зросла тривалість доїння та зменшилась швидкість молоковіддачі. Найбільше зниження відбулось у корів слабого типу стресостійкості – на 0,68 кг/хв (39,0%), а найменше – сильного типу, 0,17 кг/хв (8,58%).

Корови з середнім типом стресостійкості займали проміжне значення (табл. 31).

Величина гальмування швидкості молоковіддачі у тварин першої та другої груп були значно меншими, ніж у третій. Достовірна різниця встановлена між першою та третьою групами.

Вивчення молочної продуктивності корів різних типів стресостійкості показує, що протягом 4-х лактацій тварини першого типу мали більш високі надої, порівняно зі слабим типом, у межах  $\text{lim}=22,5-29,8\%$ .

Аналіз показників відтворювальної здатності корів різних типів стресостійкості показав тенденцію до їх покращання у високостресостійких корів стосовно низькостресостійких.

У корів високостресостійкого типу щодо низькостресостійкого тривалість сервіс-періоду та міжотельного періоду була меншою, а вихід телят на 100 корів був оптимальніший. Тварини середньої стресостійкості зайняли проміжне положення.

Таблиця 31

## Показники доїння корів залежно від типу стресостійкості

Показник	Тип стресостійкості					
	високий		середній		низький	
	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід
Разовий надій, кг	16,4±0,30	15,2± 0,33	15,3± 0,30	13,2± 0,51	13,4± 0,32	10,1± 0,41
+/- контроль/дослід, кг/%	- 1,2/7,31*		- 2,1 /13,72		- 3,3/24,6*	
Тривалість доїння, хв.	8,28± 0,39	8,40± 0,40	7,80± 0,28	8,25± 0,60	7,36± 0,53	9,12± 0,41
+/- контроль/дослід, хв./%	+ 0,12/1,5*		+ 0,45/5,8		+ 1,76/23,9*	
Швидкість молоковіддачі, кг/хв.	1,98± 0,08	1,81± 0,1	1,96± 0,08	1,60± 0,1	1,82± 0,08	1,11± 0,23
+/- контроль/дослід, кг/хв./%	- 0,17/8,58*		- 0,36/18,4		- 0,68/39,0*	

Так, у особин високостресостійкого типу тривалість сервіс-періоду була меншою на 21,4 дня ( $p < 0,05$ ) стосовно низькостресостійких.

Вихід телят у корів різної стресостійкості становить 90-97%. Це дає змогу проводити повноцінний ремонт стада корів. У стресостійких корів вихід телят становить 97 %, що вище, ніж низькостресостійких – на 7% (табл. 32).

За тривалістю міжотельного періоду високостресостійкі корови (I тип) відрізнялись від низькостресостійких (III тип) на 25 днів ( $p < 0,05$ ), а за коефіцієнтом відтворювальної здатності – на 0,07 ( $p < 0,05$ ). Тварини середньої стресостійкості зайняли проміжне положення за показними відтворювальної здатності.

Таблиця 32

Відтворювальна здатність корів різних типів стресостійкості,  $\bar{X} \pm S_x$ 

Показник	Тип стресостійкості		
	високий	середній	низький
Тривалість сервіс-періоду, днів	83,1±5,24	92,3±5,74	104,5±8,68
Тривалість міжотельного періоду, днів	368±5,0	378±5,7	395±8,6
Індекс штучного осіменіння	1,95±0,158	2,22±0,128	2,48±0,191
Коефіцієнт відтворювальної здатності	0,99±0,012	0,96±0,013	0,92±0,018
Вихід телят на 100 корів, %	97	94	90

Аналіз показників молочної продуктивності корів різних типів стресостійкості показує, що протягом 4-х лактацій тварини першого типу мали більш високі надої, порівняно з низьким типом в межах  $\text{lim}=22,5-29,8$  (табл. 33).

Таблиця 33

Молочна продуктивність корів залежно від типу стресостійкості,  $\bar{X} \pm S_x$ 

Тип стресостійкості	Продуктивність, кг				У середньому
	Лактація				
	1	2	3	3	
Високий	5074 ± 31*	5251 ± 42*	5569 ±64*	5407 ± 123*	5350 ± 38
Середній	4173 ± 40	4281 ± 46	4368 ± 92	4324 ± 70	4286 ± 31
Низький	3934 ± 48*	4019 ± 52*	4059 ± 72*	3795 ± 153*	3894 ± 45
Різниця високий/низький	1140	1232	1510	1612	1456
%	22,5	23,4	27,1	29,8	27,2



Середньорічна продуктивність корів всіх типів протягом 1-3 лактацій зростає, однак величина збільшення різна. Так, продуктивність корів високого, середнього і низького типів стресостійкості зростає відповідно на 9,7; 4,6; 3,0%.

Починаючи з 3-ї лактації, у корів різних типів стресостійкості молочна продуктивність має тенденцію до зниження. Найвищу інтенсивність зниження молочної продуктивності протягом 4-ї лактації спостерігається у корів з низьким типом стресочутливості 6,7%, а найнижчу – у корів першого типу (2,5%).

Середньорічна молочна продуктивність корів з низьким типом стресостійкості змінюється у незначних межах,  $\text{lim} = 3795\text{-}4059$  кг.

Порушення показників відтворної функції, які пов'язані із годівлею, можуть бути викликані повною відсутністю або надлишком окремих поживних речовин у раціоні корів, низькою якістю кормів, неправильною підготовкою їх до згодовування, внесенням надмірної кількості добавок, взаємодіями між кормами, що супроводжуються захворюванням внаслідок низького засвоєння поживних речовин раціону, або недостатнім споживанням енергії корму через малий фронт годівлі та наявність стресових ситуацій.

Таким чином, 36% піддослідних корів мали високий, 48% – середній і 16% – низький тип стресостійкості. Тварини з високим типом стресостійкості після дії стресора зменшили разовий надій на 7,31%, швидкість молоковіддачі – на 8,58%, з низьким типом відповідно – на 24,6% і 39,0%. Вищі удої за чотири лактації були у корів з високим типом стресостійкості тварини першого типу, порівняно зі слабким типом, у межах  $\text{lim} = 22,5\text{-}29,8$ .

### РОЗДІЛ 3

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ В УМОВАХ ПЛЕМІННОГО РЕПРОДУКТОРА

Однією з причин збитковості молочного скотарства в Україні є низька продуктивність корів, що значною мірою підвищує собівартість виробленого молока, а в умовах низької купівельної спроможності населення це призводить до зниження попиту на молоко та молочні продукти. На продуктивність корів впливає низка чинників (годівля, спосіб утримання, вік тварин, фізіологічний стан, техніка доїння, вік першого парування, тощо), але найголовнішим є генетичний потенціал тварини. Трапляються випадки, коли сучасні господарства забезпечені всім необхідним: новими приміщеннями, якісними кормами, створені комфортні умови утримання, сучасна техніка, а тварини залишаються малопродуктивними. Причиною цього є низький генетичний потенціал. Засіб, за допомогою якого можливо його поліпшити, надаючи телятам бажаних ознак, є генетика, а інвестування у неї є одним із найвигідніших капіталовкладень: у структурі річних витрат на утримання вони становлять не більше 3%, а ефект може бути понад 30%. Погана генетика працює аналогічно, але у зворотному напрямі: раз погіршивши потенціал тварини, і на відновлення доведеться витратити понад 15 років.

Оцінка тварин за продуктивністю має вирішальне значення у доборі. Корів оцінюють за величиною надою, вмісту жиру й білків у молоці, живої маси; за молочною продуктивністю – за першу, другу, третю й наступні лактації, чи перші дві-три й більше лактацій, чи будь-які три повновіковій лактації; биків – за живою масою, кількістю і якістю спермопродукції; молодняк – лише за живою масою. Для порівняння результатів оцінки корів враховують молочну продуктивність за 305 днів лактації. У кожній породі встановлюють стандарт першого класу за молочною продуктивністю корів, живою масою корів, биків і ремонтного молодняку. Оцінюючи тварин

показники їх продуктивності і живої маси, порівнюється зі стандартом породи [1, 90].

Актуальність оцінки якості племінних бугаїв визначається необхідністю добору видатних плідників, що за їх інтенсивного використання забезпечує успіхи практичної селекції. За даними вчених, збільшення числа селекційних ознак зменшує ефект добору за кожною з них. Тому оцінку племінної цінності і добір бугаїв доцільно проводити за однією основною ознакою – числом сперміїв в еякуляті, яка має високу кореляцію з об'ємом сперми і концентрацією сперміїв в еякуляті і високий ступінь успадкованості. За іншими показниками спермопродуктивності бугай повинен відповідати мінімальним вимогам, тобто видовим стандартам. У популяційній генетиці оцінка ефекту селекції у стаді або породі визначається величиною генетичного прогресу за господарськи корисною ознакою, досягнутого за покоління або у розрахунку на один рік. У системі селекції бугаїв-плідників перші два етапи добору проводяться за ознаками розвитку і екстер'єру та за відтворювальною здатністю. У власних дослідженнях вивчено ефект добору плідників на другому етапі селекції – за відтворювальними ознаками, за показником загальної кількості сперміїв в еякуляті. Різниця між кількістю сперміїв в еякуляті кращих бугаїв, відібраних для використання у селекційній програмі, і всіх перевірених у породі плідників становить 0,5 млрд. Тоді ефект селекції становить 0,2 млрд. за покоління. Якщо визначити генетичний прогрес у розрахунку на один рік, то необхідно цю величину поділити на кількість років у генераційному інтервалі. У молочних породах генераційний інтервал для бугаїв становить у середньому 7 років. Тоді генетичний прогрес у розрахунку на одного бугая у породі щорічно буде збільшувати кількість сперміїв в одному еякуляті на 29 млн. [13].

Основними етапами великомасштабної селекції є проведення «замовних» парувальних та отримання ремонтних бугайців; інтенсивне вирощування, оцінка, відбір бугайців за ростом, розвитком, екстер'єром і конституцією та відтворювальною здатністю; створення для перевіюваних бугаїв оптимального режиму утримання, годівлі та використання з метою накопичення від них

сперми; проведення у випробувальних стадах контрольних осіменінь; організація інтенсивного вирощування їх нащадків; проведення заключної оцінки бугаїв за якістю потомства; організація широкого використання поліпшувачів, оцінених за якістю потомства. Ця система дає змогу широко використовувати у популяціях молочної худоби найбільш цінний генетичний матеріал та проводити поліпшення за бажаними ознаками швидкими темпами [89].

Для селекційних груп тварин є важливим і актуальним визначення однієї з характерних особливостей породи та істотного елементу її існування і розвитку – ступеня консолідації за фенотиповим проявом основних кількісних ознак як норми реакції взаємодії генотипу та середовища. При консолідації та типізації маточного поголів'я стад української чорно-рябої та червоно-рябої порід особлива роль відводиться використанню у відтворенні бугаїв-покращувачів, оцінці корів за основними селекційними ознаками, проведенню на основі комплексної оцінки ефективного відбору тварин. Насамперед ці елементи повинні відпрацьовуватись при створенні селекційних стад, оскільки такі стада найбільшою мірою впливатимуть на формування та консолідацію бажаного типу тварин, становлення структури породи та її генеалогію. У молочному скотарстві спрямована селекція на досягнення максимальної продуктивності базується на припущенні, що ознаки молочності знаходяться у позитивному генетичному комплексі з діяльністю всього організму. Їх оптимальна узгодженість обумовлена взаємодією генотипу і середовища. Детермінація природних компонентів навколишнього середовища в реалізації генетичного потенціалу вивчена ще недостатньо. Наявність генетичної різноманітності корів за ознаками, які визначають молочність худоби, дає можливість вести відбір за надоем та типом будови тіла, тому необхідно уточнити та оптимізувати критерії оцінки та відбору за даними ознаками [105].

Підвищення рівня гетерогенності підбору батьківських пар призводить до зростання усіх масо-метричних показників. Використання різнорідного підбору призводить до збільшення фенотипової мінливості тіла первісток, тобто до їх

розмежування за екстер'єрно-конституційним типом. Максимальні параметри морфо-функціональних властивостей вим'я та швидкості молоковіддачі досягається при гетерогенному підборі, з вираженою різницею у 2,0  $\sigma$ . Подальше збільшення гетерогенності практично не підвищує показників морфо-функціональних властивостей вимені.

Параметри відтворювальної здатності корів-первісток різного рівня гетерогенності перевищують оптимальні показники, що пояснюється високим генетичним потенціалом голштинської худоби за молочною продуктивністю та стійкою оберненою кореляцією «молочна продуктивність – відтворювальна здатність» [66].

За розведення стад з середнім рівнем продуктивності у межах 3-5 тис. кг молока за лактацію, найкращим варіантом підбору для тварин жирномолочного внутрішньо-породного типу є високо-гетерогенний підбір з рівнем різниці між батьківськими парами 6-7 середньоквадратичних відхилень. Для тварин голштинізованого типу найефективнішим є гетерогенний підбір при різниці між вихідними батьківськими парами на рівні 4-5 середньоквадратичних відхилень. Саме ці варіанти підбору зумовлюють найбільший рівень фенотипового прояву надою та кількості молочного жиру [23].

Дослідженнями З.Є. Щербатого та ін. [102, 103] при вивченні відтворної здатності корів-первісток української чорно-рябої молочної породи при внутрілінійному підборі та міжлінійних кросах у стаді з'ясовано залежність прояву рівня молочної продуктивності від відтворних якостей корів-первісток. Встановлено, що кращі показники відтворної здатності проявились у корів з лінії Чіфа 14277381 та корів при міжлінійних кросах ліній Чіфа х Хановера, Старбака х Чіфа. У корів з лінії Старбака 352790 і Хановера 1629391 показники відтворної здатності були дещо гіршими як при внутрілінійному підборі, так і при міжлінійних кросах. Однак, рівень молочної продуктивності у цих групах корів був вищим.

Таким чином, результативність племінного добору обумовлюється багатьма факторами, але головним з них є рівень точності оцінки генотипу

тварини. Від правильної оцінки спадкових якостей, особливо матерів майбутніх бугаїв-плідників, залежить ефективність добору. Теорія і практика селекції свідчать, що оптимальних результатів можна досягти за комплексною оцінкою генотипу. Провідним методом такої оцінки є індексний вираз, який акумулює в одному показнику оптимальне співвідношення селекційних ознак. Це дозволяє одержати максимальний ефект щодо зростання генетичної середньої кожної популяції за продуктивними ознаками [28].

Враховуючи генетичний аспект щодо перспективи подальшого удосконалення тварин в умовах ФГ «Щербич» Вінницької області, нами було вирішено провести поглиблений ретроспективний аналіз з оцінки ознак молочної продуктивності корів і удосконалення структури стада за рахунок відбору та підбору, оскільки виявлення факторів, які визначають молочну продуктивність, є визначним чинником для вибору системи розведення, спрямованої на спадкове поліпшення фізіологічних особливостей, що лімітують продуктивність оцінюваних тварин.

Підбір тварин здійснюється з метою отримання потомків бажаної якості. У практиці молочного скотарства застосовують два основні методи підбору: однорідний (гомогенний) і неоднорідний (гетерогенний) підбір. Закріплення й подальше вдосконалення господарсько-корисних якостей порід на основі відбору і підбору неможливе без розведення за лініями. Збереження, закріплення й посилення у потомків позитивних якостей батьків є водночас виправленням у них недоліків, створення нових комбінацій ознак. Саме це зумовлює поліпшення конституції і екстер'єру, підвищення продуктивності, скороспілості, збільшення терміну їх господарського використання.

При закріпленні плідників до маточного поголів'я необхідно: використовувати саме тих бугаїв, яких внесено у «Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід, допущених для відтворення маточного поголів'я» та перевірених за якістю потомків; враховувати результати оцінки дочок бугая, а саме: молочну продуктивність, швидкість молоковіддачі, легкість отелень, легкість отелень дочок, темперамент, кількість соматичних клітин,

фертильність дочок, тривалість використання, лінійну оцінку типу; обов'язково враховувати результати тестування плідника на рецесивні фактори та недопущення інбридингу. Лінійна класифікація зумовлена існуванням зв'язку між екстер'єрно-конституційними особливостями тварин і господарськи корисними ознаками – молочною продуктивністю, здоров'ям, життєздатністю та продуктивним довголіттям.

Селекційний диференціал розраховували за формулою:

$$Sd = \bar{X} \text{ плем'ядра} - \bar{X} \text{ стада},$$

де  $Sd$  – селекційний диференціал;

$\bar{X}$  плем'ядра – середня продуктивність племінного ядра;

$\bar{X}$  стада – середня продуктивність по стаду.

Коефіцієнт ефективності селекції розраховували за формулою:

$$SE = Sd \cdot h^2,$$

де  $SE$  – коефіцієнт ефективності селекції;

$Sd$  – селекційний диференціал;

$h^2$  – коефіцієнт успадкованості тієї чи іншої ознаки.

Коефіцієнт ефективності селекції а за рік розраховували за формулою:

$$SE = (Sd \cdot h^2) : i,$$

де  $SE$  – коефіцієнт ефективності селекції;

$Sd$  – селекційний диференціал;

$h^2$  – коефіцієнт успадкованості тієї чи іншої ознаки;

$i$  – генеративний інтервал.

Ефект відбору розраховували за формулою:

$$EB = \frac{CD \times h^2}{t},$$

де  $h^2$  – коефіцієнт успадкованості тієї чи іншої ознаки;

$t$  – генераційний інтервал.

Ефект підбору розраховували за формулою:

$$EP = \frac{(Pny - Pя) \times h^2}{t},$$

де *ЕП* – ефект підбору;

*ППу* – продуктивність проміжного успадкування.

### 3.1. Відповідність середньорічного поголів'я та структури стада у господарстві

Станом на 01.01.2018 р., у господарстві нараховувалось 332 гол. великої рогатої худоби, з яких 135 гол. корів (табл. 34).

Таблиця 34

#### Структура стада великої рогатої худоби у господарстві

Статеві-вікові групи	2016 р.		2017 р.		2018 р.		± 2018 р. до 2016 р., гол.
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	
Корови	130	51	130	51	135	41	+5
Нетелі	27	11	43	17	57	17	-10
Телята до 6 міс.	25	10	20	8	32	10	+7
Телиці 6-12 міс.	20	8	38	15	30	9	-5
Телиці старше року	55	20	25	10	78	23	-45
Всього	257	100	256	100	332	100	+75

Аналізуючи дані таблиці 34, бачимо, що у 2018 р. порівняно з 2016 р., збільшилося поголів'я корів на 3,7%, телят до 6 місяців – на 21,9%. За звітний період поголів'я нетелей зменшилося на 29,5%, телиць від 6 до 12 місяців – на 33,3%, телиць старше року – на 29,5%, бичків на дорощуванні і відгодівлі збільшилося у два рази. Всього поголів'я великої рогатої худоби зросло на 22,6% за весь період порівняно з 2016 р.

Для розрахунку потреби господарства у ремонтному молодняку, що забезпечує господарство у повному обсязі, враховуємо відсоток вибракування, з поголів'ям 135 корів відсотки вибракування такі: корів – 23%, телиць різного



віку – 13% і виранжирування корів-первісток – 24%.

Отже, для ремонту стада корів необхідно:

$$x = \frac{135 \times 23}{100} = 31 \text{ гол.}$$

На заміну вибракуваних 25 корів потрібно ввести в основне стадо 31 гол. первісток, перевірених за власною молочною продуктивністю і придатністю до машинного доїння.

Щоб виростити таку кількість перевірених корів-первісток, необхідно мати нетелей на 24% більше порівняно з первістками:

$$x = \frac{31 \times 100}{76} = 41 \text{ гол.}$$

Поголів'я телиць до 1 року, порівняно з поголів'ям нетелей повинно бути на 13% більшим з урахуванням проценту їх бракування і становитиме:

$$\frac{41 \times 100}{87} = 47 \text{ гол.}$$

Стільки ж потрібно мати телиць старше 1 року (47 гол.), враховуючи період вирощування нетелей від народження до 24 місяців.

Отже, загальна кількість ремонтних телиць різного віку повинна становити (телички до року 47 гол. + телички старше року 47 гол. = 76 гол.), а на 100

корів:  $\frac{100 \times 94}{135} = 70 \text{ голів.}$

Розраховуємо вихід телят за рік:

а) від корів  $\frac{135 \times 69}{100} = 93 \text{ гол.};$

б) від нетелей 41 голів (вихід 100%).

Усього телят  $(93+41) = 134 \text{ голів}$  або  $135:12 = 11 \text{ телят}$  у місяць. Із загальної кількості телят 50% – телички (67 голів); 50% – бички (67 голів).

Розрахунок середньорічного поголів'я проводиться відповідно до тривалості міжотельного періоду та фізіологічного стану тварин. Він базується на визначенні фактичної кількості кормоднів кожної групи тварин.

Визначаємо середньорічне поголів'я, користуючись такою формулою:

$$X = (PxT)/365,$$

де x- середньорічне поголів'я;

П- поголів'я вікової групи худоби;

T- тривалість періоду перебування тварин у групі ( цеху);

365- тривалість днів у році.

Результати розрахунків представлені у таблиці 35.

Таблиця 35

### Розрахунок середньорічного поголів'я корів

Групи тварин ( назва цеху)	Тривалість періоду, днів	Методика розрахунку	Середньорічне поголів'я
Корови, всього	365		135
у т.ч. сухостійні (сухостою)	60	135x60/365	22
Новотелені ( отелу)	20	135x20/365	7
У період роздою й осіменіння	105	135x105/365	39
Дійні другої половини лактації (цех виробництва молока)	180	135x180/365	67

Аналізуючи дані таблиці 35, бачимо, що з усього поголів'я корів (135 гол.) у стаді повинно бути у цеху сухостою – 22 гол., отелу – 7 гол., у період роздою і осіменіння – 39 гол. та корів дійних другої половини лактації – 67 гол.

Середньорічне поголів'я статеві-вікових груп тварин з урахуванням структури стада представлено у таблиці 36.

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що із загального поголів'я великої рогатої худоби (332 гол.), нетелей – 18 гол, телят до 6-місячного віку – 55 гол., телиць віком від 6 до 12 місяців – 28 гол., телиць старше 1 року – 43 гол., бичків на дорощування та відгодівлі відповідно по 27 голів.

Врахувавши попередні розрахунки, проведемо відсоткове співвідношення структури стада великої рогатої худоби у 2018 р. згідно з нормами із фактичними показниками.

Таблиця 36

**Середньорічне поголів'я і структура стада**

Групи тварин	Структура стада, %	Середньорічне поголів'я, гол.
Корови	35	135
Нетелі	6	18
Телята до 6 міс.	18	55
Телиці 6-12 міс.	9	28
Телиці старше 1 року	14	43
Бички на дорощуванні 6-12 міс.	9	33
Бички на відгодівлі 12-18 міс.	9	34
Всього	100	332

Згідно з вимогами у племінному господарстві питома частка корів повинна становити 46-52%, нетелей – 12-15%, телиць старше року – 13-16 і телиць до року – 14-18%.

Отже, структура молочного стада господарства не відповідає структурі стада молочного напрямку, оскільки поголів'я корів на 11-17% менше від норми, нетелей – 4-9%.

### **3.2. Підвищення продуктивних якостей молочного стада за рахунок удосконалення племінної роботи**

Відбір і підбір є основними методами поліпшення стад, під якими розуміють виділення кращих особин бажаного типу і спрямовану систему парувань відібраних тварин для отримання потомства з бажаними якостями відповідно. Ці два методи пов'язані між собою і тільки у поєднанні дають позитивні результати.

Відбирають тих особин, що відповідають поставленим вимогам, використовують для відтворення стада, а решту тварин вибраковують.

З метою вивчення продуктивних якостей корів було відібрано племінне ядро, в якому враховано 47 гол. (35%) загального поголів'я стада, середній надій якого становив 8128 кг молока (табл. 37).

Таблиця 37

**Існуюча і проєктна молочна продуктивність корів та їх жива маса  
за останню закінчену лактацію**

Показник	Усього, гол.	Надій, кг	Вміст та кількість				Жива маса, кг
			молочного жиру		молочного білка		
			%	кг	%	кг	
<b>Існуюча технологія</b>							
У середньому щодо стада	135	6379	3,80	236	3,24	176	545
У тому числі племінне ядро	28	7519	3,82	249	3,29	182	564
<b>Проєктна технологія</b>							
У середньому щодо стада	135	6800	3,82	255	3,32	195	560
У тому числі племінне ядро	47	8128	3,86	271	3,36	210	590

Оцінка проєктної молочної продуктивності і живої маси корів стада показала, що надій може збільшитися порівняно з існуючою технологією у господарстві на 6,6% і становитиме 6800 кг з вмістом жиру 3,82%, молочного жиру – 255 кг та білка – 3,32% і молочного білка – 195 кг.

Різницю між показниками селекційної групи тварин (племінне ядро) і середнім їх значенням у стаді селекційний диференціал ( $Sd$ ) використовують для оцінки ефекту відбору ( $SE_B$ ):

$$Sd = \bar{X} \text{ плем'ядра} - \bar{X} \text{ стада (до відбору)}$$

$$Sd = 8128 - 6800 = 1328 \text{ кг}$$

Коефіцієнт ефективності селекції за рахунок відбору ( $SE_B$ ) показує наскільки може змінитися ознака при відповідній організації техніки добору за

одне покоління, і визначається за формулою:

$$SE_B = Sd \times h^2$$

$$SE_B = 1328 \times 0,38 = 505 \text{ кг}$$

Отже, за зміну покоління, тобто повного оновлення стада кращими тваринами, приріст надою становитиме 304 кг.

Розраховуємо коефіцієнт ефективності селекції не за покоління, а за рік, використовуючи формулу:

$$SE_B = (Sd \times h^2) : i$$

$$SE_B = (1328 \times 0,38) : 4,3 = 117 \text{ кг}$$

Отже, за рік приріст надою становитиме 117 кг.

Підбір – основний зоотехнічний захід, який застосовують при розведенні сільськогосподарських тварин. Він тісно пов'язаний з відбором, передує йому й завершує його, спрямований на якісне удосконалення наявних і виведення нових порід.

Поряд із відбором, племінний підбір є вирішальною складовою методів розведення сільськогосподарських тварин. Якщо відбір забезпечує використання у породі кращих генотипів, то завдяки підбору створюються нові більш високопродуктивні породи, лінії, родини. Підбір сприяє також закріпленню і консолідації спадковості у наступних поколіннях, як при створенні нових селекційних досягнень, так і при поліпшенні наявних порід, типів, ліній.

На результати підбору впливає племінна цінність особин, рівень відселекціонованості стада, виявлення вдалих поєднань у попередніх поколіннях. Щоб мати позитивні результати підбору необхідно дотримуватись таких принципів: цілеспрямованість, перевага племінної цінності плідників над матками, послідовність системи відбору і підбору у поколіннях, максимальне використання у популяції тварин з високим рівнем генетичного потенціалу та оцінених за якістю нащадків, виявлення й використання найкращого поєднання пар, суворе послідовність у зміні плідників, збереження, закріплення й

посилення у нащадків позитивних якостей батьків і водночас виправлення у них недоліків, створення нової комбінації селекційних ознак.

Прогнозуюча продуктивність нащадків внаслідок проміжного успадкування від матері і батька буде становити:

$$P_{ny} = (8128 + 10115) : 2 = 9122 \text{ кг молока}$$

Ефект селекції за покоління за рахунок підбору становитиме:

$$SE_{II} = P_{ny} - P_{я} \times h^2$$

$$SE_{II} = 9122 - 8128 \times 0,38 = 378 \text{ кг}$$

Ефект селекції за рік за рахунок підбору становитиме:

$$SE_{II} = \frac{(P_{ny} - P_{я}) \times h^2}{i}$$

$$SE_{II} = \frac{(9122 - 8128) \times 0,38}{4,3} = \frac{378}{4,3} = 88 \text{ кг молока за рік.}$$

Загальний ефект селекції за рахунок відбору і підбору складе (табл. 38):

$$SE = SE_B + SE_{II}$$

$SE = 505 + 378 = 883$  кг молока на покоління, або  $SE = 117 + 88 = 205$  кг молока за рік.

Прогнозована молочна продуктивність нащадків (телячок), одержаних від корів племінного ядра при використанні чистопорідного розведення, становитиме:

$$8128 + 883 = 9011 \text{ кг молока.}$$

Ефективність племінного підбору та відбору (гетерогенного, групового) у стаді корів господарства подано у таблиці 38.

Отже, коефіцієнт ефективності селекції (SE) показує, що надій при відповідній організації техніки добору та відбору може змінитися за одне покоління на 883 кг молока, за один рік – на 205 кг.

Таблиця 38

**Ефективність племінного підбору та відбору у стаді корів**

Показник	Умовні позначення	Результат
Середня продуктивність по стаду, кг	$\bar{P}_c$	6800
Продуктивність племінного ядра, кг	$\bar{P}_я$	8128
Коефіцієнт успадковуваності	$h^2$	0,38
Генераційний інтервал, років	$i$	4,3
Селекційний диференціал, кг	$Sd$	1328
Ефект відбору, кг	$SE_B$	505
Ефект підбору, кг	$SE_{II}$	378
Ефективність селекції, кг	$SE$	883
Продуктивність нащадків, кг	$P_H$	9011

Упровадження проектної технології у господарстві дозволить покращити економічні показники, які подано у таблиці 39.

Таблиця 39

**Економічна ефективність проектної технології в господарстві**

Показник	Існуюча технологія	Проектна технологія
Поголів'я корів, гол.	135	135
Вироблено молока, ц	8611	12165
Надій на 1 корову, кг	6379	9011
Реалізовано молока, ц	7104	10717
Товарність молока, %	82,5	88,1
Витрати на 1 ц молока, ц корм. од.	1,4	1,2
Собівартість 1ц молока, грн..	470	440
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн.	568	568
Рентабельність, %	17	23

З даних таблиці 39 видно, що при поголів'ї корів 135 гол. і збільшенні надоїв за лактацію на 40,3% до 9011 кг на одну голову при запровадженні проектної технології, у господарстві відповідно буде вироблено на 40,3% більше молока, порівняно з існуючою технологією.

Товарність, порівняно з існуючою, збільшиться на 5,6%, витрати на 1 ц молока зменшаться на 14,3%, собівартість – на 3,3%. У результаті цього рентабельність за рахунок племінного підбору і відбору у стаді корів при проектній технології зросте на 6,4% за один рік.

В умовах господарства необхідно змінити структуру стада до рекомендованої, відбір і підбір корів проводити з урахуванням вимог стандарту за основними ознаками продуктивності, для отримання у майбутньому високопродуктивного стада ремонтний молодняк рекомендується отримувати від корів племінного ядра, використовувати цінних, у племінному відношенні, бугаїв-поліпшувачів.



## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА

#### **4.1. Експериментальні дослідження годівлі великої рогатої худоби різних статевовікових груп та технології кормів**

На сьогодні у тваринництві гостро постала проблема підвищення ефективності використання кормових ресурсів. Це пов'язано із постійним скороченням частки «кормового клину» на користь орних земель під зернові та технічні культури. Крім того щорічно зменшується кількість земель, зайнятих під природними та штучними пасовищами [82]. Тому у світі намітилася загальна тенденція до концентрації виробництва продукції тваринництва, вузькій спеціалізації та використання промислових технологій, які, не рідко, є факторами екологічного забруднення. З огляду на це питання підвищення ефективності використання в тваринництві та, зокрема, в скотарстві кормових чинників є актуальним та потребує детального дослідження та пошуку шляхів вирішення.

Ефективність використання кормових ресурсів визначається низкою показників. До найважливіших належать такі, як витрати кормів на одиницю продукції, окупність витрат кормів одержаною продукцією та прибутком від її реалізації, забезпеченість поживними речовинами та енергією, часткою земельних угідь, ріллі, пасовищ на середньорічну голову та інші. У скотарстві ці показники мають свою специфіку. Ефективність використання кормів визначається такими показниками, як витрати кормів (у кормових одиницях) на виробництво одного центнеру молока або приросту великої рогатої худоби, кількість перетравного протеїну, біоконверсія корму тощо [12].

За останні роки ефективність використання кормових ресурсів у скотарстві значно підвищилася. Це пов'язано із впровадженням промислової технології виробництва молока і яловичини, круглорічної однотипової годівлі,

механізації та автоматизації виробництва та роздавання кормів, спеціалізація та індивідуалізація годівлі за потребою з урахуванням комплексу ендо- та екзогенних чинників [82].

З метою розробки науковообґрунтованих заходів підвищення продуктивності корів молочного напрямку та поліпшення якості сировини нами був проведений комплексний аналіз технології виробництва кормів та годівлі великої рогатої худоби різних статевих-вікових груп.

Проведений аналіз показав, що за останні чотири роки структура та обсяги виробництва кормів, у тому числі для великої рогатої худоби, змінилися. У 2018 році в господарстві розпочато впровадження у годівлю великої рогатої худоби нового комбікорму СНН (табл. 40).

Витрати кормів на одиницю продукції скотарства у господарстві за період з 2015 по 2018 рр. знизилися та наблизилися до науково обґрунтованих норм (табл. 41).

За позитивної тенденції до скорочення витрат на виробництво молока та яловичини впродовж чотирьох останніх років частка кормів у структурі собівартості цих видів продукції суттєво не змінилася. Про що свідчать дані таблиці 42.

*Таблиця 41*

**Динаміка витрат кормів на одиницю продукції скотарства за період з 2015 до 2018 рр., ц корм. од.**

Показник	Роки				+/- 2018 до 2015 р.
	2015	2016	2017	2018	
Витрати кормів на 1 ц молока	1,60	1,25	0,84	0,81	-0,79
Витрати кормів на 1 ц приросту молодняка худоби	12,2	10,7	11,5	5,01	-7,19

Таблиця 40

## Структура та обсяги витрат кормів для великої рогатої худоби у ФГ «Щербич»

Назва показника	Корми всіх видів				Концентровані								Грубі				Соковиті				Інші види			
					усього				з них комбікорми															
Роки	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Витрачено на корм всім видам худоби та птиці, з них всього ц корм. од.:	29803	26344	21103	21831	23971	22263	15643	15834	-	-	-	15834	917	1462	236	277	4915	2619	3999	3960	-	-	1225	1760
коровам та бугаям молочного стада, всього ц корм. од.	10640	8461	6757	6971	7310	5400	3268	3084	-	-	-	3084	520	1097	120	125	2810	1964	2469	2562	-	-	900	1200
% до загальних витрат	100	100	100	100	68,7	63,8	48,4	44,2	-	-	-	44,2	4,9	13,0	1,8	1,8	26,4	23,2	36,5	36,8	-	-	13,3	17,2
іншій великій рогатій худобі, всього ц корм. од.	3553	2820	3061	3716	1052	1800	1090	1606	-	-	-	1606	397	365	116	152	2105	655	1530	1398	-	-	325	560
% до загальних витрат	100	100	100	100	29,6	63,8	35,6	43,2	-	-	-	43,2	11,2	13,0	3,8	4,0	59,2	21,4	50,0	37,6	-	-	10,6	15,1

Таблиця 42

## Структура собівартості молока і яловичини у ФГ «Щербич», тис. грн.

Витрати	Собівартість молока у динаміці за роками:				Собівартість яловичини у динаміці за роками:			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Прямі матеріальні витрати, всього	82,7	82,7	64,0	67,4	54,4	54,2	60,7	50,5
у т.ч. корми	53,9	53,9	54,3	57,0	26,3	26,3	33,7	31,6
ПММ	6,4	6,4	4,6	4,3	12,4	8,2	1,6	1,5
оплата послуг і робіт сторонніми організаціями	15,3	15,3	-	-	6,8	10,9	-	-
решта матеріальних витрат	7,1	7,1	5,	6,1	9,0	8,8	25,7	17,5
Прямі витрати на оплату праці	6,6	6,6	20,5	21,2	21,8	27,8	4,4	25,0
Інші види витрат, всього	10,7	10,7	15,5	11,4	23,8	17,9	34,9	24,5
у т.ч. амортизація	6,8	6,8	10,7	6,3	13,3	6,8	33,8	17,8
відрахування на соціальні заходи	2,7	1,5	4,5	4,7	7,9	2,4	1,0	5,6
решта витрат	1,5	2,4	0,2	0,5	2,7	3,1	0,1	1,2
Разом	100	100	100	100	100	100	100	100

Із таблиці 42 видно, що у структурі собівартості приросту молодняка великої рогатої худоби за останні два роки зросла частка витрат на корми (з 26,3 до 33,7%) та амортизаційні витрати (з 6,8 до 33,8%). Це пояснюється тим, що останні два роки не тільки впровадили використання покупного комбікорму, але і змінився спосіб роздавання кормів (було придбано мобільний кормороздавач-змішувач).

З метою виявлення недоліків у технології виробництва кормів та розробки науково обґрунтованих заходів підвищення продуктивності корів молочного напрямку та покращання якості сировини нами був проведений аналіз. Він складався з докорінного вивчення технологій виробництва окремих груп кормів: концентрованих, грубих та соковитих, а також зоотехнічного аналізу кормів та кормових сумішок (протоколи зооаналізу подано у додатках).

Згідно з проведеними нами аналізу хімічного складу і властивостей силосу виявлено, що за вологістю (69,17%), кислотністю (рН=3,82), кольором (темно-оливковим) та дещо масткою консистенцією указаний корм можна віднести до другого класу. За бальною оцінкою зразки силосу кукурудзяного були віднесені до доброго (загальна сума балів становила 11 балів, у т.ч. за кислотність – 5, колір – 3 і запах – 3).

Сіно злаково-бобове сіяних трав оцінювалося за органолептичними показниками, було визначено клас експериментально – другий; колір дещо вицвілий, не змінений, запах слабкий властивий, консистенція м'яка з поодинокими грубими стеблами, листя становлять 35-50% маси зразку, забрудненість невелика – лише сінним борошном. Згідно із стандартом якості та поживності сіна, зразок, відібраний у ФГ «Щербич» було віднесено до некласового (за перевищення вмісту води 24,81% проти 17% – за стандартом). Однак, за бальною оцінкою якість зразків сіна одержали 26 балів (у т.ч. за вмістом протеїну – 10 балів, кількістю каротину – 8, за запах – 5 та колір – 3 бали), що відповідає класу доброякості «задовільно».

Концентровані корми, які використовують у годівлі великої рогатої худоби, представлені зерном та дертю кукурудзи, ячменю та шротом соняшниковим. За даними експериментальних досліджень зерна ячменю та кукурудзи відхилень від вимог стандарту якості за вологістю, наявністю смітних домішок, мінеральних, шкідливих, інших зернових домішок, ураженістю коморними жуками не виявлено. Вологість зерна (11,5% проти 15,5%), вміст протеїну 14,1% (проти 8,5% за стандартом) були у межах норми. Дерть ячмінна за крупністю помелу відповідала вимогам стандарту.

Нами був проведений розрахунок питомої енергетичної поживності кормів в ЕКО для великої рогатої худоби. Результати подано у таблиці 43.

Таблиця 43

**Розрахунок питомої енергетичної поживності кормів в ЕКО для худоби**

Показник	Протеїн	Жир	Клітко- вина	БЕР
<b>Дерт'ячмінна</b>				
Хімічний склад, %	14,1	3,2	4,16	66,52
Коефіцієнт перетравності, %	73,0	86,0	68,0	94,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	102,93	31,99	28,29	625,29
ОЕ, кДж/кг	1935,1	1113,25	342,31	9692,0
Енергетична поживність, ЕКО/кг	1,31			
<b>Комбікорм</b>				
Хімічний склад, %	16,1	3,93	5,65	60,02
Коефіцієнт перетравності, %	73,0	86,0	68,0	94,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	117,53	33,80	38,42	564,19
ОЕ, кДж/кг	2209,56	1176,24	464,88	8744,95
Енергетична поживність, ЕКО/кг	1,26			
<b>Сіно злаково-бобове</b>				
Хімічний склад, %	11,3	3,48	27,89	32,52
Коефіцієнт перетравності, %	51,6	53,1	50,0	58,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	58,31	18,48	139,45	188,62
ОЕ, кДж/кг	1049,58	602,45	1687,35	2923,61
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,62			
<b>Силос кукурудзяний</b>				
Хімічний склад, %	7,6	3,24	20,41	3,99
Коефіцієнт перетравності, %	57,0	70,0	62,0	77,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	43,32	22,68	126,54	30,72
ОЕ, кДж/кг	597,82	739,37	1531,13	476,16
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,34			

Із зазначених у таблиці 43 даних видно, що за енергетичною поживністю зразки дерті ячмінної та сіна злаково-бобового були нижчими за стандарт, а силосу, навпаки, перевищував норму на 1 ЕКО/кг.

Збалансованість годівлі окремих статевовікових груп великої рогатої худоби оцінювали за складом та поживністю кормових сумішок.

Було встановлено, що за зміни способу роздавання кормів склад раціонів для худоби та система годівлі змінилися. Так, у 2017 році було впроваджено круглорічну однотипну годівлю вологими мішанками.

У таблиці 44 поданий склад кормових сумішок для худоби різного виробничого напрямку.

Таблиця 44

**Склад раціонів для худоби ФГ «Щербич», кг**

Вид корму	Виробнича група худоби:		
	молодняк 6-12 місяців	молодняк 12-18 місяців	дійні корови
Шрот соняшниковий	1,7	5,0	2,0
Зерно кукурудзи	1,0	2,0	5,0
Дерт'ячмінна	-	-	5,0
Премікс СНН	0,06	0,1	0,15
Силос кукурудзяний	7,5	9,0	22,0
Сіно злаково-бобове	0,5	1,0	6,0
Меяса	-	-	0,5
Крейда	0,07	0,1	0,1

Нами був проведений аналіз деталізованої поживності кормових сумішок для худоби різних статевовікових груп худоби (табл. 45-47).

Таблиця 45

## Деталізована поживність раціону для молодняку худоби 6-12-місячного віку

Показники	Премікс	Сіно злаково- бобове	Силос кукурудзяний	Шрот соняшниковий	Зерно кукурудзи	Крейда	Всього	Норма	± до норми	% до норми	Концентрація в 1 кг сухої речовини	в % від СР	Поживних речовин на 1 корм.од.
Кількість кормів, кг	0,06	0,50	7,50	1,7	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Структура, %	0,2	2,7	65,1	18,9	13,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Суша речовина, г	48,24	417,40	4702,50	1564,00	860,10	-	7,59	8,5	-0,91	89,32	-	-	-
Обмінна енергія, МДж	0,23	3,39	62,03	18,53	11,28	-	95,46	76,0	19,46	125,60	12,57	-	10,10
Кормові одиниці	0,02	0,26	6,15	1,79	1,24	-	9,45	7,3	2,15	129,48	1,24	0,12	
Сирий протеїн, г	25,20	42,80	450,75	625,60	87,50	-	1231,85	955	276,85	128,99	162,25	16,23	130,32
Перетр. протеїн, г	16,86	21,40	292,50	574,60	61,10	-	966,46	620	346,46	155,88	127,30	12,73	102,25
Сира клітковина, г	3,14	126,70	106,50	224,40	20,40	-	481,14	1785	-1303,86	26,95	63,37	6,34	50,90
Сирий жир, г	0,93	7,90	219,75	34,00	35,60	-	298,18	270	28,18	110,44	39,27	3,93	31,55
Крохмаль, г	6,18	11,00	2587,50	47,60	544,00	-	3196,28	810	2386,28	394,60	420,99	42,10	338,15
Цукор, г	1,92	12,50	31,50	90,10	24,00	-	160,02	560	-399,98	28,58	21,08	2,11	16,93
Кальцій, г	0,21	3,40	6,60	6,12	1,59	27,44	45,36	40	5,36	113,40	5,97	0,60	4,80
Фосфор, г	3,48	0,90	11,63	20,57	2,70	0,14	39,42	23	16,42	171,37	5,19	0,52	4,17
Магній, г	0,15	0,20	7,20	8,53	1,10	-	17,18	19	-1,82	90,44	2,26	0,23	1,82
Калій, г	0,40	5,95	11,63	20,57	2,79	-	41,33	67	-25,67	61,69	5,44	0,54	4,37
Сірка, г	0,06	0,28	7,20	8,53	1,04	-	17,11	30	-12,89	57,03	2,25	0,23	1,81
Залізо, мг	5,10	43,00	15,00	544,00	7,00	-	614,10	510	104,10	120,41	80,89	8,09	64,97
Мідь, мг	2,34	0,85	3,90	5,56	6,60	-	19,25	70	-50,75	27,50	2,54	0,25	2,04
Цинк, мг	8,70	5,00	3862,50	61,20	25,70	-	3963,10	385	3578,10	1029,38	521,99	52,20	419,28
Кобальт, мг	0,78	0,05	1,38	47,60	0,29	-	50,10	5,1	45,00	982,25	6,60	0,66	5,30
Марганець, мг	7,38	10,75	98,25	78,20	11,20	-	205,78	340	-134,22	60,52	27,10	2,71	21,77
Йод, мг	0,05	0,01	0,68	0,41	0,06	-	1,21	2,6	-1,39	46,47	0,16	0,02	0,13
Каротин, мг	-	15,00	69,00	0,97	3,00	-	87,97	76	11,97	115,75	11,59	1,16	9,31
Вітамін Е, мг	0,61	19,50	0,08	1,29	20,10	-	41,58	215	-173,42	19,34	5,48	0,55	4,40
Вітамін Д, МО	-	0,16	-	0,01		-	0,17	6,5	-6,33	2,59	0,02	0,00	0,02



Таблиця 46

## Деталізована поживність раціону для молодняка худоби 12-18-місячного віку

Показники	Премікс	Сіно злаково- бобове	Силос кукурудзяний	Шрот соняшниковий	Зерно кукурудзи	Крейда	Всього	Норма	± до норми	% до норми	Концентрація в 1 кг сухої речовини	в % від СР	Поживних речовин на 1 корм.од.
Кількість кормів, кг	0,10	1,00	9,00	5	2	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Структура, %	0,2	3,3	47,1	33,5	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Суша речовина, г	80,40	834,80	5643,00	4600,00	1720,20	-	12,88	11,0	1,88	117,08	-	-	-
Об. енергія, МДж	0,39	6,78	74,43	54,50	22,56	-	158,66	108,0	50,66	146,91	12,32	-	10,13
Кормові одиниці	0,04	0,51	7,38	5,25	2,48	-	15,66	10,9	4,76	143,64	1,22	0,12	-
Сирий протеїн, г	42,00	85,60	540,90	1840,00	175,00	-	2683,50	1340	1343,50	200,26	208,37	20,84	171,39
Перетр. Протеїн, г	28,10	42,80	351,00	1690,00	122,20	-	2234,10	872	1362,10	256,20	173,48	17,35	142,69
Сира клітковина, г	5,23	253,40	127,80	660,00	40,80	-	1087,23	2520	-1432,77	43,14	84,42	8,44	69,44
Сирий жир, г	1,55	15,80	263,70	100,00	71,20	-	452,25	362	90,25	124,93	35,12	3,51	28,88
Крохмаль, г	10,30	22,00	3105,00	140,00	1088,00	-	4365,30	1100	3265,30	396,85	338,96	33,90	278,81
Цукор, г	3,20	25,00	37,80	265,00	48,00	-	379,00	771	-392,00	49,16	29,43	2,94	24,21
Кальцій, г	0,35	6,80	7,92	18,00	3,18	39,20	75,45	65	10,45	116,08	5,86	0,59	4,82
Фосфор, г	5,80	1,80	13,95	60,50	5,40	0,20	87,65	39	48,65	224,74	6,81	0,68	5,60
Магній, г	0,25	0,40	8,64	25,10	2,20	-	36,59	33	3,59	110,88	2,84	0,28	2,34
Калій, г	0,66	11,90	13,95	60,50	5,58	-	92,59	110	-17,41	84,17	7,19	0,72	5,91
Сірка, г	0,10	0,55	8,64	25,10	2,08	-	36,47	45	-8,53	81,04	2,83	0,28	2,33
Залізо, мг	8,50	86,00	18,00	1600,00	14,00	-	1726,50	660	1066,50	261,59	134,06	13,41	110,27
Мідь, мг	3,90	1,70	4,68	16,35	13,20	-	39,83	100	-60,17	39,83	3,09	0,31	2,54
Цинк, мг	14,50	10,00	4635,00	180,00	51,40	-	4890,90	500	4390,90	978,18	379,78	37,98	312,38
Кобальт, мг	1,30	0,09	1,66	140,00	0,58	-	143,63	6,6	137,03	2176,15	11,15	1,12	9,17
Марганець, мг	12,30	21,50	117,90	230,00	22,40	-	404,10	450	-45,90	89,80	31,38	3,14	25,81
Йод, мг	0,09	0,03	0,81	1,20	0,12	-	2,24	3,5	-1,26	64,09	0,17	0,02	0,14
Каротин, мг	-	30,00	82,80	2,85	6,00	-	121,65	100	21,65	121,65	9,45	0,94	7,77
Вітамін Е, мг	1,02	39,00	0,09	3,80	40,20	-	84,11	275	-190,89	30,59	6,53	0,65	5,37
Вітамін Д, МО	-	0,32	-	0,03	-	-	0,35	9,9	-9,56	3,48	0,03	0,00	0,02

Таблиця 47

## Деталізована поживність раціону для дійних корів (ж.м. 500 кг, добовий надій до 22 л)

Показники	Дерть ячменю	Меяса кормова	Премікс	Сіно злаково-бобове	Силос кукурудзаний	Шрот соняшниковий	Зерно кукурудза	Крейда	Всього	Норма	± до норми	% до норми	Концентрація в 1 кг сухої речовини	в % від СР	Поживних речовин на 1 корм.од.
Кількість кормів, кг	5,00	0,50	0,15	8,00	22,00	2	5	0,1	-	500	-	-	-	-	-
Структура, %	15,0	1,0	0,2	11,2	49,7	5,8	17,1	-	-	22,00	-	-	-	-	-
Суша речовина,г	4269,00	400,00	120,60	6678,40	13794,00	1840,00	4300,50	-	31,40	18,1	13,30	173,49	-	-	-
Обмінна енергія,МДж	50,45	4,68	0,58	54,24	181,94	21,80	56,40	-	370,09	180,0	190,09	205,61	11,79	-	10,19
Кормові одиниці	5,45	0,38	0,06	4,08	18,04	2,10	6,20	-	36,31	15,8	20,51	229,78	1,16	0,12	-
Сирий протеїн,г	537,50	49,50	63,00	684,80	1322,20	736,00	437,50	-	3830,50	2500	1330,50	153,22	121,98	12,20	105,51
Перетр. протеїн, г	376,50	30,00	42,15	342,40	858,00	676,00	305,50	-	2630,55	1625	1005,55	161,88	83,77	8,38	72,46
Сира клітковина, г	235,00		7,85	2027,20	312,40	264,00	102,00	-	2948,45	4160	-1211,56	70,88	93,89	9,39	81,21
Сирий жир, г	96,00		2,33	126,40	644,60	40,00	178,00	-	1087,33	540	547,33	201,36	34,63	3,46	29,95
Крохмаль, г	2150,00		15,45	176,00	7590,00	56,00	2720,00	-	12707,45	2335	10372,45	544,22	404,66	40,47	350,01
Цукор, г	90,00	271,50	4,80	200,00	92,40	106,00	120,00	-	884,70	1555	-670,30	56,89	28,17	2,82	24,37
Кальцій, г	6,50	1,60	0,53	54,40	19,36	7,20	7,95	39,20	136,74	113	23,74	121,00	4,35	0,44	3,77
Фосфор, г	9,50	0,10	8,70	14,40	34,10	24,20	13,50	0,20	104,70	81	23,70	129,26	3,33	0,33	2,88
Магній, г	6,00	0,05	0,38	3,20	21,12	10,04	5,50	-	46,29	28	18,29	165,30	1,47	0,15	1,27
Калій, г	30,35	16,45	0,99	95,20	34,10	24,20	13,95	-	215,24	117	98,24	183,97	6,85	0,69	5,93
Сірка,г	6,40	0,70	0,15	4,40	21,12	10,04	5,20	-	48,01	37	11,01	129,76	1,53	0,15	1,32
Залізо, мг	1150,00	141,50	12,75	688,00	44,00	640,00	35,00	-	2711,25	1270	1441,25	213,48	86,34	8,63	74,68
Мідь, мг	17,10	2,30	5,85	13,60	11,44	6,54	33,00	-	89,83	150	-60,17	59,89	2,86	0,29	2,47
Цинк, мг	107,00	10,40	21,75	80,00	11330,00	72,00	128,50	-	11749,65	990	10759,65	1186,83	374,16	37,42	323,63
Кобальт, мг	0,15	0,30	1,95	0,72	4,05	56,00	1,45	-	64,62	11,9	52,72	543,01	2,06	0,21	1,78
Марганець, мг	111,00	12,30	18,45	172,00	288,20	92,00	56,00	-	749,95	990	-240,05	75,75	23,88	2,39	20,66
Йод, мг	0,50	0,34	0,13	0,20	1,98	0,48	0,30	-	3,93	13,5	-9,57	29,13	0,13	0,01	0,11
Каротин, мг	1,25	-	-	240,00	202,40	1,14	15,00	-	459,79	710	-250,21	64,76	14,64	1,46	12,66
Вітамін Е, мг	250,00	1,50	1,53	312,00	0,22	1,52	100,50	-	667,27	635	32,27	105,08	21,25	2,12	18,38
Вітамін Д, МО	-	-	-	2,56	-	0,01	-	-	2,57	15,8	-13,23	16,27	0,08	0,01	0,07

Виявлена невідповідність окремих показників поживності раціонів для худоби науково обґрунтованим нормам. Аналіз раціонів подано у таблиці 48.

Таблиця 48

### Аналіз раціонів для великої рогатої худоби різних виробничих груп

Показник	Кормосуміш для виробничої групи худоби:								
	молодняк 6-12 місяців			молодняк 12-18 місяців			дійні корови		
	факт	норма	+/- до норми	факт	норма	+/- до норми	факт	норма	+/- до норми
Спожито сухої речовини на 100 кг живої маси	2,17	2,43	-0,26	22,58	2,20	+0,38	6,28	3,62	2,66
Поживність 1 кг сухої речовини, корм.од.	1,25	0,86	+0,39	1,21	1,00	+0,21	1,16	0,87	+0,29
Міститься перетравного протеїну в 1 корм.од.	10,27	84,9	+17,37	142,69	80,00	+62,65	72,46	102,84	-30,39
Вміст клітковини, % від СР	6,34	21,00	-14,76	8,44	23,00	-14,56	9,39	23,0	+13,61
Вміст жиру, % від СР	3,93	3,2	+0,73	3,51	3,30	+0,21	3,46	3,00	+0,46
Цукрово-протеїнове співвідношення	0,13:1	0,59:1	-0,46	0,17:1	0,88:1	-0,71	0,34:1	0,96:1	-0,61
Відношення вмісту крохмалю до цукру	20:1	1,4:1	+18,9	11,5:1	1,43:1	+10,07	14,4:1	1,5:1	+12,86
Співвідношення між вмістом кальцію і фосфору	1,2:1	1,8:1	-0,6	0,86:1	1,7:1	-0,86	1,3:1	1,4:1	-0,1
Енергетична поживність, ЕКО/кг корму	9,5	7,6	+1,9	15,8	10,8	+5,0	37,0	18,0	+19,0
ЕКО/кг СР	1,2	0,9	+0,3	1,2	0,98	+0,22	1,18	1,00	+0,18

Був проведений розрахунок енергетичної поживності кормосумішок для телят різних виробничих груп. Результати обрахунків подані у таблиці 49.

Таблиця 49

**Розрахунок питомої енергетичної поживності кормових сумішок для молодняку великої рогатої худоби в ЕКО**

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
<b>Кормова суміш для телят віком 0-6 місяців</b>				
Хімічний склад, %	9,9	2,7	16,01	16,17
Коефіцієнт перетравності, %	62,8	69,7	60,0	76,3
Кількість перетравних речовин, г/кг	62,14	18,82	96,06	123,43
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,0	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1118,52	613,53	1162,33	1913,17
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,48			
<b>Кормова суміш для телят віком 6-12 місяців</b>				
Хімічний склад, %	11,6	3,07	18,4	8,05
Коефіцієнт перетравності, %	65,0	70,0	62,0	78,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	75,4	21,49	114,08	62,79
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,0	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1357,20	700,57	1380,37	973,25
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,44			

З урахуванням наведених вище даних виявлено, що у середньому добовий раціон для телят до 6-місячного віку мав поживність до 28,8 ЕКО/гол./добу (проти 26,0 ЕКО – згідно з нормами), а раціон телят старше 6 місяців – 79,4 ЕКО/гол./добу, що перевищує норму у 1,38 рази.

Результати аналізу кормових сумішей великої рогатої худоби різних виробничих напрямків говорять про те, що у фермерському господарстві

годілля поданого виду сільськогосподарських тварин є ненормованою та потребує змін. Доцільність розробки інноваційних заходів у годівлі худоби підтверджуються тим, що за період з 2015 року рівень рентабельності виробництва молока знизився майже на чверть (на 25,3 пунктів позиції), а яловичини – на 16,3 п.п. (табл. 50).

Таблиця 50

### Виробничо-економічні показники розвитку скотарства

Показник	Роки				
	2015	2016	2017	2018	+/- 2018 до 2015
Удій молока на корову, кг	5788	5406	6165	6379	+591
Валове виробництво молока, ц	6656	6757	8014	8611	+1955
Реалізовано молока, ц	6656	6651	7708	8334	+1678
Товарність молока, %	100	98,4	96,2	96,8	-3,2
Собівартість 1 ц молока, грн.	320,0	408,1	673,3	662,3	+342,3
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн.	393,8	497,1	631,4	648,0	+254,2
Вихід телят на 100 корів, %	79	89	100	10	+21
Реалізовано на забій, голів	35	64	97	88	+53
Одержано приросту від вирощування, ц	291	264	266	320	+29
Середньодобовий приріст, г	796	722	744	896	+100
Собівартість 1 ц приросту, грн.	1897,2	1969,0	3269,2	3220,0	+1322,8
Реалізаційна ціна живої маси худоби, грн./ц	2018,6	2054,7	2440,5	2900,8	+882,2
Прибуток (збиток) від вирощування худоби, грн./ц	+121,4	+85,7	-828,7	-319,2	-440,6
Рівень рентабельності виробництва яловичини, %	6,4	4,3	-25,3	-9,9	-16,3
Прибуток (збиток) виробництва молока, грн./ц	+73,8	+89,0	-41,9	-14,3	-88,1
Рівень рентабельності виробництва молока, %	23,1	21,8	-6,2	-2,2	-25,3

Матеріали висвітлені у статті [88].

## 4.2. Розробка інновацій у годівлі великої рогатої худоби в умовах виробництва ФГ «Щербич»

### 4.2.1. Інноваційні методи вдосконалення технології виробництва кормів

З метою збільшення обсягів виробництва соковитих кормів для худоби та балансування раціонів за основними елементами живлення нами були запропоновані наступні рецепти складних силосованих кормів:

Рецепт 1:

кукурудза – 60%,  
бобові сіяні – 30%  
солома – 10%.

Рецепт 2:

трава бобових сіяних трав – 30%  
хрестоцвіті сіяні – 50%  
солома – 20%

На сьогодні на ринку України представлено величезний вибір гібридів кукурудзи на силос, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, морфологічними ознаками, генетичною стійкістю до затінення, загущення, хвороб, шкідників, посухи, а також особливостями культури агротехніки. На запит виробництва нами був проведений пошук та підбір сортів кукурудзи для силосування:

- компанії «Сингента» – Респект СІ, Топмен, Юнітоп;
- компанії «Євраліс» – ЕС Євростар, ЕС Лаймс, Сігма ЕС, Сіріус ЕС, Дельфін;
- компанії «Лімагрейн» – ЛГ 3285 (LG 3285);
- компанії «Маїс» – Аргентум, ДН Аншлаг, Кодівал, Моніка 350 МВ, Новий, Берека ДН;
- компанії «Маїсадур» – Мас 33.А, Мас 37.В, Мас 44.А, Мас 47;
- компанії «Монсанто» – ДКС 4014, ДКС 4795;
- компанії «Нертус» – НС 101 Н, НС 400;
- компанії «Піонер» – П8745, П9025, П9549, ПР39Г83;
- компанії «Юг Агролідер» – НС 300;

- компанії «Юагросервіс» – Солонянський 298 СВ;
- НААН України – Білозірський 295 СВ.

З метою підвищення інтенсивності процесів силосування, швидшого та кращого консервування нами був проведений пошук інноваційних консервуючих агентів. Найперспективнішим серед останніх є біологічні консерванти, які не потребують подальшого розкислення силосу, не мають залишку у готовому кормі, легкі у застосування та відносно дешеві. Наприклад, біологічний силосуючий засіб «Броузер Сілаже П» рівня «Супер преміум» використовується для заготівлі трав'яного, бобового, люцернового, кукурудзяного силосу та кукурудзяної пасти чи корнажу.

«Броузер Сілаже П» дозволяє досягти:

- мінімум 80 г/кг сухої речовини молочної кислоти у трав'яному силосі;
- мінімум 40 г/кг сухої речовини молочної кислоти у кукурудзяному силосі;
- максимум 20 г/кг сухої речовини оцтової кислоти в усіх силосах;
- максимум <1 г/кг масляної кислоти в усіх силосах при дотриманні технології;
- максимум 5-8% аміаку у загальному протеїні при дотриманні технології;
- можливість відкривати траншею із кормом для згодовування вже через сім днів після її закриття.

Бажаний рівень кислотності рН досягається дуже швидко (у люцерні за 24-48 годин до рівня 4,6-4,9; у силосі до 4 за 24 години), одночасно зменшується ріст токсичних речовин. Це гарантує стабільність силосу навіть після відкриття силососховища. Може застосовуватися для силосування трави, конюшини і люцерни за вмісту сухої речовини 35-45%, для силосування кукурудзяного силосу, дробини та пасти чи корнажу з кукурудзи.

Дієва речовина «Броузер Сілаже П» – це два змішані штами молочнокислих гомоферментативних бактерій нової генерації *Pedococcus acidilactici* DSM 11672 ( $4,3 \times 10^{10}$  КВЕ/г) та *Lactobacillus Plantarum* DSM 11673 ( $2,1 \times 10^{10}$  КВЕ/г) і два типи ферментів. Вони дуже швидко та активно

виробляють вуглекислий газ, високу концентрацію молочної кислоти та програмовану кількість оцтової кислоти [85].

Крім біологічних консервантів можна застосовувати хімічні, характеристика яких подана у таблиці 51.

*Таблиця 51*

**Види та норми внесення хімічних консервантів різної здатності до суміші, що силосується**

Вид консерванту	Норми внесення до суміші різної силосуємої здатності, л/т:		
	не силосується	погано силосується	добре силосується
Мурашина кислота	5	4	3
Пропіонова кислота	5	4	3
Оцтова кислота	-	5	5
КНМК	6	4	4
Бензойна кислота, кг/т	4	3	2
Піросульфат натрію кг/т	5	4	-

Крім силосу доцільно впровадити у виробництво заготівлю сінажу. Для цього в господарстві є достатньо виробничих потужностей.

Протягом останніх років у нашій країні намітилася тенденція підвищення молочної продуктивності великої рогатої худоби. При цьому можна переконливо стверджувати, що тільки 30-40% цього росту обумовлено поліпшення генетичних задатків поголів'я, а 60-70% досягнуто за рахунок підвищення повноцінності годівлі та умов утримання тварин [33].

В організації повноцінної годівлі ключову роль відіграє підвищення обсягів заготівлі та покращання якості основних об'ємистих кормів – силосу і сінажу. Проте в останні роки у центральному Лісостепу намітилась тенденція зменшення кількості опадів та підвищення температурного режиму, що не дозволяє отримати високі врожаї кукурудзи та люцерни – основних вихідних



культур для заготівлі силосу та сінажу. Альтернативою кукурудзяному силосу може стати силос із озимого жита, вирощеного як в чистих посівах, так у суміші із бобовими та хрестоцвітими культурами [42].

У Великобританії, Німеччині, Угорщині та інших країнах Європи останнім часом почали широко вирощувати гібридне жито на кормові цілі. Цьому сприяли такі якості культури, як невибагливість до ґрунтів, висока урожайність, скоростиглість, гнучкі терміни сівби. Жито вважається одним із найпосухостійкіших злаків: добре розвивається при опадах 400 мм, тоді як оптимальний рівень вологи для його розвитку – 600-1000 мм. Однією з переваг жита є ефективніше використання земельних ресурсів. Адже жито, використовуючи вологу осінньо-зимового періоду, скошується ранньою весною, що дозволяє зібрати 2 урожаї з однієї площі. Встановлено, що використання жита на силос і сінаж завдяки високій урожайності дає змогу зменшити площу землі під кормовими культурами (із 1,2 до 0,7 га на корову) [45].

Основна роль озимого жита у кормовиробництві – це отримання якісного силосу з високим вмістом протеїну (17-18%). У поєднанні з високоенергетичним та більш врожайним кукурудзяним силосом житній створює чудовий баланс у раціоні тварин.

За даними А. Білоуса [6] інтерес до заготівлі кормів із гібридного жита пов'язаний з високим рівнем перетравності нейтрально-детергентної клітковини (НДК), високою концентрацією чистої енергії лактації та сирого протеїну. Це особливо важливо для молочного скотарства.

Науковцями встановлено, що житній силос, на відміну від кукурудзяного, швидше перетравлюється у рубці, знижуючи теплоутворення, тому у літній період він може ослабити вплив теплового стресу на корову. Також силос із жита містить значну кількість каротину, що позитивно впливає на відтворні функції тварин.

Отримати високоякісний силос із жита непросто завдання. Бродильні процеси дозрівання силосу, як стверджує Г.Ю. Лаптеєв [55], дуже недосконалі.

Вони, залежно від виду сировини, техніки скошування, прив'ялювання, подрібнення, ущільнення, герметизації, призводять до втрат поживних речовин, які можуть сягати 25-40%, що не завжди забезпечує одержання доброякісного корму.

Одним із дієвих способів зниження втрат поживних речовин при заготівлі трав'яного та кукурудзяного силосу є застосування консервантів біологічної дії, до складу яких входять молочно-кислі, пропіоновокислі бактерії, ферменти целюлозолітичної та пектолітичної дії. За даними Г.М. Дяченка та ін. [37] закваски на основі молочнокислих бактерій активно, синтезуючи молочну кислоту, проявляють інгібуючий вплив на розмноження пліснявих грибів, маслянокислих і гнильних бактерій, швидко знижують кислотність корму до рН 4,4-4,5, яка є оптимальною для тривалого зберігання корму високої якості.

А.І. Овсієнко та ін. [61] встановлено, що за використання у складі консервантів бактеріальних культур, які продукують оцтову, пропіонову кислоти, сповільнюється розвиток дріжджів – основного збудника «аеробного псування» силосу. Тобто, знижується повторна ферментація, що дає змогу зменшити втрати сухої речовини із 8-12 до 2-3%.

На сьогодні у кормовиробництві успішно зарекомендували себе вітчизняні біологічні препарати – Літосил, Літосил плюс, зарубіжні – Біотроф та Біовет (Росія), Бонсилаже (Німеччина) та інші [24, 78, 99].

Метою наших досліджень було дослідити вплив біологічного консерванту «Бонсилаже Альфа» німецької фірми «Шауман» на якість та поживну цінність силосу із пров'яленої сумішки озимого жита і люцерни посівної та встановити ефективність його використання у годівлі дійних корів.

Дослідження проведені за траншейною технологією, було закладено у першій декаді травня житньо-люцерновий (65:35%) силос з консервантом Бонсилаже Альфа із розрахунку 1,5 г на 1 т сировини.

Консервант Бонсилаже Альфа містить  $1,25 \times 10^{11}$  молочнокислих бактерій в 1 г (*Lactobacillus paracasei*; *Lactobacillus plantarum*; *Lactococcus lactis*;

*Lactobacillus buchneri*). Гомоферментативні бактерії *Lactobacillus buchneri* перешкоджають перегріванню маси і таким чином покращують аеробну стабільність силосу. Гетроферментативні бактерії синтезують активно молочну кислоту на початку силосування, сприяють отриманню силосу з вмістом повноцінного білка, що має позитивний вплив на його засвоєння.

Через 8 тижнів зразки силосу були відправлені у лабораторію, де методом біохімічного аналізу визначено вміст сухої, органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини, золи, цукрів, органічних кислот та інші показники якості силосу.

Вплив житньо-люцернового силосу, заготовленого з біологічним консервантом, на молочну продуктивність досліджено методом періодів на 50 коровах української чорно-рябої породи першої половини лактації. Молочна продуктивність корів на початку дослідження становила 20 кг, вік – 2-3 лактації.

Дослід був поділений на 2 періоди, тривалістю 30 діб кожний. У перший період коровам згодовували повнозмішаний раціон, до складу якого входив силос кукурудзяний, заготовлений у минулий рік без застосування консерванту, у другий період – 50% кукурудзяного силосу за енергетичною поживністю замінювали житньо-люцерновим силосом, заготовленим з біологічним консервантом «Бонсилаже».

Облік надоєного молока проводили щоденно, відбір зразків для визначення вмісту жиру і білку періодичністю один раз у 10 днів під час проведення контрольного доїння за допомогою приладу Екомілк.

Усі технологічні операції силосування у господарстві спрямовані на забезпечення оптимальних умов молочно-кислого бродіння. Скошування жита проводилось у фазу початку колосіння, люцерни – у фазу бутонізації. Висота скошування трав на рівні 6-7 см від поверхні землі. У цей період розвитку вологість сировини становила 81-82%, тому її пров'ялювали протягом 2 діб до досягнення вологості 70%. Пров'ялені трави підбирали, подрібнювали до довжини різки 2-3 см, закладали у траншею. Бактеріальний препарат «Бонсилаже альфа» вносили за допомогою дозаторів, встановлених на

кормозбиральному комбайні. Силос ретельно трамбували, забезпечуючи щільність трамбування  $600 \text{ кг/м}^3$  та накривали поліетиленовою плівкою.

Дозрівання силосу, як відомо, триває не менше 3 тижнів і включає 3 фази: аеробну, анаеробну і стабільну. Аеробна фаза була дуже короткою, оскільки сировину закладали у траншею у стислі строки, протягом 1 доби. Це позитивно вплинуло на органолептичні і біохімічні показники якості силосу. Житньо-люцерновий силос мав зелений колір, ароматний кисло-молочний смак.

За даними хімічного аналізу було виявлено, що додавання консерванту позитивно вплинуло на збереження поживних речовин, і, як наслідок, житньо-люцерновий силос, заготовлений із біологічним консервантом, мав вищу протеїнову та енергетичну поживність (табл. 52).

Порівнюючи хімічний склад силосу кукурудзяного та житньо-люцернового, потрібно відзначити, що силос із жита та люцерни мав вищу протеїнову поживність. Так, вміст сирого протеїну з розрахунку на 1 кг сухої речовини у кукурудзяному силосі склав 7,80%, у житньо-люцерновому – 12,72%, розщеплюваність сирого протеїну становила відповідно – 69,2 та 72,2.

Житньо-люцерновий силос мав вищий вміст сирої клітковини та сирої золи, що обумовлено запізненням із строками косіння жита – на початку колосіння. Для зниження вмісту клітковини та сирої золи доцільно скошування жита проводити у фазу виходу у трубку. Щоб звести до мінімуму забруднення корму землею та забезпечити краще його підв'ялювання, бажано збільшити висоту зрізу рослин до 8-10 см.

У житньо-люцерновому силосі сума органічних кислот на 16,1% була нижчою, порівняно із кукурудзяним силосом, що обумовлено нижчим вмістом легкокорозчинних вуглеводів злаково-бобової сумішки. Однак, співвідношення органічних кислот було кращим, що обумовлено застосуванням бактеріального консерванту. Зокрема, частка молочної кислоти у житньо-люцерновому силосі становила 68,5% від загальної маси кислот, тоді як у кукурудзяному силосі – 62,3%. Енергетична цінність сухої речовини обох видів силосу була майже однаковою: 9,37 та 9,41 МДж обмінної енергії.

Таблиця 52

**Біохімічний склад силосу кукурудзяного та житньо-люцернового**

Показник	Силос кукурудзяний (без консерванту)	Силос житньо-люцерновий з консервантом «Бонсилаже» 1,5 г на 1т
Суша речовина, %	31,80	30,82
Органічна речовина, %	30,49	28,93
Сирий протеїн, %	2,48	3,92
Розщеплюваність сирого протеїну, %	69,23	72,56
Перетравний протеїн, %	1,46	2,24
Сира клітковина, %	7,80	9,17
Сирий жир, %	0,92	0,96
БЕР, %	19,29	14,88
Сира зола, %	1,38	1,89
рН	4,0	4,4
Сума органічних кислот, %	2,23	1,87
у.т.ч. молочна кислота, %	1,39/62,3	1,35/68,5
оцтова кислота, %	37,7	31,5
масляна кислота, %	-	-
Обмінна енергія: МДж/1 кг	2,98	2,90
МДж/1 кг СР	9,37	9,41

У господарстві застосовується однотипна годівля корів із використанням повно-змішаних сумішок (раціонів), які згодовують тваринам з кормових столів. У літній період до складу раціону не включають зелену масу, а використовують лише корми стійлового періоду – сіно, силос, концентровані. За даними І.В. Гноєвого [24], цілорічна однотипна годівля, коли корми на ферму надходять не з поля, а тільки зі сховищ, підвищує ефективність використання кормових культур, дозволяє уникнути перехідних періодів у

годівлі тварин, при цьому виробництво молока з розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь зростає на 27,5%.

Змішування та роздавання кормів на кормові столи проводиться кормороздавачем «KUNN». У господарстві застосовують європейську технологію приготування повнозмішаного раціону – компакт TMR, при якій вологість суміші становить 60%. При застосуванні такої технології зменшується сортування компонентів, а тому збільшується поїдання грубоволокнистих кормів. Приготування кормової суміші здійснюється таким чином: спочатку завантажують концентровані корми та кормові добавки, рівномірно додається вода по всьому змішувачу у співвідношенні 1:1, залишається на 1 годину, щоб концентрати максимально ввібрали воду, потім додається попередньо подрібнене сіно до довжини різки 7-9 см, змішується із зволженими концентрованими кормами протягом 20-25 хв, після цього додається силос, меляса та ретельно перемішується ще 20-25хв.

Структура раціону дійних корів (за сухою речовиною) під час проведення досліджень була наступною: об'ємисті корми – 54,5%, у тому числі силос становив 6,5%, концентровані – 45,5%, з яких макуха соняшникова – 16,6% (табл. 53).

За заміни 50% силосу кукурудзяного за енергетичною поживністю на силос житньо-люцерновий вміст сирого протеїну у раціоні збільшився на 228 г (9,7%), перетравного – на 106 г (5,7%). Протеїнова поживність 1 кг сухої речовини склала за сирим і перетравним протеїном відповідно 149 та 112,7 г, при рівні 135,9 та 106,6 г у раціоні контрольного періоду. Рівень клітковини у сухій речовині був оптимальним для високопродуктивних корів. Незначне підвищення клітковини (до 18,8%), навпаки, мало позитивний вплив на процеси рубцевої ферментації та синтез складових частин молока. Вміст жиру та легкокорозчинних вуглеводів у сухій речовині, відношення кальцію до фосфору було у межах норми протягом обох періодів.

Раціони корів силосно-концентратного типу.

Таблиця 53

**Раціони дійних корів живою масою 550 кг, середньодобовий надій 20-24 кг**

Показник	Періоди дослідів, їх тривалість	
	I-й – 30 діб (контрольний)	II-й – 30 діб (дослідний)
Склад раціону, кг:		
сіно злакове	1	1
силос житньо-люцерновий	-	15
силос кукурудзяний	29	14,5
дерть пшенична	2,25	2,25
кукурудза	2,5	2,5
макуха соняшникова	3	3
меляса	0,5	0,5
премікс CNV korm	0,15	0,15
крейда	0,08	0,08
сіль кухонна	0,08	0,08
У раціоні міститься:		
сухої речовини, кг	17,29	17,30
обмінної енергії, МДж/кг	183,7	183,9
обмінної енергії, МДж/кг СР	10,62	10,63
сирого протеїну, г/кг	2349,1	2577,0
сирого протеїну г/1 кг СР	135,9	149,0
перетравного протеїну, г/кг	1844	1950
перетравного протеїну, г/1 кг СР	106,6	112,7
перетравного протеїну, г /1 ЕКО	100,4	106,0
сирої клітковини, г/кг	3016,3	3260,8
сирої клітковини, %/СР	17,4	18,8
сирого жиру, г/кг	678,3	693,3
сирого жиру, %/СР	3,9	4,0
Крохмаль+цукор /%СР	2,29	2,13
Са/Р	1,83	1,84

Силос сам по собі містить значну кількість органічних кислот, концентрати багаті вуглеводами, які легко гідролізуються у рубці з утворенням летких жирних кислот. Для нормалізації Рн у рубці та попередження ацидозів і кетозів до складу раціону вводиться природний буфер – харчова сода (бікарбонат натрію) з розрахунку 100 г на голову на добу. Буфери допомагають підтримувати у рубці сприятливе середовище для перетравлення кормів і росту бактерій.

Доведено, що між вмістом органічних кислот у силосі і його споживанням існує пряма залежність – із збільшенням кількості кислот споживання знижується. Корови можуть споживати із силосом близько 1 г органічних кислот на 1 кг живої маси. У першому періоді дослідження корови отримували із силосом 647 г органічних кислот, або 1,18 г на 1 кг живої маси. У другому періоді дослідження надходження з силосом органічних кислот зменшилось на 43 г і становило 604 г.

Заміна кукурудзяного силосу житньо-люцерновим, що характеризувався підвищеним вмістом протеїну, сприяла збільшенню молочної продуктивності корів (табл. 54).

За згодовування житньо-люцернового силосу, заготовленого з консервантом «Бонсилаже», середньодобовий надій молока натуральної жирності підвищився на 1,68 кг (8,2%) при збільшенні вмісту жиру на 0,04%. Збільшення середньодобового надою у перерахунку на базисну жирність становило 2,13 кг (9,4%). Витрати кормів на 1 кг молока натуральної жирності знизились на 0,67 МДж обмінної енергії.

Проведений пошук інноваційних технологій консервування дозволив нам запропонувати нову технологію укриття силосу за допомогою плівки [85]. Технологія укриття силосу та сінажу полягає у застосуванні декількох видів плівки, захисних сіток та притискних мішків для ізоляції заготовленого корму від дії повітря та його збереженні з мінімальними втратами якості.



Таблиця 54

**Продуктивність корів та якість молока при заміні у складі раціону  
кукурудзяного силосу житньо-люцерновим**

Показник	Періоди дослідів	
	I (контрольний)	II(дослідний)
Валовий надій натурального молока, кг	30720,36±298,14	33239,97±247,19***
Середньодобовий надій натурального молока, кг	20,48±0,31	22,16±0,24***
Середній вміст жиру в молоці, %	3,78 ±0,08	3,82±0,05
Валовий надій молока базисної жирності, кг	34153,98±322,18	37349,08±242,11***
Середньодобовий надій базисної жирності, кг	22,77±0,34	24,90±0,06***
Вміст білку, %	3,17±0,01	3,18±0,02
Затрати корму на 1 кг молока, МДж ОЕ:		
натуральної жирності	8,97	8,30
базисної жирності	8,07	7,38

Для реалізації наданої технології необхідні такі матеріали:

- підкладна ультратонка, кислотовитривала плівка, що повністю копіює поверхню силосу (навіть за наявності ріллі) та перешкоджає утворенню прошарку повітря між нею та кормом;
- основна чорно-зелена плівка з тришаровими різнонаправленими шарами молекул. Має стійкість до ультрафіолетового випромінювання (не руйнується під дією сонця) та виконує функцію ізолюючого шару від повітря;
- бокова прозора, товста плівка, що закладається по бокам силосної ями та перешкоджає доступу повітря у найвразливіших місцях силосної ями – біля її боків;

- захисні сітки застосовуються для збереження цілісності накриття від механічних пошкоджень (прориви плівки собаками, котами, птахами кіньми та інші механічні впливи на плівку). Виготовляються з поліетилену та мають високу міцність. Стабілізовані до дії ультрафіолету на 6 років;
- притискні мішки – перешкоджають руху плівки та ізолюють периметр силосної ями від підтоку повітря. Виготовляються з поліетилену та мають захист від дії ультрафіолетового випромінювання. Гарантійний строк використання – 6 років.

Застосування технології укриття силосних та сінажних ям за допомогою спеціальних основних (чорно-зелених) та підкладних (прозорих) плівок допоможе уникнути поверхневих втрат; запобігти небажаним процесам утворення грибків, плісняви та аеробних бактерій; підвищити смакові властивості силосу; мінімізувати втрати поживних речовин під час зберігання; збільшити надої та добовий приріст тварин.

Етапи укриття силосної ями за допомогою плівок:

*Етап 1.* Добре подрібнений силос з розплющеним зерном закладається у яму протягом не більше ніж 3 дні. Вміст сухої речовини повинен бути у межах 30-35%. Силосна маса ретельно розрівнюється та трамбується. Коли яма наповнена по висоті на 2/3, на її стіни розгортається бокова плівка. Вільні краї бокової плівки повинні мати ширину, приблизно, 1-1,5 м. Закладання силосу продовжують дуже обережно, щоб не пошкодити бокову плівку по краях ями.

*Етап 2.* Коли яма заповнена, біля її стінок необхідно зробити невелике поглиблення. Це дасть можливість зафіксувати мішки та краще притиснути плівку до країв ями, що перешкоджатиме доступу повітря під плівку. Після утворення поглиблення у середину ями загортають вільні краї бокової плівки, яка буде перешкоджати підтоку повітря коло стін ями.

*Етап 3.* На підготовлену під накриття силосну яму стелять ультратонку (підкладну) плівку ( $t=0,040$  мм). Ця плівка є досить еластичною, що допомагає повністю скопіювати поверхню та виключити контакт силосу з повітрям. Цю функцію не може виконувати основна (чорно-зелена) плівка ( $t=0,150$  мм). Через

значну товщину вона не має еластичних властивостей, і між нею та силосом, у будь-якому випадку, залишалося б повітря. Після того, як рулон з підкладною плівкою розгорнуто по всій довжині, на неї розгортають рулон з основною чорно-зеленою плівкою ( $t=0,150$  мм). Дозволяється стелити будь-якою стороною, чорною чи зеленою, але рекомендують чорною до долу. Зелений колір зовні є більш стійким до дії ультрафіолету.

*Етап 4.* Обидві плівки з обох боків обережно розтягують від середини за направленням до боків силосної ями. Краї силосної ями повинні бути повністю перекриті плівкою із запасом приблизно 50 см. Плівка повинна щільно прилягати на всій площині силосу, включаючи поглиблення краями ями, що зроблені на етапі № 2. У разі застосування декількох рулонів плівки (яма має площу більше, ніж площа одного рулону), необхідно розстелити плівку один край на інший (до 1 м).

*Етап 5.* Вкриту плівками силосну яму закривають захисними сітками і притискають прижимними мішками. Мішки кладуться у стик щільно один до одного по периметру всієї ями та кожні 5 метрів поперек по всій її довжині. Це дозволить гарантовано запобігти попаданню повітря під плівку. Сітки захищають плівку від механічних пошкоджень і перешкоджають руху повітря під плівкою (рис. 3).

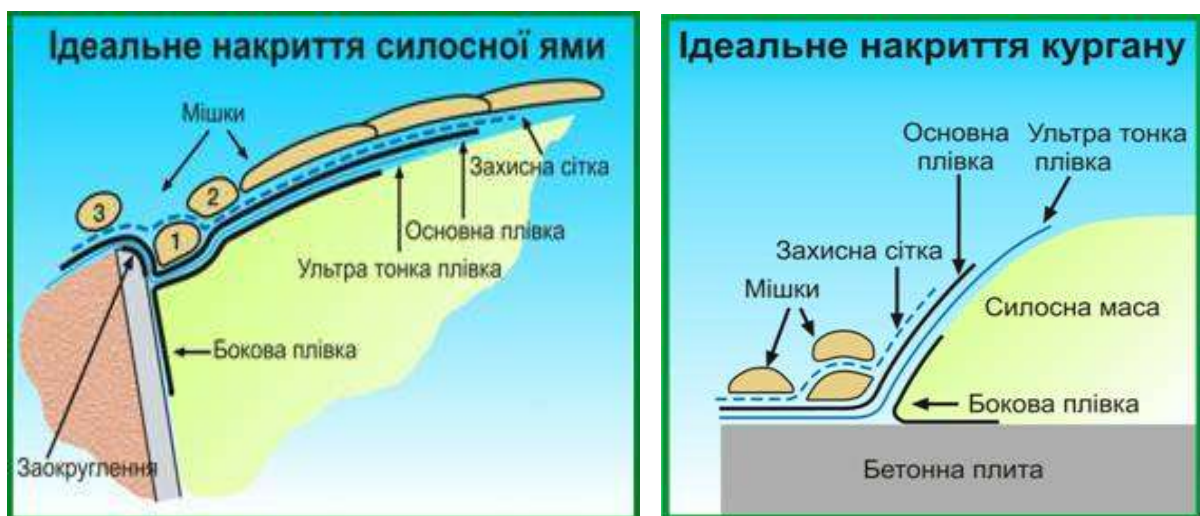


Рис. 3. Схема укриття силосної ями та кургану

#### 4.2.2. Удосконалення годівлі великої рогатої худоби

Інновацією у годівлі телят молочного періоду є максимальне використання молозива. Нами запропонована інноваційна технологія Step-технологія випоювання телят (режим доступу: <http://estw.com.ua>).

Таблиця 55

##### Порівняння технологій традиційного та інтенсивного випоювання телят

Вік теляти	Традиційна методика	Step- методика
1-3-й день	Молозиво – 10% від живої маси	
4-25-й день	10% від ЖМ	20% від ЖМ
26-30-й день	10% від ЖМ	20→10% від ЖМ
31-45-й день	10% від ЖМ	
46-50-й день	Поступове розбавлення водою до 100% (20% на добу)	

Як зазначають науковці і практики, «розгін» рубця, тобто проведення відповідних заходів для стимуляції збільшення загальної площі слизової оболонки (зростання абсорбувальної здатності) й прискореного зростання його об'єму, з раннього віку телят використовують для розвитку стінок рубця теляти, для цього необхідно у раціон годівлі вводити концентровані корми. Найчастіше з цією метою використовують зерно кукурудзи. Причому бажано використовувати неподрібнене зерно, оскільки воно довше залишається у рубці, внаслідок чого виробляється більше летких жирних кислот, які подразнюють рубцеві стінки та стимулюють ріст ворсинок. На розвиток об'єму рубця впливає згодовування телятами сіна (подрібненого до часток 2,0-2,5 см) разом із концентратами. При цьому рубець розтягується, його маса збільшується, а рубцеві м'язи краще розвиваються. Кукурудзу бажано вводити до складу комбікорму, який має містити 18% сирого протеїну. Це та кількість білка, яка необхідна для нормального росту й розвитку молодняку. Крім того, комбікорм повинен містити 4,5-10,0% сирі клітковини, 3-4% жиру, не більше як 10% сирі золи, 8000 ІЕ вітаміну А, 1000 ІЕ вітаміну D, а також 200 мг

вітаміну Е. Крім кукурудзи, вміст якої становить 22%, у комбікорм додають 12% пшениці, 20% ячменю, 16% гороху, 5% висівок, а також 3% вітамінно-мінерального комплексу К-86 для телят. Таким чином, ми отримуємо раціон поживністю 11,32 МДж ОЕ і 18,2% СП. Тому «розгін рубця» можна рекомендувати як одну з інновацій у годівлі телят молочного періоду для впровадження у ФГ «Щербич».

Використання азотовмісних небілкових добавок у годівлі худоби не є новим. Проте наука та індустрія кормовиробництва постійно вдосконалює такі добавки та розширює межі їх використання.

Нами проведений огляд сучасних інноваційних рішень у виробництві азотовмісних небілкових добавок для худоби і вибрано кормову добавку «Румісан». Як повідомляє офіційний дилер фірми-виробника (режим доступу: <http://estw.com.ua>), 100 г кормової добавки «Румісан» за вмістом сирого протеїну (288 г) замінює 0,7-1 кг соняшникової, соєвої чи рапсової макухи чи шроту, залежно від вмісту у ньому сирого протеїну, у разі балансування раціону годівлі тварин. Ціна цієї кількості сирого протеїну у вигляді замітника шроту та макухи «Румісан» є дешевшою за протеїн, що містять традиційні макухи та шроти. На місце звільненого у рубці місця тварини споживатимуть основний корм, 1 кг сухої речовини якого містить біля 6 МДж НЕЛ, чого достатньо для виробництва 1-1,5 л молока. А як відомо, енергія основного корму у 2-3 рази дешевша за енергію концентрованих кормів.

Внесення та точність змішування:

- замітник шроту «Румісан» мусить бути рівномірно розподілений у кормі, щоб забезпечити рівномірне споживання його протягом доби.
- при внесенні «Румісан» у кормозмішувач ця добавка повинна потрапляти на початку на його дно. Дозування повинно відбуватися по всій довжині кормозмішувача, слід уникати додавання у великій дозі дуже вологих компонентів (пивна дробина, буряковий жом).
- попереднє змішування сечовини з комбікормом та мінеральними добавками полегшує краще змішування та рівномірне розподілення.

Дозування: 20 г замітника шроту «Румісан» на 100 кг живої маси тварин тільки для дійних корів. Згодовувати тільки для тварин із розвиненим рубцем (табл. 56).

Таблиця 56

### Рекомендовані дози добавки

Група тварин	Вік, міс.	Дозування, г /голову / добу
Молодняк ВРХ та відгодівля	6-12	25
	старше 12	50
Сухостійний період		50
Дійні молочні корови		100-130

Важливо, щоб добовий раціон містив мінімум 30% концентрованих енергетичних компонентів, чи продукти переробки цукрового буряку та раціон має бути із від'ємним балансом азоту у рубці для того, щоб оптимально використовувати сечовину для утворення мікробного протеїну. Замітник шроту «Румісан» потрібно розпочинати згодовувати повільно – тривалість привчання до двох тижнів, для того, щоб призвичаїти бактерії рубця до цього корму. Перерва у годівлі замітника шроту «Румісан» тривалістю більше трьох днів означає потребу повторного пристосування до цього корму.

У сучасних умовах важливого значення набуває розробка та впровадження нових біологічно-активних речовин, які підвищують продуктивність та резистентність тварин, і є екологічно безпечними препаратами. Використання біологічно-активних речовин у живленні молодняку сільськогосподарських тварин сприяє формуванню процесу травлення у ранньому віці, коли в організмі не працюють всі органи травлення та не сформована ферментна система. Тому необхідне проведення досліджень із вивчення впливу використання ферментних препаратів у годівлі молодняку великої рогатої худоби на формування процесу травлення, ферментної системи, підвищення показників продуктивності тварин.

Роль ферментів у живленні тварин полягає у наступному: вони руйнують клітинні оболонки і підвищують доступність вмісту клітини для власних травних ферментів організму; при цьому поліпшується засвоєння поживних речовин у тонкому відділі кишечника; зменшуються негативний ефект антипоживних речовин; покращується мікробіоценоз кишковика за рахунок підвищення рівня моносахаридів та зниження в'язкості хімусу; компенсується дефіцит власних ферментів під час стресів у молодняку (при відлученні) [53].

Метою дослідження було вивчення впливу ферментно-пробіотичних препаратів Бацелл та Вітацелл-Ф на показники продуктивності молодняку великої рогатої худоби.

Для проведення досліджень на молодняку великої рогатої худоби було використано два ферментно-пробіотичних препарати Бацелл та Вітацелл-Ф, отриманих на основі ферментації мікроорганізмів целюлозолітичної, пробіотичної і пребіотичної дії (*Ruminococcus albus* и *Lactobacillus* sp, *Bacillus subtilis* 8130, *Propionibacterium shermanii*), виділених із шлунково-кишкового тракту жуйних тварин (лось) і птаха (глухар).

Пробіотичний препарат Вітацелл-Ф відрізняється від Бацелл тим, що до його складу входить фермент фітаза, який розщеплює фітинову кислоту з утворенням інозитола і 6 молекул фосфорної кислоти. Також фермент фітаза сприяє збільшенню доступності фосфору корму, зменшує виділення фосфору з організму, покращує доступність поживних речовин корму, зменшує ризик потрапляння важких металів в організм тварин при використанні у раціонах фосфоровмісних добавок, дозволяє знизити використання фосфоровмісних добавок.

Пробіотичні препарати містять комплекс ферментів з амілолітичною, целюлозолітичною, протеолітичною і бета глюконазною активністю.

Для дослідження впливу пробіотичних препаратів Вітацелл-Ф та Бацелл на продуктивність молодняку великої рогатої худоби було сформовано три групи телят (15-добового віку по 10 гол. у кожній): одна контрольна і дві

дослідні. На початку досліду тварини контрольної групи отримували замітник незбираного молока, молодняк другої дослідної групи отримував із замітником незбираного молока пробіотичний препарат Вітацелл-Ф у кількості 10 г на голову на добу, телята третьої дослідної групи отримували пробіотичний препарат Бацелл у кількості 10 г на голову на добу.

Науково-господарський дослід проводився за такою схемою (табл. 57).

Таблиця 57

#### Схема науково-господарського досліду

Групи тварин	Голів	Годівля тварин за періодами		
		зрівняльний, 15 днів	основний, 90 днів	заключний, 60 днів
1-контрольна	10	ОР*	ОР	ОР
2-дослідна	10	ОР	ОР+ Вітацелл-Ф 10 г/ голову за добу	ОР
3-дослідна	10	ОР	ОР+ Бацелл 10 г/ голову за добу	ОР

Під час проведення науково-господарського досліду у годівлі молодняку великої рогатої худоби використовувались корми, що були заготовлені у господарстві. Телята дослідних груп додатково до замітника незбираного молока отримували досліджуваний препарат 1 раз на день, вранці, перорально. Пробіотики давали протягом 90 діб основного періоду досліду. З 15-денного віку, згідно зі схемою годівлі, телята усіх груп, крім замітника незбираного молока, до основного раціону отримували концентровані корми.

Під час досліджень контролювалась якість кормів, їх придатність до згодовування. Відбирались середні проби корму та визначали його хімічний склад та поживність. Протягом досліджень відбирались зразки крові.

Телята утримували в однакових індивідуальних клітках, які відповідають зоотехнічним та гігієнічним нормам.



За основний період науково-господарського дослідження отримані результати подано у таблиці 58.

Таблиця 58

**Прирости живої маси телят за 90 днів основного періоду дослідження ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Показники	Групи		
	1- контрольна	2-дослідна	3-дослідна
Жива маса у віці 15 днів (початок дослідження), кг	39,8±0,68	39,6±0,73	40,1±0,82
Жива маса у віці 45 днів, кг	60,5±0,51	63,1±0,78	62,7±0,62
Середньодобовий приріст за перший місяць дослідження, г	690±12,2	783±14,8***	753±11,2**
Жива маса у віці 75 днів, кг	83,1±0,93	88,4±0,79	87,6±1,03
Середньодобовий приріст за другий місяць дослідження, г	753±13,1	843±14,5***	830±13,7**
Жива маса у віці 105 днів (кінець дослідження), кг	107,4±1,14	114,8±1,26	113,5±1,35
Середньодобовий приріст за третій місяць дослідження, г	810±14,1	880±15,9**	863±14,4*
Абсолютний приріст живої маси за 90 днів дослідження, кг	67,6±1,23	75,2±1,02***	73,4±0,93**
Середньодобовий приріст за 90 днів дослідження, г	751±11,2	836±10,1***	816±11,7**
± до контролю, г	-	85	65
у % до контролю	100	111,3	108,7

У віці 45 днів середньодобові прирости у молодняку великої рогатої худоби другої дослідної групи були вищими, ніж у телят контрольної, на 93 г ( $p<0,001$ ), у третьої дослідної групи – вищими на 63 г ( $p<0,001$ ). Середньодобові прирости у віці 75 днів були вищими у телят другої дослідної

групи на 90 г ( $p < 0,001$ ), третьої – на 77 г ( $p < 0,01$ ) порівняно з показниками контрольної групи. У 105-денному віці середньодобові прирости у молодняку великої рогатої худоби були вищими у другій дослідній групі на 70 г, третій – на 53 г. Різниця статистично вірогідна (при  $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ ).

За основний період досліду середньодобові прирости були вищими у телят другої дослідної групи, що отримувала ферментно-пробіотичний препарат Вітацелл-Ф у кількості 10 г на одну голову на добу, на 85 г, або на 11,3 %, різниця статистично вірогідна ( $p < 0,001$ ). У молодняку третьої дослідної групи, що отримували ферментно-пробіотичний препарат Бацелл у кількості 10 г на добу на голову, підвищення досліджуваного показника був у середньому на 65 г, або на 8,7 %, різниця статистично вірогідна ( $p < 0,01$ ), порівняно з контрольною групою.

Як показав попередній аналіз раціонів великої рогатої худоби, кормосуміші є незбалансованими за основними елементами живлення. Тому нами були розроблені нові кормові вітамінно-мінеральні добавки (табл. 59).

Таблиця 59

### Рецепти вітамінно-мінеральних добавок до раціонів худоби ФГ «Щербич»

Склад добавки	Раціони для худоби виробничої групи:		
	телята 6-12 міс.	телята 12-18 міс.	дійні корови
Магнію сульфат, г	170,0	65,6	-
П'ятиводний кристалогідрат міді сульфату, мг	203,0	240,7	240,7
П'ятиводний кристалогідрат марганцю сульфату, мг	372,8	125,5	666,8
Калію йодид, мг	1,85	1,68	12,7
Токоферол, мл	3,5	4,0	-
Релінолу ацетат, млн. МО	-	-	7,5
Наповнювач, г	до 500 г		

## РОЗДІЛ 5

### ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ, ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОКА

#### 5.1. Діагностика маститу як спосіб оздоровлення поголів'я корів для підвищення їх продуктивності

Успішному відтворенню стада та росту продуктивності заважають різні захворювання тварин. Однією з найпоширеніших проблем молочного скотарства є мастит корів. Захворювання реєструється від 3 до 50% тварин, з яких у 70 % випадків подана патологія перебігає у субклінічній формі [26]. Хворі тварини знижують надої, а після одужання вони часто взагалі втрачають властивість продукувати молоко в окремих частках вимені, внаслідок їх атрофії.

Причини його виникнення можуть бути як зовнішні (неповноцінна годівля, недотримання належних умов утримання, параметрів мікроклімату, низький санітарний стан приміщень і тварин, мікробна забрудненість, порушення правил машинного доїння, запуску), так і внутрішні (генетично зумовлені, зниження резистентності тканин молочної залози, патологія органів статеві системи та інших систем організму, авітамінози, мікроелементози та інше) [14, 49].

Запальні процеси при маститах сприяють розвитку багатьох мікроорганізмів, які є небезпечними не тільки для людей, але й для телят, яким випоюють молоко від хворих корів.

Переробник молока також несе істотні витрати на підготовку такої сировини, має складності з виробництвом якісних кисломолочних продуктів, а при виявленні у молоці антибіотиків, які використовують з лікувальною метою проти маститів, змушений бракувати його.

Для споживача молоко є якісним, якщо воно не тільки має високу харчову цінність, а й безпечне, тобто не містить ні небезпечних бактерій, ні

антибактеріальних препаратів. Переробник молока звертає увагу ще й на ступінь придатності сировини для виготовлення різних продуктів, якість і кількість яких багато в чому залежить від рівня бактеріального обсіменіння і вмісту соматичних клітин у сирому молоці.

Для одержання молока високої якості потрібно не тільки правильно годувати тварин, а й дотримуватись санітарно-гігієнічних умов на фермах. Порушення їх призводять до значного бактеріального забруднення молока, яке є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Високе бактеріальне забруднення зумовлює швидку втрату свіжості та псування молока. У ньому можуть розвиватися молочнокислі, пропіоновокислі, гнильні та різні хвороботворні мікроорганізми. При цьому змінюються поживні й технологічні властивості молока.

Оптимальні умови утримання є важливим фактором для попередження захворювань тварин і виробництва якісної продукції. Отримання молока високої санітарно-гігієнічної якості залежить від умов утримання дійних корів. Чистота приміщень, стійл, шкірного покриву тварин, особливо вим'я і хвоста – обов'язкова умова отримання високоякісного молока. У молоці брудних корів порівняно з чистими міститься у два рази більше мікробів.

Санітарна безпечність і гігієнічна якість молока значною мірою залежить від догляду за коровою і її молочною залозою та дотримання правил доїння. Спостереження показали, що на багатьох фермах часто порушується технологія доїння корів через недотримання та невиконання підготовчих і прикінцевих операцій [29].

Передусім розглянемо способи виявлення прихованої (субклінічної) форми маститу. Для встановлення субклінічних маститів важливо провести ретельне обстеження стану молочної залози. Запальний процес можна виявити за зменшенням молокоутворення під час визначення молочної продуктивності корів. У діагностиці субклінічного маститу перевагу надають пробам (тестам), з їх допомогою виявляють зміни хімічного складу молока, його фізичні та

біологічні властивості, кількість клітин у молоці, а також проводять бактеріологічне дослідження молока.

Прості хімічні методи дослідження паренхімного молока, видоєного відразу ж після закінчення доїння, поділяють на дві групи: визначення змін реакції (рН) молока з використанням індикатора; методи визначення підвищеної кількості клітин у молоці. Застосування індикаторів ґрунтується на їх здатності змінювати колір рідини за різної концентрації водних іонів у розчині.

Молоко здорових корів у середині лактації має слабокислу реакцію (рН – 6,3-6,9). У разі маститу реакція молока інколи стає лужною з рН 7,0 і вище. Однак, внаслідок того, що активна кислотність молока за субклінічних маститів змінюється не завжди, або змінюється несуттєво, цей показник вважають не досить надійним для їх виявлення.

Постійною ознакою запального процесу у молочній залозі є підвищена кількість у молоці соматичних клітин, головним чином лейкоцитів.

Захворювання корів на мастит має динамічний характер. Відсоток захворювання корів на різні форми маститу може змінюватись зі змінами пори року (табл. 60).

*Таблиця 60*

#### **Поширення маститу у корів, гол.**

Пора року	Досліджено корів, n	Виявлено хворих на мастит		
		всього	клінічний	субклінічний
Зима	187	96	21	75
Весна	179	79	14	65
Літо	193	56	8	48
Осінь	181	87	19	68
За рік	740	318	62	256

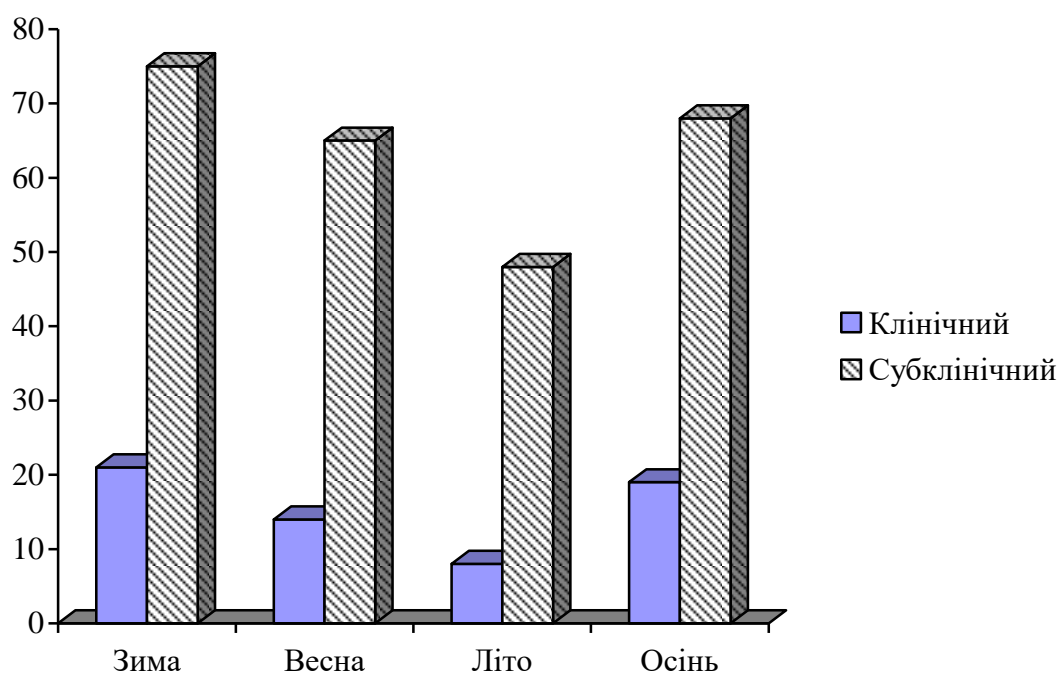
Аналізуючи дані таблиці щодо динаміки клінічного та субклінічного маститу у корів, було встановлено, що субклінічний мастит реєструється майже

у 4 рази частіше, ніж клінічна форма. Якщо аналізувати показники, то видно, що найбільша кількість випадків захворювання на мастит субклінічної форми. Тобто, з досліджених 740 корів 43% були у різні періоди хворими на мастит.

У зимовий період зареєстровано 96 випадків захворювання на мастит, що становило 51% корів. Із них на клінічну форму припадає 21,9%, на субклінічну – 78,1%, у весняний період дані показники відповідно становили 17,7 і 82,3%. Тобто, у цей період загальна кількість захворювань на мастит зменшилась на 7,2%. Протягом літа кількість хворих на мастит була у межах 29 і 14,3% клінічної форми маститу та 85,7% субклінічної.

З настанням холодного періоду кількість захворювань на мастит зростає. Так, восени порівняно з літом, кількість захворювань на мастит збільшилась на 19,1%. Із них на клінічну форму припадає 21,8%, а на субклінічну – 78,2%.

На рисунку 4 показана динаміка клінічного та субклінічного маститу корів у різні періоди року.



**Рис. 4. Динаміка клінічного та субклінічного маститу корів залежно від пори року**

Як видно із даних таблиці та рисунка, кількість захворювань на мастит у теплий період року зменшується і, навпаки, збільшується у холодний. Якщо розглянути у відношенні клінічного до субклінічного маститу, то можна зазначити, що у теплий період року збільшується захворювання субклінічної форми.

При захворюванні корів маститом відповідно погіршується санітарна якість молока (табл. 61): збільшується кількість соматичних клітин з 166,7 тис./см<sup>3</sup> (здорові корови) до 418,9 і 1036,2 тис./см<sup>3</sup> при субклінічному і клінічному маститі відповідно. Кількість бактерій у молоці також збільшилася з 115,0 до і 3975,1 тис./см<sup>3</sup> відповідно.

Таблиця 61

### Санітарна якість молока корів

Показник	Здорові корови	Корови з субклінічним маститом	Корови з клінічним маститом
Кислотність, °Т	16,5	16,1	15,8
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	116,7	418,9	1036,2
Бактеріальна забрудненість, тис./см <sup>3</sup>	115,0	1750,3	3975,1
Гатунок молока	Вищий	Перший	Негатункове

Кислотність молока при прихованому маститі знижується на 0,27 °Т, а при явному – на 0,67 °Т.

Зниження санітарної якості та погіршення фізичних властивостей молока у корів, що хворіють різними формами маститу, призвело до зниження гатунку молока.

Молоко корів із субклінічною формою маститу за кількістю бактерій можна віднести тільки до 1 гатунку, а з клінічною формою маститу відносять тільки до негатункового.

За проведеними дослідженнями було встановлено, що субклінічний мастит реєструється майже у 4 рази частіше, ніж клінічна форма.

При дослідженні корів на мастит в умовах виробництва найбільш ефективним методом виявилась реакція з мастидином, ефективність якого становила 93,0%.

Встановлено, що будь-які форми маститу (з прихованими і клінічними ознаками) несприятливо позначаються на продуктивності тварин та якості молока і економії господарства. Отримані дані свідчать, що удій при субклінічному маститі знижується на 9,96%, а клінічному значно більше зниження – на 15,0%.

Захворювання корів на мастит відображається і на хімічному складі молока. У міру збільшення ступеня вираженості захворювання корів на мастит густина молока знижується. Зокрема, у корів з субклінічним маститом порівняно із показниками здорових корів зниження густини молока становило 0,16<sup>0</sup>A, а з клінічною формою – 0,36<sup>0</sup>A.

При захворюванні корів маститом погіршується санітарна якість молока, а саме, збільшується кількість соматичних клітин з 166,7 тис./см<sup>3</sup> до 418,9 і 1036,2 тис./см<sup>3</sup> при субклінічному і клінічному маститах відповідно. Кислотність молока при прихованому маститі знижується на 0,27 °T, а при явному маститі – на 0,67 °T.

Отже, зниження санітарної якості та погіршення фізичних властивостей молока у корів, що хворіють різними формами маститу, призвело до зниження гатунку молока.

## **5.2. Профілактичні заходи щодо маститів**

Останнім часом, в інформаційному просторі багато матеріалу щодо профілактики маститів за допомогою обробки вимені. Як відомо, молоко утворюється в молочній залозі – вимені корови, а точніше в її альвеолах. У кожній чверті розташована окрема молочна цистерна, яка має сполучення із



навколишнім середовищем через дійковий канал. На вершині дійкового каналу знаходиться кільцевий запиральний м'яз – сфінктер, який під час доїння розтискується, дозволяючи молоку вийти із молочної цистерни назовні, і залишається відкритим протягом 25-30 хвилин після доїння [65].

У період між доїнням в дійковому каналі може утворюватись певна кількість сторонньої мікрофлори. Критична кількість патогенної мікрофлори може привести до захворювань корів, значного зниження якості молока, у т.ч. до його непридатності для реалізації взагалі. Зазвичай, на вході у дійковий канал, у краплях молока, що залишилось від попередньої дійки, постійно розмножуються мікроорганізми, які утворюють так звану «бактеріальну пробку». Її склад залежить від сукупності джерел забруднення [41].

Джерелами мікрофлори, в тому числі і патогенної, можуть бути:

1. При недбалому догляді на шкірі тварини та шкірі вимені залишаються частки гною, підстилки, корму, які є джерелами забруднень мікро- та ентерококами, кишковими паличками, пліснявою, дріжджовими грибами та ін.

2. Із гною потрапляють у молоко бактерії групи кишкової палички, збудники шлунково-кишкових захворювань, у т.ч. сальмонели.

3. Із свіжоскошеною травою можуть потрапляти молочнокислі мікроорганізми, а із грубими кормами гнильні спороутворювачі, маслянокислі, пропіоновокислі, оцтовокислі мікроорганізми та плісняві гриби.

4. У повітрі присутня спороутворююча мікрофлора, мікрококи та сарцини.

5. При неякісній обробці обладнання у молоко потрапляють молочнокислі мікроорганізми, бактерії групи кишкових паличок, спороутворювачі та мікрококи.

6. При недотриманні робітниками особистої гігієни з рук, одягу, з під нігтів у молоко та на шкіру вимені можуть потрапляти хвороботворні бактерії, кишкові палички та інші.

Склад мікрофлори досить різноманітний, і включає в себе хвороботворні мікроорганізми та патогенну мікрофлору. У випадку, коли у господарстві не

дотримуються ветеринарно-санітарних норм, вказана мікрофлора має вільний доступ до тканин вимені і при перших сприятливих умовах може почати себе проявляти. Одним із найбільш відомих проявів є мастит [41].

Розуміючи механізм молокоутворення та типовий шлях зараження корів маститом, ми можемо розглянути дію основних засобів для обробки вимені після доїння [41].

Одразу після доїння, поки сфінктер дійкового каналу залишається відкритим, а його слизові оболонки подразнені, вим'я найбільш уразливе перед впливом хвороботворної мікрофлори та різного роду збудників. У цей момент необхідний ретельний захист. Саме для цього і призначені засоби для обробки вимені, які бувають двох основних видів – на основі йоду та хлоргексидину.

До складу йодних засобів вводяться пом'якшувальні речовини, які нівелюють подразнюючу дію йоду. Особливістю йодних засобів є широкий спектр дії. Зазначена рецептура дипінгу найчастіше використовується у тваринницьких господарствах у зимову пору, через їх зігріваючі здатності та найкращу роботу у найскладніших умовах (підвищена вологість, мінімальний моціон та санація тварин) [41].

Засоби на основі хлоргексидину більш м'яко впливають на шкіру вимені, відлякують мух, але мають значно менший спектр дії. Їх використання більш доцільне в літню пору. Недоліком використання засобів на основі хлоргексидину є поступове пристосування мікрофлори до препарату, тому найкраще чергувати використання засобів на різних основах.

Основною місією засобів обробки вимені є протекторна функція, що полягає в утворенні бактерицидної плівки на поверхні дійки, яка закриває розкритий дійковий канал від потрапляння мікробів та хвороботворних мікроорганізмів. Якісний засіб утворює рівномірну плівку на всій площі дійки і не скрапує з неї, забезпечуючи надійний захист вимені в інтервалі між доїннями, запобігає захворюванню вимені та сприяє покращенню якості молока, допомагаючи зменшити показник бактеріального обсіменіння та збільшуючи тривалість бактерицидної фази свіжовидоєного молока [41].

Вважається, що 70% корів заражаються збудниками маститів під час доїння. Запровадження «Протоколу доїння» є обов'язковою умовою профілактики маститу. Протокол включає чітку послідовність таких дій:

1. Предипінг (розконсервація) – переддоїльна дезінфекція дійок з метою зняття залишків консерванта, знищення бактерій.

2. Здоювання чотирьох цівок молока з кожної чверті вим'я - важлива процедура діагностики маститу, зменшення бактеріальної забрудненості і, відповідно, поліпшення якості молока.

3. Витирання дійок. Серветки для витирання дійок слід використовувати за принципом «одна серветка – одна корова». Багаторазові серветки прати при температурі щонайменше 62-65 °С, що забезпечує знищення бактерій групи кишкової палички.

4. Підключення доїльного апарату не пізніше 60-90 с. від початку стимуляції вимені.

5. Постдипінг (консервація) – дезінфекція дійок після доїння, забезпечує закриття дійкового каналу від проникнення бактерій (рис. 5). Доведено, що канал залишається відкритим 30-60 хв. після доїння [41].



*Рис. 5. Консервація вимені*

На ринку представлено засоби з різними дієвими речовинами та концентраціями на основі йоду, хлоргексидину, органічних кислот (молочна,

надоцтова тощо). Вибір засобу для дезінфекції дійок після доїння треба робити залежно від циркуляції збудників у стаді. Слід сказати, що йодисті консерванти широкого спектру дії впливають не тільки на бактерії, грибки, дріжджі, а й на більшість вірусів. Вважається, що тривале їх використання не призводить до утворення резистентних штамів мікроорганізмів. До основних переваг консервантів на основі хлоргексидину можна віднести м'якший вплив на шкіру дійок та відсутність специфічного запаху, характерного для йодистих дезінфектантів.

Недоліки: повільніша дія порівняно з йодистими дезінфектантами, мала ефективність стосовно грибків, вірусів, спор бактерій. Крім того, з часом утворюється резистентність бактерії до нього. Продукти на основі органічних кислот мають ті ж переваги й недоліки, що й хлоргексидинові. Рекомендується кожні три місяці змінювати засіб для дезінфекції дійок після доїння [65].

Порівняно із доїнням у переносні відра чи молокопровід, використання доїльних залів підвищує продуктивність праці операторів машинного доїння та сприяє зменшенню бактеріальної забрудненості молока. Через високу вартість обладнання, доїльні майданчики використовують максимально інтенсивно, тому тривалість разового доїння на них становить від 4 до 6 годин [10].

Метою досліджень було вивчити ефективність застосування дезінфікуючих препаратів для предидипінгу та постдипінгу молочним коровам в умовах фермерського господарства «Щербич» Літинського району.

При реконструкції молочно-товарної ферми у господарстві закуплено та встановлено доїльний зал паралельної конструкції Global 90i від компанії GEA (рис. 6).

На сучасній молочній фермі доїння виконується два рази у день. Доїльні зали типу паралель компанії GEA є апробованим рішенням і забезпечують безперебійне виконання процедури доїння з економією часу для поголів'я середнього і великого розміру.



*Рис. 6. Доїльний зал паралельної конструкції Global 90i від компанії GEA у ФГ «Щербич» Літинського району*

Корови знаходяться в оптимальній індивідуальній позиції для доїння, яка є основою високої продуктивності. Вим'я знаходиться у вільному доступі для доярів. Тривалість доїння не перевищує 4-6 хв. за умови дотримання вищеназваних процедур і не потребує додаткових маніпуляцій з боку оператора.

Використання гумових рукавичок під час доїння зменшує передачу збудників контагіозних маститів на 50%, додаткова обробка рук дезрозчином – на 95%.

Оператори машинного доїння мають пройти навчання дипінгу з урахуванням особливостей доїльного обладнання.

Для предипінгу розчин на дійках має залишатися 20-30 секунд. Стакани для обробки після кожного доїння необхідно обов'язково мити та дезінфікувати.

Наносити розконсервант можна за допомогою спеціального стакану, а також розпилювачем. Слід зазначити, що потрібно мінімізувати використання

води протягом доїння, оскільки вона є фактором передачі бактерій. Використання води допускається для миття занадто брудного вимені в мінімальній кількості під низьким тиском. Потрібно пам'ятати, що застояна в шлангу вода є резервуаром бактерій, зокрема синьогнійної палички, яка потрапляє на дійки з такою водою [87].

Для постдипінгу нанесення консерванта потрібно починати з лівої передньої дійки і продовжувати за годинниковою стрілкою.

Доїльний зал паралельної конструкції Global 90i від компанії GEA передбачає одночасне доїння 20 корів – 2x10. Доїльні апарати з колектором Classic 300 і сосковою гумою Classic Pro (період заміни 750 год.), доїльними стаканами, молочним шлангом і подвійним вакуумним шлангом.

З метою забезпечення високого рівня гігієни у технологічному процесі доїння розроблено спосіб обробки дійок вимені корів до і після доїння. Результати проведених досліджень свідчать про те, що запропонований спосіб обробки дійок вимені корів до і після доїння відповідає вимогам сучасного виробництва молока, не викликає подразнення вимені, є простим при застосуванні, екологічно чистим, високоефективним та економічно вигідним і придатним для отримання молока високої санітарної якості.

На фермі господарства для обробки сосків вимені коровам до доїння, розконсервації, використовують препарат Кенорур strong (Бельгія) – мікробіоцидний бар'єр з гліцерином, рН для 1 %-ного розчину 4,0-6,0, щільністю при 20°C 1,06 кг/л; складом: молочна кислота, нейодовані сульфактанти, ізолюючі компоненти та вода (рис. 7, (А)).

Методика застосування, що використовується на фермі передбачає після обмивання вимені водою зі шланга опускання сосків вимені у спеціальні стакани з препаратом Кенорур стронг, наступним протиранням сосків вимені багаторазовими серветками розчином препарату при розведенні 50 мл у 10 л теплої води. Обробляють одне вим'я однією серветкою, після застосування серветки замочують в однопроцентному розчині препарату протягом 1 години, ополіскують і сушать (рис. 8).



***A***

***Б***

***Рис. 7. Препарати для преддипінгу (А) та постдипінгу (Б)***

Для консервації вимені корів у доїльному залі після доїння на соски вимені коровам оператор машинного доїння наносить препарат Senso Dip 50 (GEA, Німеччина), готовий до застосування продукт з догляду за шкіряним покривом сосків, що гарантує швидку і ефективну дезінфекцію і оптимальний догляд за шкіряним покривом сосків вимені. Цей препарат готовий до використання на основі хлоргексидину, не передбачає перемішування чи розбавлення; забезпечує тривалий захист за рахунок утворення надійної захисної плівки на сосках в проміжках між доїннями. Продукт добре видно на сосках вимені, що дозволяє проконтролювати ступінь обробки (рис. 9).

Основний склад препарату: 0,5% (5.000 ppm) – хлоргексидину, гліцерин, ланолін. Щільність 1,025 – 1,035 кг/л при 20°C. рН середовища: 5,0-7,0 при 25°C.





*Рис. 8. Стакани та багаторазові серветки для обробки сосків вимені до і після доїння*



*Рис. 9. Консервація вимені Senso Dip 50*

Для ефективності постдипінгу, враховуючи рекомендації щодо зміни препарату раз у три місяці, у господарстві придбали інший препарат на основі вже однопроцентного розчину хлоргексидину для дезінфекції вимені після доїння – Kenocidin 100, Бельгія (див. рис. 7, (Б)). Його склад: хлоргексидин,



алантоїн, ланолін, перцева м'ята, гліцерин, сорбітол. Щільність при 20°C – 0,98-1,02 кг/л, рН для однопроцентного розчину: 4,0-6,0. Призначення: профілактика маститів та інших захворювань молочної залози. Створює повний захист сосків вимені сильною віскозною плівкою, пом'якшує і підвищує еластичність покриву сосків, сприяє підвищенню якості молока. Застосування: після кожного доїння опускати повну довжину соска у розчин.

Прогнозовано, що порівняно з рівнем захворювання на мастит у господарстві, який попередньо становив 17%, відбудеться зниження його виникнення у дійному стаді на 35-45%.

Крім того, застосування запропонованих розробок забезпечить одержання молока екстра класу та вищого ґатунку за новим ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [35], що вступив у дію з 01.01. 2019 р., при скасуванні попереднього ДСТУ 3662 : 2015 з 1.07.2019 р. (табл. 62).

*Таблиця 62*

**Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці за ДСТУ 3662:2018  
«Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»**

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за темп. 30°C)*, тис. КУО/см <sup>3</sup>	< 100	< 300	< 500	Згідно ДСТУ 7357, ДСТУ 7089, ДСТУ ISO4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин*, тис/см <sup>3</sup>	< 400	< 400	< 500	Згідно ДСТУ ISO 13366-1, ДСТУ ISO13366-2, ДСТУ 7672

\*Показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: уміст мікроорганізмів – за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; уміст соматичних клітин – за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць

Матеріали висвітлені у статті [63].

### **5.3. Підвищення якості та безпечності молока-сировини під час первинної обробки**

Показник якості визначає ефективність діяльності підприємств галузі та, як наслідок, утримання існуючих і завоювання нових позицій на ринках збуту в Україні та поза її межами.

До основних чинників, що впливають на зазначений показник, належать якість сировини, технічний та технологічний рівень підприємств, системи управління якістю та безпечністю харчової продукції.

У молочній промисловості України якість молока-сировини є найбільш ваговою проблемою. Відповідно до нового стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» передбачено підвищені вимоги до органолептичних, фізико-хімічних та гігієнічних показників щодо оцінювання якості закупівельного молока, для впровадження систем аналізування небезпечних чинників та контролювання в критичних точках [2]. У Європейській спільноті регулюючим документом є Регламент ЄС № 853/2004 Європейського Парламенту та Ради від 29 квітня 2004 р. секція XI «Сире молоко та молокопродукти», яким встановлено вимоги щодо гігієни молока-сировини (табл. 62) [113].

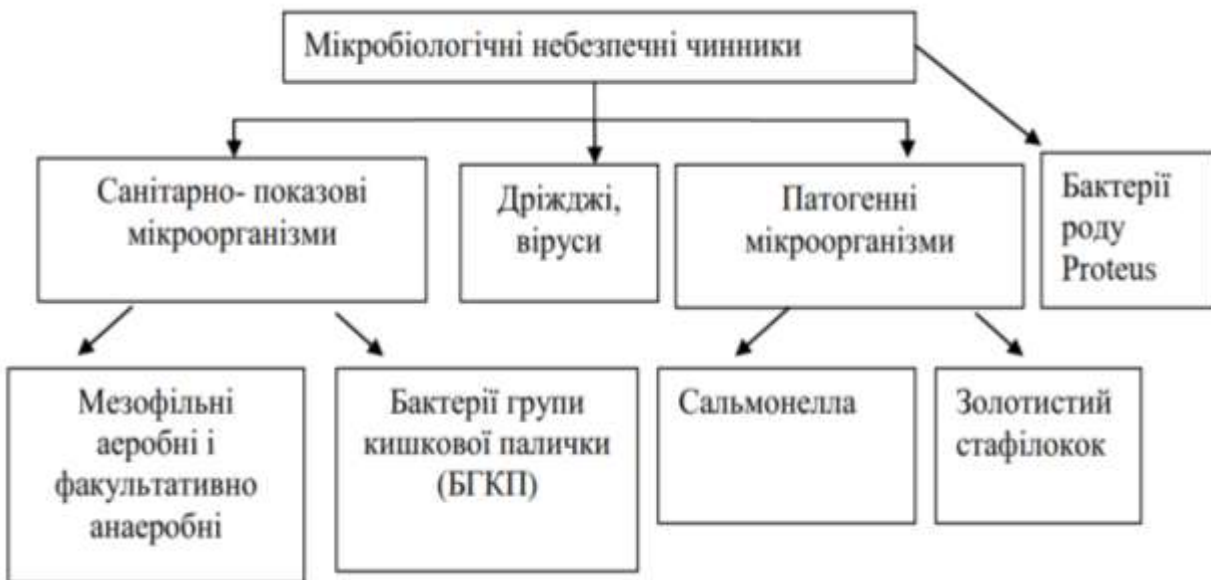
Виробники молока керуються системою управління якістю продукції НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), в основу якої покладено аналіз та оцінка небезпек з метою своєчасного становлення причини та застосування коригувальних дій. В основі концепції системи НАССР лежить управління небезпечними факторами різного походження (біологічного, хімічного або фізичного), які впливають на безпечність продукції в процесі виробництва, шляхом створення механізмів контролю в кожній точці виробничої системи. З трьох основних типів небезпек мікробіологічна – найнебезпечніша. На будь-якому етапі отримання, зберігання, транспортування та переробки молока можливе обсіменіння його мікроорганізмами.

Таблиця 62

**Порівняння показників якості та безпеки молока-сировини  
коров'ячого за стандартами України та країн ЄС**

Показник, одиниця вимірювання	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»			Регламент ЄС № 853/2004
	Норма для гатунків			
	екстра	вищий	перший	
Кислотність, °Т рН	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19	—
	від 6,6 до 6,7		від 6,55 до 6,8	
Група чистоти, не нижче ніж	I			—
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікро- організмів (КМАФАнМ за температури 30°C), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	<100
Температура молока, °С, не вище ніж	8			<6
Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	≤400	≤400	≤500	<400
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520			-0,52

До мікробіологічних небезпечних чинників належать шкідливі бактерії, віруси, пріони та паразити (рис. 10) [62].



*Рис. 10. Мікробіологічні небезпечні чинники*

Основними небезпеками біологічного характеру у молоці слід вважати початкову і залишкову кількість мікроорганізмів, тобто:

- токсини патогенних мікроорганізмів;
- умовно патогенні мікроорганізми, які викликають псування продукту і за певних умов можуть викликати розлади чи алергенні реакції.

Для споживача молоко є якісним, якщо воно має високу харчову цінність (у ньому достатньо жирів, білка, мінеральних речовин, вітамінів) та безпечно для здоров'я – тобто не містить шкідливих бактерій чи антибіотиків. Для підприємств молочної промисловості якість молочної сировини, зокрема, показники мікробіологічної чистоти є визначальним фактором безпечності та якості молочних продуктів.

Санітарно-гігієнічна якість виробництва молока – комплексна проблема, яка визначається низкою чинників, які об'єднуються поняттям «технологія та культура виробництва» [65].

Установлені небезпечні фактори отримання безпечного та якісного молока-сировини включали порушення виробничих умов, зокрема: параметрів мікроклімату, санітарно-гігієнічного та технічного стану корівника, гігієни

кормів/води, ветеринарного менеджменту, гігієни та охорони праці осіб зайнятих у догляді корів та молочному блоці ферми, процедур підготовки корів до доїння, доїння, заходів після доїльної обробки вимені, технічної справності молочного обладнання, належного санітарно-гігієнічного стану молочного обладнання та мікроклімату молочного блоку. Зазначені фактори є небезпечними у зв'язку з встановленим їх безпосереднім та опосередкованим впливом на безпечність і якість молока-сировини [50].

Розглянемо більш детально вплив цих факторів. Параметри мікроклімату утримання тварин (температурно-вологісний режим, освітлення, рух повітря, вміст шкідливих газів) при неналежних значеннях викликають у тварин захворювання запального характеру, стреси, травматизм та, як наслідок, підвищення показника забруднення молока мікрофлорою. Незбалансований раціон відповідно до фізіологічного стану тварин, забруднення води та кормів призводить до загального погіршення стану тварин та контамінації молока патогенними мікроорганізмами. Порушення гігієни у корівнику є джерелом розмноження паразитичних грибів, патогенних і спорових бактерій на тілі корів, що негативно впливає на здоров'я корів. Бактерії групи кишкових паличок можуть перебувати у гною та підстилці. Несправність конструкцій призводить до травмувань корів. Розвиток інфекційних та паразитарних захворювань, що згубно впливає на хімічний склад молока та збільшує мікробне обсіменіння; потрапляння антибіотиків або інших інгібіторів у молоко викликає неналежний рівень ветеринарного менеджменту у господарстві.

Рівень санітарно-гігієнічних показників якості отриманого молока визначається гігієною доїння корів. Виключення обробки вимені до та після доїння збільшує ризик потрапляння небажаної мікрофлори у молоко [65]. Якісна обробка вимені спеціальними засобами – ефективне рішення щодо забезпечення належної гігієни. Але для досягнення позитивного ефекту недостатньо просто обробляти вим'я будь-якими засобами. Вони повинні бути високоякісними, ефективними та володіти знезаражувальним ефектом [39]. Не належне виконання процедур підготовки корів до доїння створює умови

потрапляє мікрофлори з дійок вимені у молоко; зумовлює високий рівень обсіменіння молока МАФАНМ, патогенними і спороутворюючими бактеріями. Неправильне надягання та знімання доїльних стаканів може спричинити травми сфінктерів дійок, гіперкератоз та потрапляння сторонніх домішок.

За спонтанного від'єднання доїльних стаканів із дійок можливе потрапляння механічних домішок (гною) у молоко. Несправність вакууму призводить до травм та патологій сфінктерів дійок і, як наслідок, збільшення КСК молока. За збільшення температури охолодження (понад 6 °С) можливий надмірний розвиток патогенної та умовно-патогенної мікрофлори, утворення їх спор і накопичення токсинів [50].

Збільшення кількості мікроорганізмів, високий вміст патогенних і спороутворюючих мікроорганізмів, а також їх токсинів, виникає за неналежного очищення молочного обладнання. Відсутня очистка доїльних стаканів після кожного доїння провокує поширення збудників маститу у стаді. За умови залишку мийного засобу у молокопроводах забруднюється молоко-сировина [50].

Недотримання гігієни особами, зайнятими під час догляду корів зумовлює появу зоонозних інфекцій чи інших інфекцій та паразитарних хвороб; травмування тварин внаслідок неправильної фіксації, гону тощо. Може мати місце перехресне зараження патогенними мікроорганізмами. Як наслідок, поява у молоці-сировинні патогенних мікроорганізмів.

Таким чином, навіть за умови хороших санітарних умов отримати стерильне молоко неможливо, оскільки уже у момент видоювання воно зазнає бактеріального забруднення сапрофітними бактеріями, які постійно знаходяться у сосковому каналі. Після доїння молоко неодмінно забруднюється мікрофлорою з навколишнього середовища: бактеріями групи кишкової палички, ентерококами, молочнокислими і маслянокислими бактеріями, спороутворювальними бацилами, псевдомонадами, коринебактеріями, дріжджами та пліснявими грибами. Джерелом контамінації може бути молочне обладнання, на поверхні якого мікроорганізми утворюють стійкі до дії зовнішніх

факторів біоплівки, часточки бруду, що потрапили у молоко з вимені, корм, підстилка, ґрунт, вода, повітря тощо (табл. 63) [100].

Таблиця 63

**Джерела забруднення молока технічно шкідливою і патогенною  
мікрофлорою**

Мікроорганізми	Джерело забруднення
<i>Bacillus cereus</i>	Навколишнє середовище (корм гній, ґрунт) доїльне обладнання
Маслянокислі бактерії	Навколишнє середовище (корм, гній)
<i>Escherichia coli</i>	Навколишнє середовище (гній та підстилка)
<i>Pseudomonas spp.</i>	Навколишнє середовище (підстилка, ґрунт, молочне обладнання)
<i>Staphylococcus aureus</i>	Секрет вимені маститних корів
<i>Listeria monocytogenes</i>	Навколишнє середовище (корм, гній)
<i>Salmonella spp.</i>	Навколишнє середовище (гній)

Під час резервування і транспортування молока відбувається розмноження мікроорганізмів, внаслідок чого зростає їх кількість і може змінюватись якісний склад та співвідношення між окремими групами і видами. Характер цих змін залежить від температури і тривалості зберігання молока, початкового ступеня його забруднення та складу мікрофлори.

Для збільшення терміну придатності молока до переробки у молочній промисловості запроваджено холодильне його зберігання за температури 6-8 °С, після досягнення якої всі процеси, пов'язані з ростом і розвитком бактерій, істотно уповільнюються. Однак за цих умов може відбуватися ріст деяких мікроорганізмів, у тому числі *B. cereus*, бактерій родів *Alkaligenes*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* та ін., а деякі психротрофи, як, наприклад, *Pseudomonas spp.* та *L. monocytogenes*, здатні репродукуватись навіть за температури, нижчої за 6 °С [114]. Внаслідок цього психротрофи

стають однією з головних екологічних груп сирого молока.

Дослідженнями встановлено [100], що панівну частину мікрофлори сировини становили лактобактерії, досить чисельною виявилась група психротрофних мікроорганізмів, переважну більшість яких становили бактерії роду *Pseudomonas*. Виявлено також представників роду *Acinetobacter*, родини *Enterobacteriaceae* та холодостійкі плісені. Забруднення психротрофною мікрофлорою спричиняють ліполітичні та протеолітичні процеси, призводять до утворення у молоці вільних жирних кислот і низькомолекулярних поліпептидів, що надають продукту неприємного прогірклого чи мильного присмаку, невластивого забарвлення. Під час пастеризації ферменти не інактивуються [106]. Деякі зразки молока містили умовно-патогенні бактерії роду *Staphylococcus*, що є доказом наявності домішків маститного молока. Небезпечність присутності їх пов'язана з тим, що за неналежних умов виробництва можлива контамінація ними оброблених молочних продуктів, внаслідок чого знижується рівень мікробіологічної безпеки продукту. Крім того, отруєння людей можуть спричинити термостійкі токсини стафілококів [100].

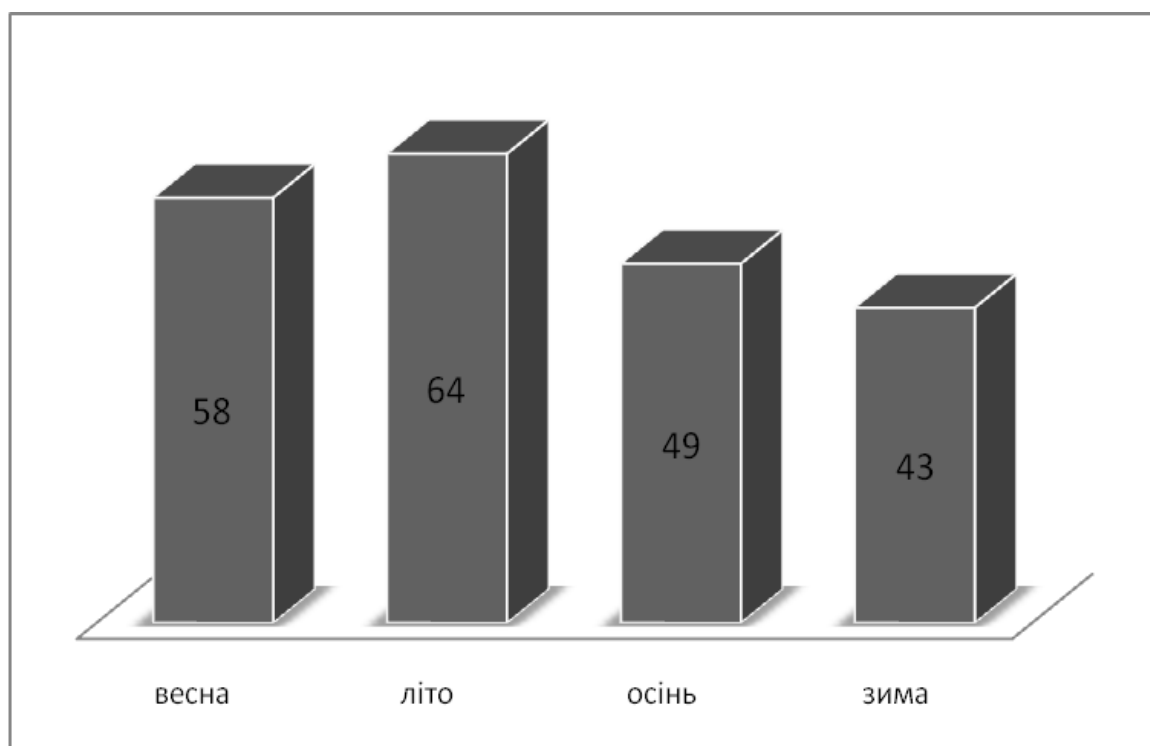
Наявність спорових форм бацил небезпечно у зв'язку з їх стійкістю до високотемпературної обробки. Розвинувшись у вегетативну форму, вони здатні продукувати протеази, що спричиняють коагуляцію казеїну при відносно високих значеннях рН, внаслідок чого відбувається псування молока під час тривалого його зберігання [110]. Споживання продуктів дуже забруднених *Bacillus cereus* може призвести до розвитку отруєнь (гастроентеритів) [96]. Інтоксикацію викликає ентеротоксин, продукований вегетативними формами, що проростають зі спор.

Таким чином, підвищена бактеріальна забрудненість це результат недотримання правил гігієни під час виробництва молока чи його зберігання. Рівень бактеріального забруднення впливає на смак і поживну цінність сирого молока, значно скорочує термін його зберігання.

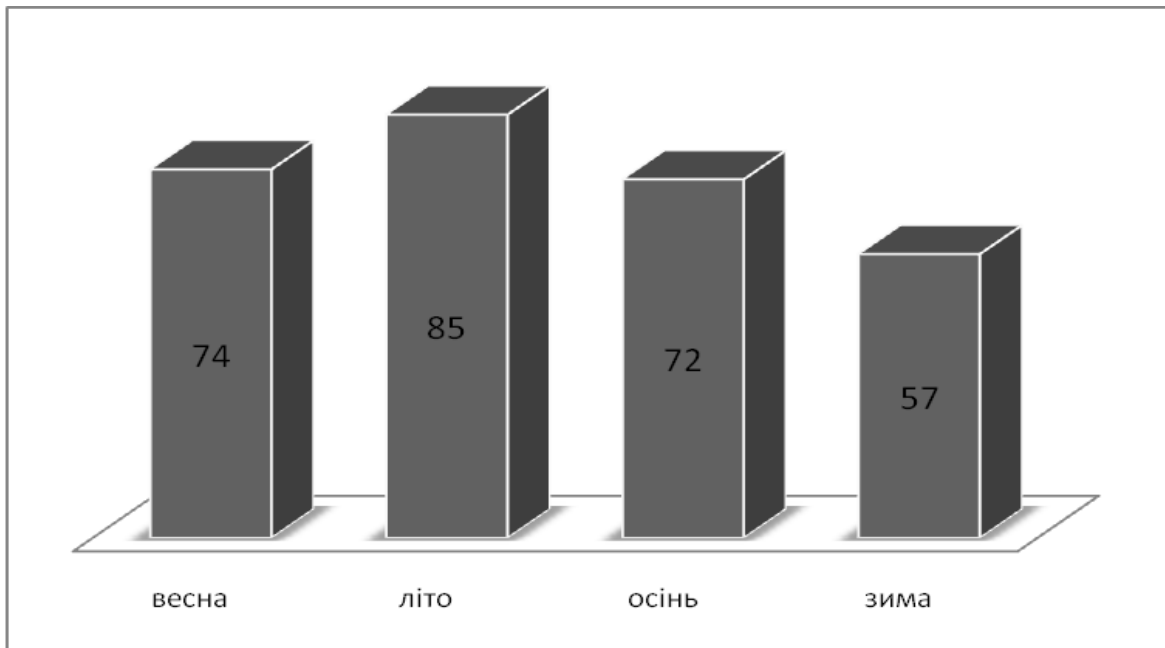


Відповідно до досліджень [17] встановлено, що для відправлення молока як сировини на переробне підприємство із загальним бактеріальним обсіменінням у межах 100 тис. КУО/см<sup>3</sup> (гатунок «екстра») необхідно, щоб у свіжовидоєному молоці кількість бактерій не перевищувала 20-25 тис. КУО/см<sup>3</sup>.

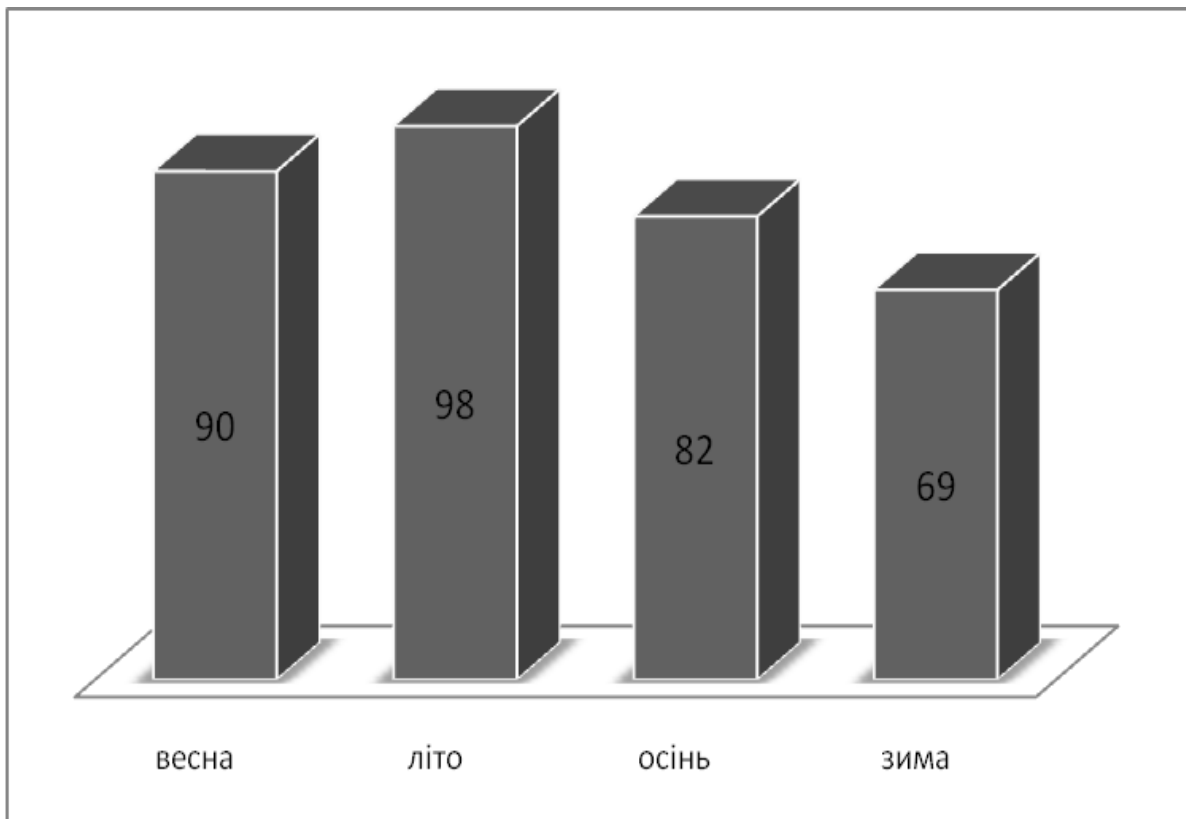
Дослідження бактеріального обсіменіння молока за технологічного процесу його отримання показало, що забрудненість молока безпосередньо при виході з вимені коливалася від 43 до 65 тис./см<sup>3</sup>, що є результатом санітарного стану корівника, волосяного покриву тварини і підготовки вимені до доїння. Після потрапляння до молокопроводів бактеріальна забрудненість молока збільшувалася до 57–85 тис./см<sup>3</sup>, а на виході до 69–98 тис./см<sup>3</sup> і до потрапляння у танк-охолоджувач молоко відповідало вимогам вищого сорту (до 300 тис./см<sup>3</sup>). Після закінчення доїння бактеріальна забрудненість молока у танку-охолоджувачі становила від 143 до 261 тис./см<sup>3</sup>, залежно від сезону року (рис. 11-14).



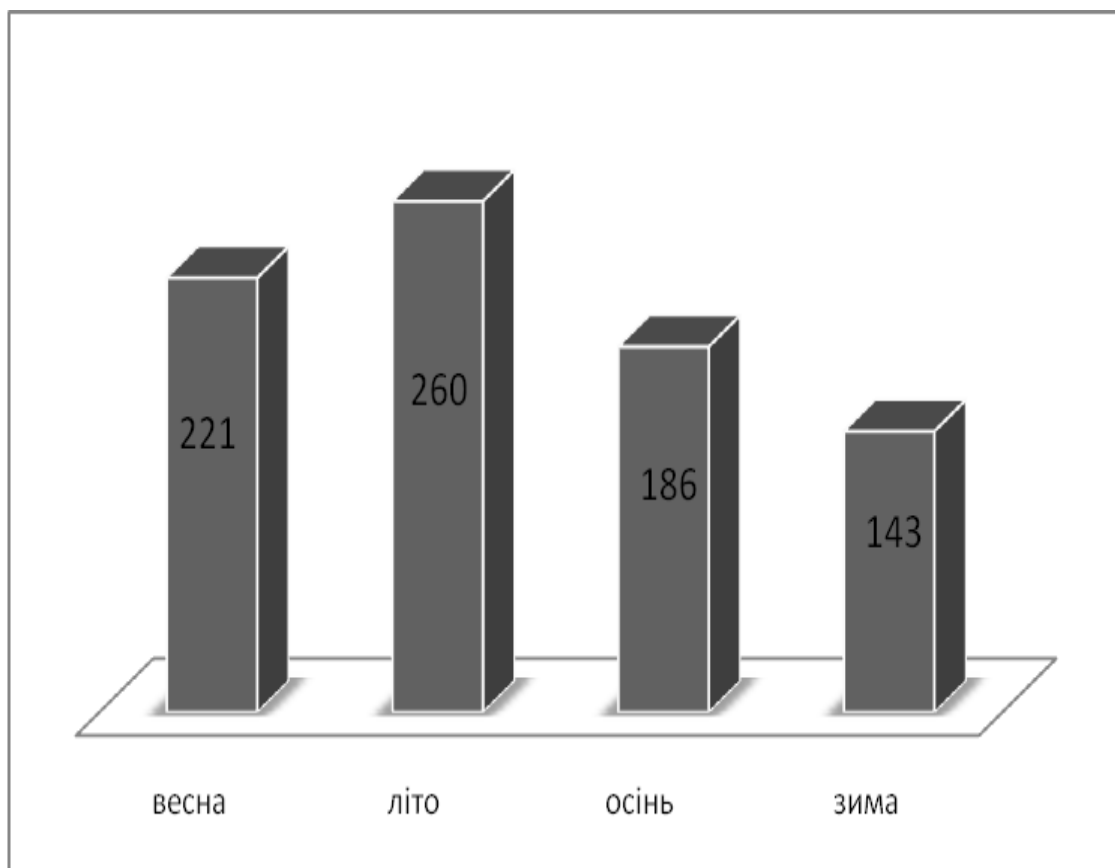
**Рис. 11. Забрудненість молока безпосередньо при виході з вимені (тис. КУО/см<sup>3</sup>)**



*Рис. 12. Бактеріальна забрудненість молока після потрапляння до молокопроводів (тис. КУО/см³)*



*Рис. 13. Бактеріальна забрудненість молока на виході з молокопроводів (тис. КУО/см³)*



**Рис. 14. Бактеріальна забрудненість молока після закінчення доїння в танку-охолоджувачі (тис. КУО/см<sup>3</sup>)**

Показник кислотності ( $^{\circ}\text{T}$ ) дозволяє встановити її підвищення в результаті розвитку мікроорганізмів для встановлення гатунку молока і для виявлення можливості пастеризації і переробки його на молочні продукти. Встановлено, що незалежно від сезону року титрована кислотність була в межах біологічної норми  $17^{\circ}\text{T}$ . Відзначено незначне підвищення кислотності навесні на  $0,2\text{--}0,5^{\circ}\text{T}$ , що, на нашу думку, пов'язано з погодними умовами на фермі, і влітку – на  $0,4\text{--}0,8^{\circ}\text{T}$ , у зв'язку з високою температурою повітря ( $+ 28\text{--}33^{\circ}\text{C}$ ).

Інший, не менш важливий, показник якості молока – активна кислотність. У молока високої якості рН в межах від  $6,6$  до  $6,7$ . Від показника рН залежать стабільність полідисперсної системи молока, умови росту мікрофлори та її вплив на процеси дозрівання сиру, швидкість утворення компонентів від яких залежить смак і запах молочних продуктів, термостійкість білків молока. Дослідження показали, що сезон року і кліматичні умови не надають суттєвого

впливу на показник активної кислотності молока. У всі сезони року рН молока корів було в межах біологічної норми 6,62-6,68, за винятком весняних місяців, коли активна кислотність знижувалася до рН 6,58-6,62.

Ієрархічне дерево загального бактеріального обсіменіння молока-сировини показано на рисунку 15.

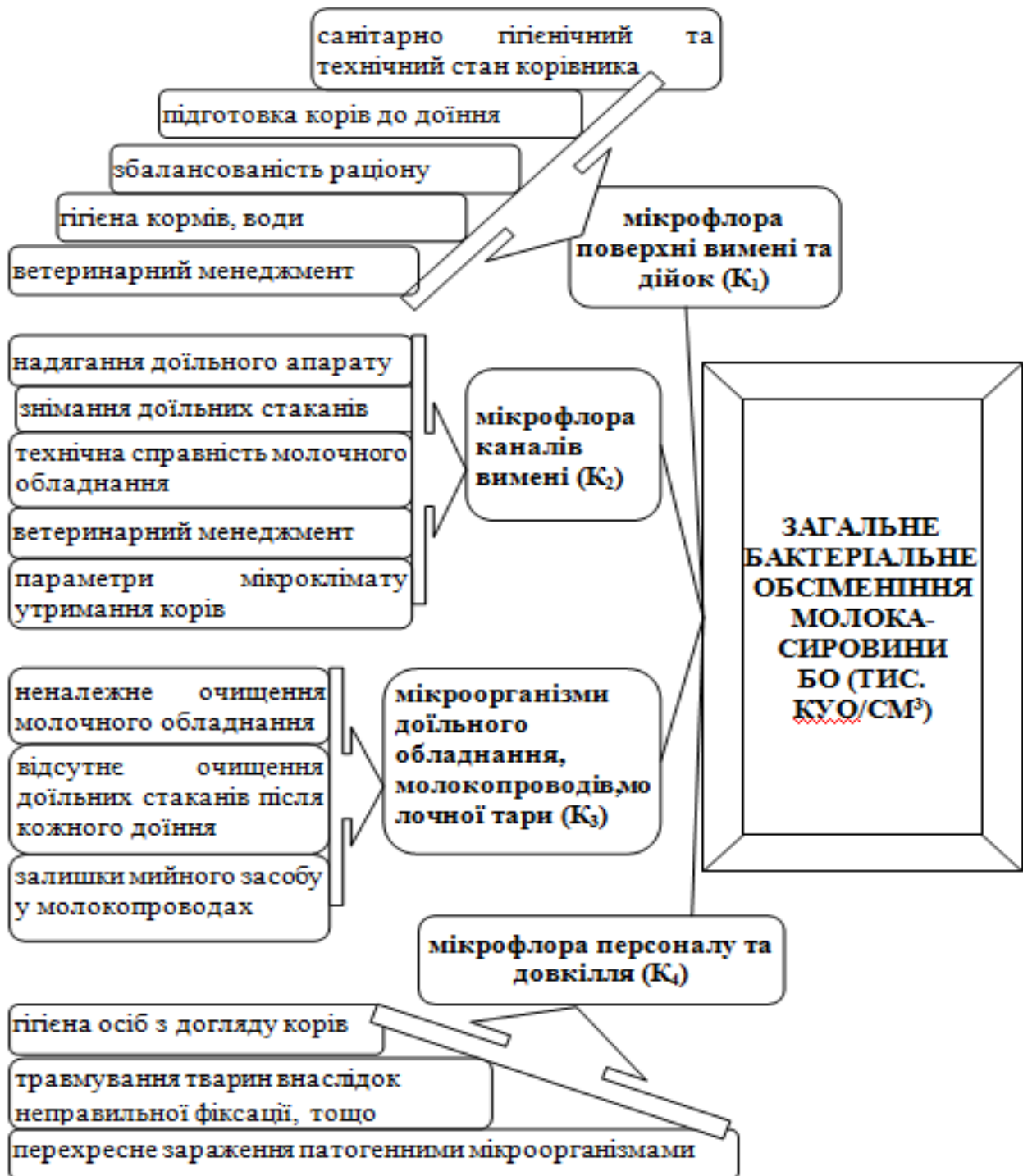
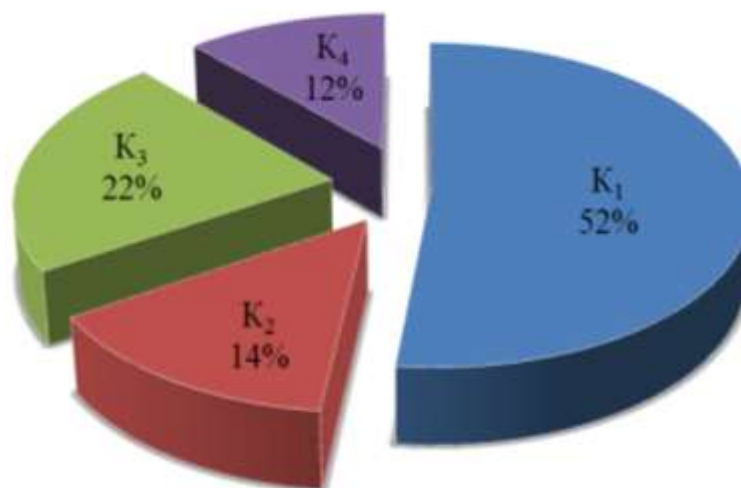


Рис. 15. Ієрархічне дерево загального бактеріального обсіменіння молока-сировини

Загальне бактеріальне обсіменіння молока-сировини БО (тис. КУО/см<sup>3</sup>) доцільно розглядати як сукупність наступних джерел потрапляння мікроорганізмів до технологічного середовища: мікрофлора поверхні вимені та дійок (K<sub>1</sub>); мікрофлора каналів вимені (K<sub>2</sub>); мікроорганізми доїльного обладнання, молокопроводів, молочної тари (K<sub>3</sub>); мікрофлора персоналу та довкілля (K<sub>4</sub>). Функціональна залежність загального бактеріального обсіменіння молока-сировини має такий вигляд:

$$BO = \sum_{i=1}^n K_i$$

Відповідно до проведених досліджень отримали діаграму, що дозволяє оцінити питому вагу кожного з джерел забруднення молока-сировина за його отримання (рис. 16).



**Рис. 16. Структура джерел потрапляння мікроорганізмів до молока-сировини**

Значення загального бактеріального обсіменіння молока-сировини БО (тис. КУО/см<sup>3</sup>) порівнюють з показниками якості та відповідно до стандарту ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче» разом з іншими показниками якості встановлюють гатунок.

Таким чином, група чинників, що об'єднуються поняттям «технологія та культура виробництва» та безпосередньо або опосередковано впливають на

кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів молоці-сировині визначають загальне бактеріальне обсіменіння.

Наступним етапом є первинна обробка молока. Під поняттям первинна обробка молока розуміють комплекс операцій, яким піддають свіжовидоєне молоко з метою збереження його якості та запобігання псування. Для молочних ферм і комплексів виконання операцій первинної обробки молока безпосередньо після доїння є безумовно необхідною.

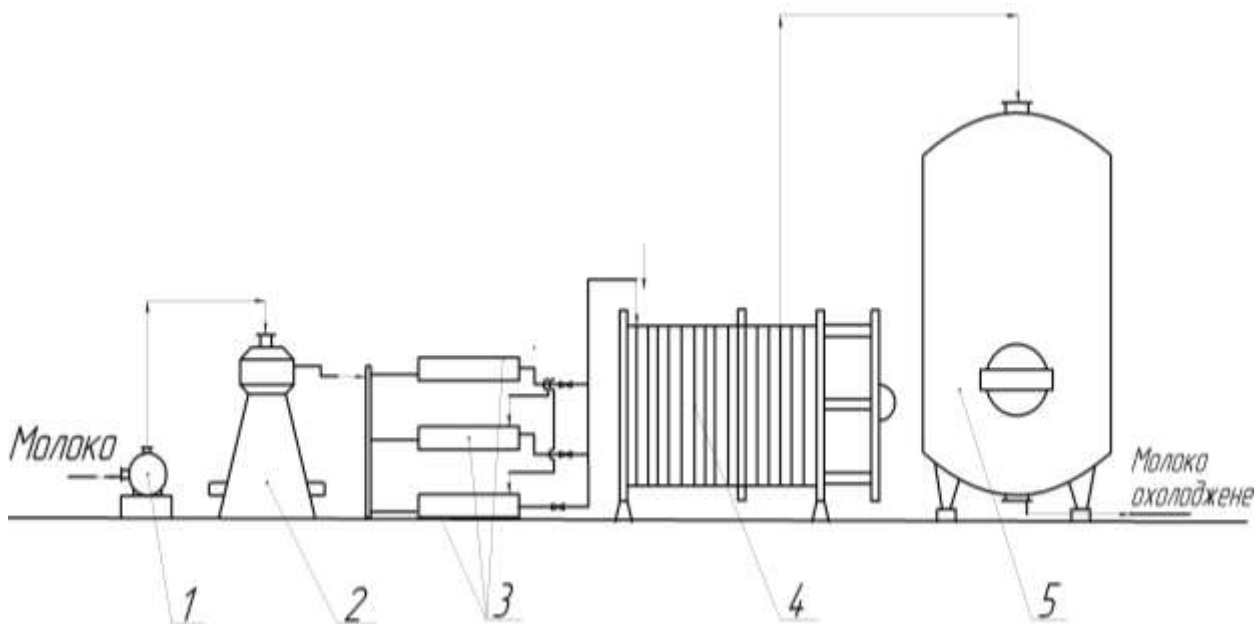
Первина обробка молока містить у собі такі етапи: очищення молока від механічних домішок (фільтрування, сепарування), охолодження та зберігання молока, транспортування і реалізація молока. Очищення молока не забезпечує отримання чистого молока, оскільки частина механічних домішок розчиняється і разом із мікроорганізмами потрапляє в молоко. Неохолоджене молоко швидко втрачає свої бактерицидні властивості і через 2-3 год. починає скисати, тому зразу після одержання його охолоджують. Значно швидше і до нижчої температури можна охолодити молоко за допомогою охолодників, ванн і танків. Охолодники працюють за принципом теплообміну між молоком та холодоагентом. Охолоджене молоко зберігають при низьких температурах в залежності від терміну зберігання. Отже, традиційна схема первинної обробки молока забезпечує сталу картину показників якості та безпечності молока-сировини, які були отримані в результаті його виробництва.

З метою підвищення якості та безпечності молока-сировини доцільно під час первинної обробки використовувати операцію знезараження.

Сучасні способи знезараження рідинних технологічних середовищ ґрунтуються на використанні фізичних полів (магнітного, електричного, інфрачервоного випромінювання та ін.), серед яких заслуговують уваги ультразвукові технології. Дію ультразвуку на біологічні системи пояснюють низкою фізичних та фізико-хімічних процесів пов'язаних з комплексом явищ, що відбуваються при накладанні механічної енергії (акустичні течії, мікропотоки, акустична кавітація, акустичний флотаційний ефект,

пандеромоторні сили, радіаційний тиск) [111, 57, 109].

Первинна обробка має містити наступні основні операції: очищення, знезараження та охолодження (рис. 17).



1 – насос, 2 – сепаратор-молокоочищувач, 3 – знезаражувач ультразвуковий, 4 – пластинчастий охолоджувач, 5 – ємкість для зберігання молока

**Рис. 17. Лінія первинної обробки молока**

Технологічний процес первинної обробки молока відбувається у такій послідовності. Видоєне молоко, що надходить до молокозбірника, спрямовується на очищення (сепаратор-молокоочисник), потім до ультразвукової кавітаційної установки та на охолодження [5].

Основним завданням вітчизняної харчової промисловості є забезпечення населення України продуктами харчування високої якості та їх конкурентоспроможності на зовнішньому ринку. Вирішення якого знаходиться у площині розробки нових технологій, вдосконалення технологічних процесів та апаратів, переходів на нові екологічно чисті технології та широке використання досягнень науки і техніки у виробництвах.

Якість молока неможливо поліпшити у процесі переробки, у кращому випадку воно може бути стабілізовано (призупинено або загальмовано його

погіршення), тому система управління якістю молока-сировини повинна акцентувати увагу на технологічних процесах його виробництва та первинної обробки з використанням превентивного підходу. Сутність превентивного підходу ґрунтується на своєчасній ідентифікації негативних елементів (джерел забруднення) та передбачає розробку комплексу техніко-технологічних заходів спрямованих на запобігання та зниження впливу небезпечних явищ (підвищення бактеріального забруднення).

Зменшення загального бактеріального забруднення молока-сировини доцільно реалізувати шляхом знезараження під час первинної обробки. Відомі технологічні рішення базуються на температурній обробці сировини, при цьому суттєво погіршуються їх харчові та органолептичні властивості. Попри найбільше застосування теплової обробки на сьогодні відома також ціла низка інших фізичних способів. Аналіз способів та обладнання для інактивації мікрофлори дав можливість виконати їх класифікацію в широкому спектрі характеристик, які сьогодні є технічно досяжними (рис. 18) [54, 91, 4].



Рис. 18. Фізичні способи інактивації мікрофлори у рідинних середовищах



Однак, розглянуті способи для інактивації мікрофлори у рідинних харчових продуктах, попри низку переваг, мають і суттєві недоліки.

Перспективним напрямом підвищення термінів зберігання цих продуктів є застосування фізичних методів обробки, зокрема використання ультразвукових кавітаційних технологій.

Використання ультразвукових кавітаційних технологій для знезараження молока дозволяє вирішити ціле коло проблем, зокрема підвищення сортності молока та отримати більше коштів для господарства, якісна сировина для молокопереробних підприємств.

Основними перевагами ультразвуку є:

- інактивація мікрофлори при низьких температурах, що забезпечує повне збереження харчових та смакових властивостей продуктів;
- універсальність, яка дозволяє застосовувати їх у різних технологічних процесах;
- екологічна безпека за рахунок виключення використання тепла і хімічних консервантів;
- можливість повної автоматизації технологічних процесів.

Ультразвукові технології реалізуються у формі просторової дискретності акустичної енергії у формі коротких імпульсів [34]. Результат та ефективність дії ультразвуку на технологічне середовище визначається параметрами ультразвуку (частота, амплітуда, інтенсивність і об'ємна щільність енергії введених ультразвукових коливань) [107].

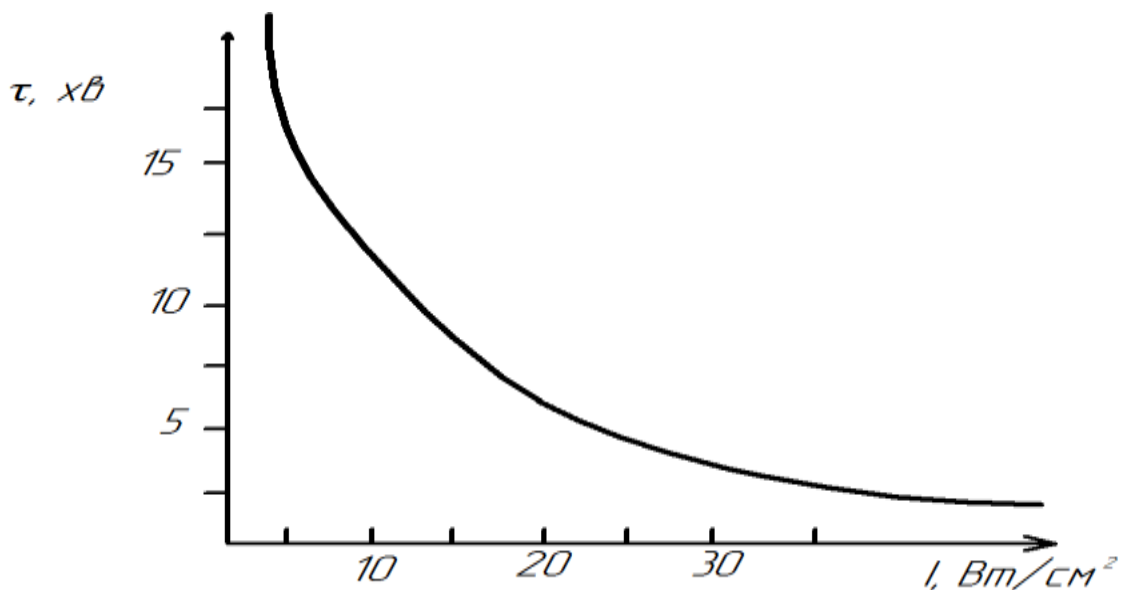
Дію ультразвуку на біологічні системи пов'язано з низкою фізичних та фізико-хімічних процесів пов'язаних з комплексом явищ, що відбуваються при накладанні механічної енергії (акустичні течії, мікропотоки, акустична кавітація, акустичний флотаційний ефект, пандеромоторні сили, радіаційний тиск) [57]. Відгуком на вплив є низка біологічних реакцій (зміна проникності мембран та процесів окиснення, вплив на швидкість та регуляцію біохімічних процесів, інші). Енергетичні параметри ультразвуку, зокрема інтенсивність має визначальний вплив на біологічні об'єкти, а отже, можливості та галузь

застосування технології.

Згідно з низкою досліджень, беззаперечним фактом реалізації дії низькочастотного високоенергетичного ультразвукового впливу є кавітація. Процес знезараження доцільно розглядати як один з видів перетворення нанорозмірних природних структур [11].

Для досліджень використовували молоко-сировину, отриману в господарстві. Молоко було натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку, присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом та консистенцією – однорідна рідина від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків.

Було проведено серію дослідів із визначення раціональних параметрів обробки молока-сировини, зокрема розглянуто вплив таких показників – інтенсивності та тривалості обробки, температури (рис. 19-21).



**Рис. 19. Визначення бактерицидної дії ультразвуку залежно від параметрів ультразвукового поля**

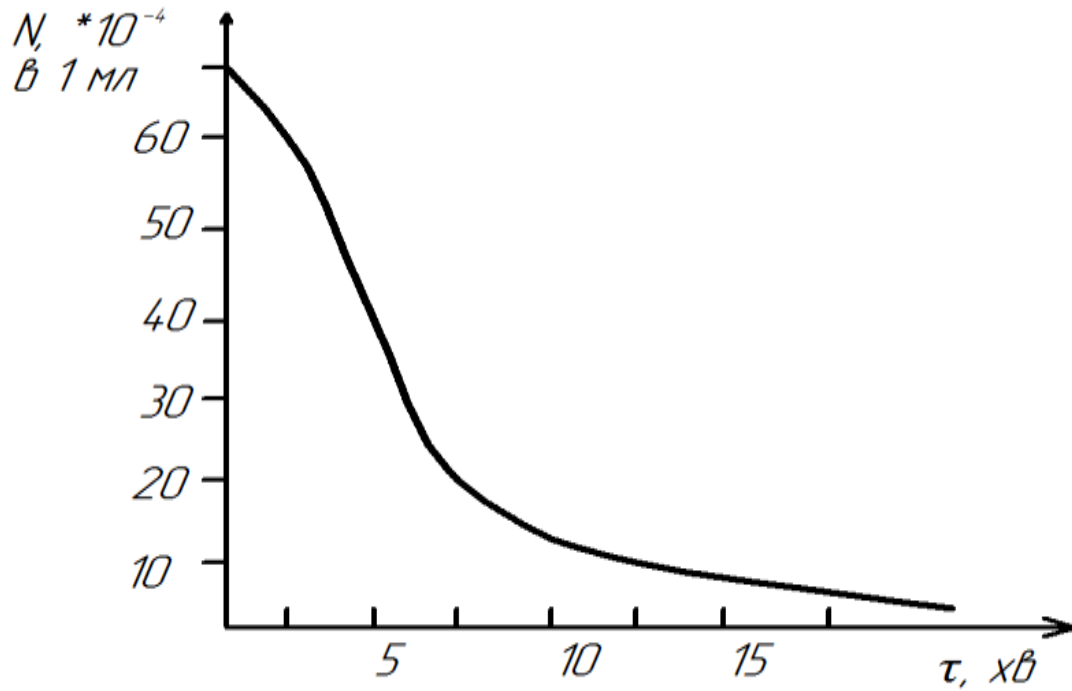


Рис. 20. Залежність кількості мікроорганізмів у молоці залежно від часу обробки (при  $I=20 \text{ Вт/см}^2$  та  $t=40 \text{ }^\circ\text{C}$ )

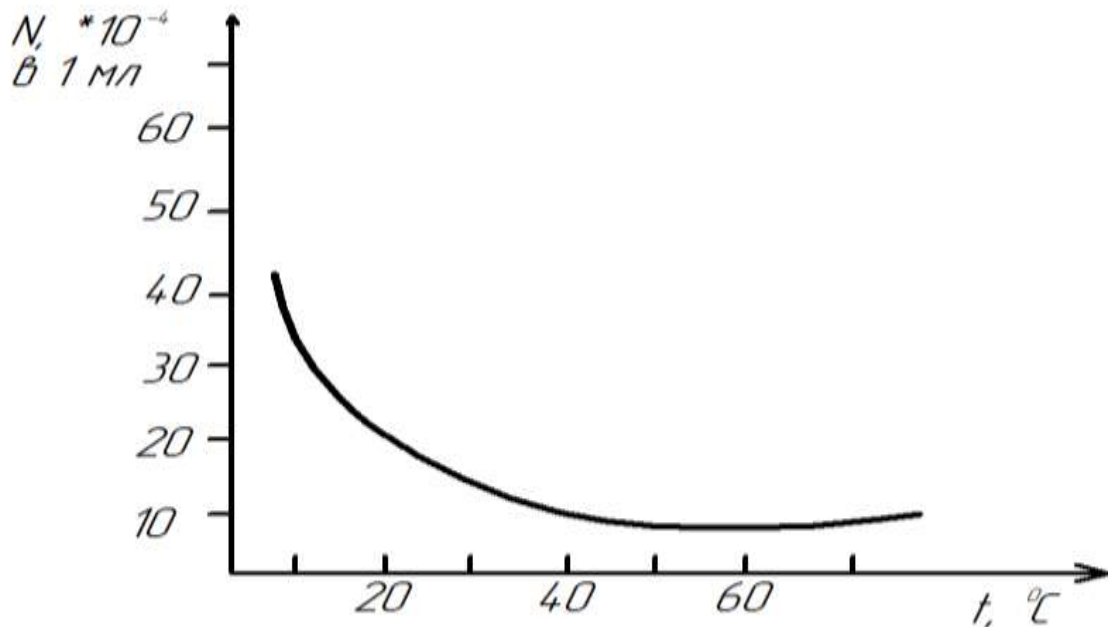


Рис. 21. Залежність кількості мікроорганізмів у молоці залежно від температури обробки ( $I=20 \text{ Вт/см}^2$  та  $t=40 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Згідно з отриманими експериментальними даними, можна рекомендувати наступні параметри технологічного процесу інактивації мікрофлори молока-сировини під дією ультразвуку:

- тривалість обробки – 2-4 хв.,
- інтенсивність ультразвуку – 20 Вт/см<sup>2</sup>,
- температура обробки – t=30-35 °С.

Отже, загальне бактеріальне обсіменіння молока-сировини доцільно розглядати як сукупність джерел потрапляння мікроорганізмів до технологічного середовища, зокрема мікрофлори поверхні вимені та дійок; мікрофлори каналів вимені; мікроорганізмів доїльного обладнання, молокопроводів, молочної тари; мікрофлори персоналу та довкілля.

Запропоновано заходи щодо підвищення якості та безпечності молока-сировини шляхом додаткового використання процесу знезараження. Використання ультразвукових кавітаційних технологій для знезараження молока дозволяє підвищити гатунок молока та отримати більше коштів для господарства, забезпечити якісною сировиною молокопереробні підприємства. Матеріали висвітлені у статті [5].

## ВИСНОВКИ

1. Середньорічний надій на корову у 2018 році (6378 кг) збільшилось проти минулого на 214 кг. Надій корів за 305 днів лактації у середньому по стаду становив 6200 кг з вмістом жиру 3,8%.
2. Від корів I лактації надоено 5695 кг молока, II лактації – 6282 кг, що на 11 % більше від надою за I лактацію, III лактацію – 6921,5 кг, що більше порівняно з I і II лактаціями на 21,5 і 10,2% відповідно. Найвищий удій за 305 днів лактації виявлено у корів з 4 лактацією – 6958,1 кг.
3. Питома частка корів з I лактацією у стаді становить 50,4%, з них 74,1% – із закінченою лактацією і 25,9% – з незакінченою, за даними 2018 року.
4. Для осіменіння маточного поголів'я корів за останніх 3 роки використовували 9 бугаїв-плідників, які належали до 6 ліній: Старбака, Елевейшна, Метта, Чіфа, Чіфтейна та Елевейшна. Найбільша група корів належала до лінії Старбака.
5. Найвищими надоями за першу лактацію характеризувалися дочки бугая Сарукко (5834,1 кг), другу – бугая Масіро (6427,5 кг), – у дочок бугая Судана (7583 кг), четверту лактацію – плідника Хіат – 7965,4 кг. Найвищим надоем за 305 днів першої лактації характеризувались корови, які належали до лінії Старбака (5745,2 кг), за другу – корови лінії Елевейшна, третю – лінії Старбака, четверту – лінії Чіфа.
6. Вік першого осіменіння корів у середньому по стаду становив 563,1 дня або 18,7 місяців.
7. Найнижчі показники живої маси у зазначеному віці спостерігалися у дочок Масіро (403,5 кг) і Хіата (411,6 кг). Середня жива маса корів при першому осіменінні по стаду становила 417,7 кг.
8. Найдовша тривалість міжотельного періоду була у корів після першої лактації – 389,5 дня, що більше, ніж після другої лактації на 13,3, а після третьої – на 20,7 дня.

9. Найкоротшою тривалістю сервіс-періоду за першу лактацію 60 характеризувалися корови лінії Елевейшна (95,7 днів), другу – лінії Чіфа (88,1 дні), третю – Чіфа (57 днів), найдовшою – лінії Старбака (96,6; 118,7 і 118,4 дні відповідно). Тварини лінії Старбака за показником тривалості міжотельного періоду (380,6; 399,1 і 400,1 дні) переважали ровесниць інших ліній за першу-третю лактації. Кращим коефіцієнтом відтворювальної здатності за першу лактацію відзначалися корови лінії Елевейшна, за другу – лінії Метта і за третю – лінії Чіфа.

10. За 2016-2018 рр. у стаді одержано 29 корів-рекордисток з величиною надою вище за 6 тис. кг молока, одна з них має надій вище за 9 тис. кг, а вісім – вище 8 тис. кг. Найчисельнішою за кількістю високопродуктивних корів є родовід Судана 7934.

11. У результаті зниження виходу телят (-29%) і збільшення тривалості сервіс-періоду з 80 до 229 днів за дослідний період зросла кількість недоотриманого молока на 7,0 % (327-447 кг).

12. Показники молочної продуктивності вірогідно змінюються залежно від лактації. Сильним, прямим, достовірним зв'язком характеризується кореляція між тривалістю лактації та тривалістю сервіс-періоду ( $r=0,69^*-0,88^{***}$ ). Установлено тісний, прямий, вірогідний зв'язок між тривалістю міжотельного періоду та тривалістю лактації у межах  $0,69^*-0,89^{***}$ . Між коефіцієнтом відтворювальної здатності та тривалістю лактації спостерігається зворотній тісний зв'язок ( $r=-0,69^* \dots -0,88^{***}$ ). З підвищенням надою у корів другої лактації знижується коефіцієнт запліднювальної здатності ( $r=-0,73^*$ ) та збільшується тривалість сервіс-періоду.

13. Із підвищенням молочної продуктивності корів їх відтворювальна здатність погіршується: збільшується тривалість сервіс-періоду та міжотельного періоду.

14. Кореляційний зв'язок між показниками відтворювальної здатності корів (тривалість тільності, сервіс-періоду, міжотельного, сухостійного періодів) і якісними показниками молока (вміст жиру і білка, кількість молочного жиру і

білка) вірогідно відсутній.

15. Встановлено вплив сезону народження на молочну продуктивність корів різних лактацій. Корови, які народилися восени, мали вірогідно вищі надої за усі лактації, показник коефіцієнта мінливості надою становив 24,6-28,6% (сильна мінливість ознаки), вмісту жиру – 5,4-5,8% (середня мінливість ознаки), кількості молочного жиру – 24,9-29,9% (сильна мінливість). Зв'язок між надоєм, вмістом жиру в молоці та кількістю молочного жиру був слабким (0,010,07), проте за усіма лактаціями – прямим (позитивним). Вплив сезону отелення на показники молочної продуктивності є незначними (0,21-4,22%), однак вірогідно впливають на їх продуктивність у конкретний сезон отелення.

16. Найбільший прибуток на одну корову був отриманий від тварин, що отелилися взимку, що на 1,1% перевищував прибуток, який отримано від корів, які отелилися навесні, на 3,47% – влітку і на 5,6% – восени.

17. Високий тип стресостійкості були у 36% корів, 48% – середній і 16% – низький. Тварини з високим типом стресостійкості після дії стресора зменшили разовий надій на 7,31%, швидкість молоковіддачі – на 8,58%, з низьким типом відповідно – на 24,6% і 39,0%. Вищі удої за 4 лактації були у корів з високим типом стресостійкості тварини першого типу, порівняно зі слабким типом, у межах  $\text{lim}=22,5-29,8$ .

18. Механізація виробництва, запровадження однотипної круглорічної годівлі худоби сприяло зниженню витрат кормів на 1 ц молока 0,79 корм. од. та яловичини – на 7,2 корм. од.

19. Впровадження інновацій у годівлі сприяє балансуванню кормових сумішок худоби різних статевовікових груп, формування міцної кормової бази та підвищення якості кормових чинників.

20. Силос за вологістю (69,17%), кислотністю (рН=3,82), кольором (темно-оливковим) та дещо масткою консистенцією можна віднести до другого класу. За бальною оцінкою зразки силосу кукурудзяного були віднесені до доброго (загальна сума балів становила 11 балів, у т.ч. за кислотність – 5, колір – 3 і запах – 3).

21. Сіно злаково-бобове сіяних трав за органолептичними ознаками віднесено до другого класу, за якістю та поживністю – до неklasового (за перевищення вмісту вологи 24,81% проти 17% – за стандартом). За бальною оцінкою якість зразків сіна одержали 26 балів (у т.ч. за вмістом протеїну – 10 балів, кількістю каротину – 8, за запах – 5 та колір – 3 бали), що відповідає класу доброякісності «задовільно».

22. Вологість зерна (11,5% проти 15,5%), вміст протеїну 14,1% (проти 8,5% за стандартом) були у межах норми. Дерт'я ячмінна за крупністю помелу відповідала вимогам стандарту.

23. За енергетичною поживністю зразки дерті ячмінної та сіна злаково-бобового були нижче за стандарт, а силосу, навпаки, перевищував норму на 1 ЕКО/кг.

24. Використання біологічного консерванту «Бонсилаже альфа» при консервуванні прив'яленої сумішки озимого жита з люцерною посівною дозволяє отримати силос високої якості, який за енергетичною поживністю не поступається кукурудзяному силосу, а за вмістом сирого протеїну у сухій речовині перевищує його на 12,72%.

25. Заміна 50% за енергетичною поживністю кукурудзяного силосу житньо-люцерновим забезпечила підвищення середньодобових надоїв корів та середнього вмісту жиру в молоці на 1,68 кг та 0,04%.

26. У телят, що отримували ферментно-пробіотичні препарати середньодобові прирости були вищими, за дії Вітацелл-Ф – на 11,3%, Бацелл – на 8,7%, порівняно з контрольною групою.

27. Удій при субклінічному маститі знижується на 9,96%, клінічному – на 15,0%. У корів з субклінічним маститом порівняно із показниками здорових корів зниження густини молока склало  $0,16^{\circ}\text{A}$ , а з клінічною формою –  $0,36^{\circ}\text{A}$ ., збільшується відповідно кількість соматичних клітин з 166,7 тис/см<sup>3</sup> до 418,9 і 1036,2 тис/см<sup>3</sup>. Кислотність молока при прихованому маститі знижується на  $0,27^{\circ}\text{T}$ , а при явному – на  $0,67^{\circ}\text{T}$ .



## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для одержання у господарстві максимально можливого прибутку та раціонального ведення молочного скотарства необхідно враховувати залежність закономірностей зв'язку показників молочної продуктивності із показниками відтворювальної здатності.
2. У селекційному процесі необхідно врахувати, що між молочною продуктивністю і тривалістю сервіс-періоду встановлено як позитивний, так і зворотній зв'язок у корів різних лактацій.
3. Не допускати збільшення тривалості сервіс-періоду понад 90 днів, що дасть змогу щороку отримувати одне і більше теля від кожної корови та утримати надій на належному рівні.
4. В умовах господарства необхідно змінити структуру стада до рекомендованої (корів – 46-52%, нетелей – 12-15%, телиць старше року – 13-16 і телиць до року – 14-18%), відбір і підбір корів проводити з урахуванням вимог стандарту за основними ознаками продуктивності, для отримання у майбутньому високопродуктивного стада ремонтний молодняк рекомендується отримувати від корів племінного ядра, використовувати цінних, у племінному відношенні, бугаїв-поліпшувачів. Надій при відповідній організації техніки добору та відбору може змінитися за одне покоління на 883 кг молока, за один рік – на 205 кг.
5. Для збільшення генетичного потенціалу продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи племрепродуктора залишати більшу кількість ремонтного молодняку і високопродуктивних корів лінії Старбака.
6. Виявляти корів в охоті чотири рази на добу, тому що, у 68% корів вона проходить від 18 до 6-ї години ранку.
7. Покращити умови вирощування ремонтних телиць, довести середньодобові прирости до 600 г.
8. Першу охоту у корів пропускати, тому що вона, як правило, малоплідна, а осіменяти після 2-3 охоти.

9. При дворазовому контролі статевої охоти (з проміжком 10-12 год.) осіменяти двічі.
10. Провести дослідження з вивчення біохімічних показників якості та продуктивної дії житньо-люцернового силосу, заготовленого без пров'ялення з використанням консервантів фірми «Шауман».
11. Застосування запропонованих розробок сприятиме зниженню виникнення маститу у дійному стаді на 35-45% та забезпечить одержання молока екстра класу та вищого гатунку за новим ДСТУ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранов А., Муратова Л., Сиротина М. Молочная продуктивность коров разных типов стрессоустойчивости. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009. № 5. С. 26-27.
2. Башенко М. И., Хмельничий Л. М. Модельный тип молочной коровы. *Зоотехния*. 2005. № 3. С. 6-8.
3. Башенко М. И., Дубін А. М. Метологія і практика селекції корів-рекордисток та родин. К.: Науковий світ, 2002. 117 с.
4. Берник І. М. Використання фізичних полів для обробки харчових продуктів. *Вібрації в техніці та в технологіях*. 2005. № 2 (40). С. 9-20.
5. Берник І.М. Інноваційний підхід до одержання високоякісного молока-сировини. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2019. № 3(106). С. 46-55.
6. Білоус А . Жито – альтернативний грубий корм. *Молоко і ферма*. 2018. № 3 (46).
7. Бірта Г.О. Вплив генотипових і фенотипових чинників на продуктивність молочної худоби. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівл.*, 2013. № 1. С.57.
8. Боднар П.В., Щербатий З.Є., Павлів Б.А. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів української чорно-рябої молочної породи при поєднанні в їх генотипі спадковості голштинської і німецької чорно-рябої порід. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2008. Т.10. № 2 (37). Ч. 3. С. 12-16.
9. Болгова Н. В. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних генотипів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2012. Вип. 10 (20). С. 104-108.
10. Бородіна О.В., Носевич Д.К. Бактеріальна забрудненість дійок під час доїння корів на доїльному майданчику. *Наук. вісник НУБіП України*. 2017. № 271. С. 210-216.

11. Бурдо О.Г. Принципи харчових наноенерготехнологій. *Chemical Technology and Engineering (Хімічна технологія та інженерія)*: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2017. С. 196-197.
12. Бусенко О. Т., Столюк В. Д., Могильний О. Й. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник/ [О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, О.Й. Могильний та ін.]; за ред. О.Т. Бусенка. К.: Вища освіта, 2005. 496 с.
13. Буштрук М.В. Оцінка ефекту селекції бугаїв за показниками відтворювальної здатності. *Генетика, розведення та селекція тварин: актуальні проблеми та перспективи розвитку*. Біла Церква. 2015. С. 10-11.
14. Васильев В. Г. Машинное доение и мастит. *Ветеринария*. 2004. № 12. С. 36-37.
15. Вацький В.Ф., Величко С.А. Молочна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи залежно від їх відтворювальної здатності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 2. С. 118-122.
16. Висоцький І. Житній сінаж – оптимальний інгредієнт раціону для корів. *Agroexpert*. 2016.3 (92).
17. Власенко І., Власенко І., Клименко В. Ринок молока у Вінницькій області: тенденції розвитку. *Товари і ринки*. 2016. № 1. С. 48-58.
18. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарськи корисні ознаки корів / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина [та ін.]. *Розведення і генетика тварин*. 2014. № 48. С. 48-61.
19. Гавриленко М. С. Довічна продуктивність корів української чорно-рябої породи залежно від віку їхнього першого отелення. *Розведення і генетика тварин*. 2003. Вип. 35. С. 19-26.
20. Гармаш О.І. Взаємозв'язок між продуктивністю та відтворювальною здатністю у корів червоної молочної породи. *Зоотехнія*. 2013. Т. 5. № 3-4. С. 100-106.
21. Гиль М.І., Галушко І.А., Каратеева О.І., Дехтяр Ю.Ф. Відтворювальна продуктивність корів голштинської породи залежно від типу формування

- організму. *Zbiór artykułów naukowych recenzowanych: monografia pokonferencyjna*. Warszawa, 2018. № 6. S. 12–16.
22. Гладій М.В., Полупан Ю.П., Базишина І.В., Безрутченко І.М., Полупан Н.Л. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. 2014. № 48. С. 48-61.
23. Гнатюк С.І., Гнатюк М.А. Гетерогенний підбір та його вплив на молочнупродуктивність тварин різних внутрішньопородних типів української червоної молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Випуск 2/2 (25). С. 231-240.
24. Гноєвий І.В. Ефективність застосування консервованих кормів за пріоритетними технологіями їх заготівлі в годівлі великої рогатої худоби. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2013. Випуск 5. С. 122-124.
25. Годованець Л.В., Гузеєв Ю.В. Відтворювальна здатність корів голштинської породи в умовах степу України. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2013. 1(71). С. 56-61.
26. Головка А. Н. Этиопатогенез и терапия мастита у коров. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2010. № 5. С. 56-58.
27. Голубенко Т.Л. Продуктивные качества абердин-ангус х черно-пестрых и шаролежских телят выращенных по системе мясного скотоводства «корова-теленки». *Аграрна наука та харчові технології*. 2017. №2 (96). С. 153-158.
28. Гончаренко І.В. Застосування методу селекційних індексів для оцінки племінної цінності молочних корів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2008. Т. 10. № 2(37). Ч. 3. С. 27-38.
29. Горлов И. Ф. Комплексное лечение коров при маститах. *Ветеринария*. 2011 № 2. С 37-39.
30. Давидюк І. Гібридне жито – якісний сінаж для молочних корів. 2016. 5(94): веб-сайт. URL: <https://agroexpert.ua/gibridne-zito-akisnii-sinaz-dla-molocnih-koriv-0/>

31. Данилевська О. Е. Розміщення основних порід молочної худоби в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 3. С. 79-81.
32. Дідківський А. М., Омелькович С. П., Кобернюк В. В. Вплив лінійної належності на продуктивні якості корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського НАУ*. Серія «Тваринництво». 2014. Вип. 2/1 (24). С. 39-42.
33. Догадаев Д., Кончакова Е., Е.Семенова и др. Ячмень плюс Натугрей и Натуфос. *Птицеводство*. 2004. № 6. С. 9-10.
34. Долинский А.А., Иваницкий Г. К. Тепломассообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Теплофизические основы дискретно-импульсного ввода энергии. НАН Украины, Институт технической теплофизики. Киев: Наукова думка, 2008. 381 с. Библиогр.: С.350-378. - ISBN 978-966-00-0773-4.
35. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 13 с.
36. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче» (ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» із зміною № 1 (ІПС №5–2007). К.: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с.
37. Дяченко Г.М., Кравченко Н.О. Біотехнологія у кормовиробництві: стан і перспективи розвитку. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2010. № 11. С. 117-122.
38. Ефіменко М. Я., Подоба Б. Е., Братушка Р. В. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 2014. № 10. С. 10-14.
39. Єресько Г. О., Романчук І. О. Якість молока і молочних продуктів. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 87-88.
40. Єресько Г.О., Романчук І.О. Якість молока і молочних продуктів. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 87–88.
41. Захарченко В., Краєвський А. Менеджмент маститу корів. *Молоко і ферма*. 2016. №3. С. 109-111.

42. Зинин Н.В., Самсонов В.В. Фитазная активность некоторых групп бактерий. *Биотехнология*. 2003. № 2. С. 3-11.
43. Зотько М.О. Вплив різних факторів на молочну продуктивність корів. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 1 (100). С. 48-56.
44. Зотько М.О., Невінський В.П. Вплив тривалості сервіс-періоду на виробництво продукції скотарства в умовах Вінницького району. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 5 (67). С. 108-115.
45. Зубець М.В., Герасименко В.Г., Герасименко М.О. та ін. Рекомендації щодо одержання та використання екзогенної іммобілізованої глюкоамілази у годівлі молодняку великої рогатої худоби. Біла Церква, 1999. 10 с.
46. Ібатулін І.І., Панасенко Ю.О., Яценко В.О. Порівняльна характеристика типів годівлі худоби молочного напрямку продуктивності. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. Вип. 24. С. 132-147.
47. Йорг Вінкельман, Використання консервантів для силосування кукурудзи. *Agroexpert*. 2014. № 6. С. 100-102.
48. Как работают японские предприятия / [ под ред. Я. Мондена и др. ] ; сокр. пер. с англ. М. : Экономика, 1999. С. 262.
49. Карликов Д. В. Мастит. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2012. № 1. С 58-63.
50. Кондрасій Л. А. Науково-практичне обґрунтування критеріїв оцінки якості молока-сировини з урахуванням вимог законодавства ЄС : автореф. дис. ... канд. вет. Наук, Київ, 2018. 24 с.
51. Кононенко, В. К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві : навч. посіб. / В. К. Кононенко, І. І. Ібатулін, В. С. Патров ; М-во аграрної політики України. К. : [б. и.], 2003. 133 с.
52. Косташ В. Молочність і відтворення буковинських корів. *Тваринництво України*. 2007. № 10. С. 19-21.

53. Куликова Н.И., Клещ И.Н. Ферментно-пробиотический препарат «Бацел» эффективное средство ранней адаптации телят к грубым и сочным кормам. *Животноводство*. 2012. № 5. С. 23.
54. Кунденко М.П. Теоретичні передумови дослідження нерівномірності температурного поля в камері проточного інфрачервоного пастеризатора. *Вісник ХДТУСГ. Питання електрифікації сільського господарства*. 2000. № 3. С.170-173.
55. Лаптев Г.Ю. Потери при силосовании кормов в основном устранимы. *Сельскохозяйственные вести*. 2006. № 2. С. 25.
56. Марикіна О.С. Обґрунтування використання спеціалізованих молочних порід різної селекції за умов інтенсивної технології виробництва молока: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук. Миколаїв, 2015. 20 с.
57. Медична апаратура спеціального призначення: навчальний посібник / Злепко С. М., Коваль Л. Г., Гаврілова Н. М., Тимчик І. С. Вінниця: ВНТУ, 2010. 160 с.
58. Мовчан Т. Молочна продуктивність та її мінливість. *Тваринництво України*. 2007. № 1. С. 29-31.
59. Новгородська Н.В., Блащук В.В. Проблеми якості молока в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2015. Т. 17. №1 (61). Ч. 4. С.198-207.
60. Обробка вимені – обґрунтована необхідність чи спекуляції виробників?! Режим доступу: <http://www.milkfarm.com.ua/2016/06/02/obrobka-vymeni-obgruntovana-neobhidnist>.
61. Овсієнко А.І., Безпалько А. В., Овсієнко С. М. Заготівля і використання силосу з високою аеробною стабільністю. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 154-160.
62. Остап'юк С Д. Вдосконалення методології впровадження системи НАССР, як системи управління якістю на молокопереробних підприємствах: дис... канд. техн. наук, Львів, 2017. 149 с.



63. Паладійчук О.Р., Предипінг та постдипінг – ефективні методи профілактики маститів у молочних корів. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 4 (107), Т. 1. С. 100-112.
64. Палій А. П. Інноваційний підхід в оцінці чистоти вимені корів. *Науково-технічний бюлетень*. Х., 2016. № 115. С. 165-169.
65. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока.: монографія. Х.: «Міськдрук», 2016. 270 с.
66. Пелехатий М.С., Кучер Д.М. Господарсько-корисні ознаки корів-первісток української чорно-рябої молочної породи при різному рівні гетерогенного підбору. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2013. Вип. 7 (23). С. 59-67.
67. Піддубна Л. Вплив генотипових та паративових факторів на молочну продуктивність української чорно-рябої молочної худоби. *Тваринництво України*. 2014. № 3-4. С. 10-14.
68. Пікула О.А. Вплив умов утримання корів у сухостійний період на їх відтворювальну здатність. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2014. Вип. 1 (83). Т. 2. С. 23-29.
69. Плохинський Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Київ, 1969. 256 с.
70. Поліщук Т.В. Взаємозв'язок і мінливість показників молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів залежно від лактації. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 1 (104). С. 132-145.
71. Поліщук Т.В. Кореляційний зв'язок між показниками відтворювальної здатності та якісними показниками молока. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 2 (105). С. 104-114.
72. Поліщук Т.В. Кореляційний зв'язок молочної продуктивності корів із сезоном отелення та сила впливу даного фактора. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип.4 (107). Т. 2. С. 83-92.
73. Поліщук Т.В. Сила впливу сезону народження на продуктивність та якість молока корів. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 4 (107). Т. 1. С.

113-122.

74. Полупан Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 2/2 (25). С. 14–20.

75. Польовий Л.В., Гуменюк І.В. Вплив статі телят отриманих від корів української чорно-рябої молочної породи на формування молочної продуктивності у перші дні лактації. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Вип. 3 (61). С. 45-51.

76. Польовий Л.В., Казьмірук Л.В., Польова О.Л. Формування молочної продуктивності корів залежно від віку першого отелення та ефективність її виробництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Вип. 4. Т. 3. Ч. 1. С. 85-89.

77. Польовий Л.В., Поліщук Т.В. Вплив сезону отелення корів-первісток за стійлово-вигульною системою утримання на їх продуктивність. *Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії*. 2010. Вип. 22. Ч. 2. Т. 3. С. 80-83.

78. Попсуй В., Опара В. Які корми без консервантів? *Aggoexpert*. 2015. № 5. С. 92-95.

79. Прудніков В. Характеристика м'ясної продуктивності й шкірної сировини бичків різних типів симентальської породи при вирощуванні за технологією м'ясного скотарства. *Тваринництво України*. 2003. Вип. 1. С. 18-20.

80. Разанова Е.П. Возможность повышения молочной продуктивности стада украинской черно-пестрой породы племенного репродуктора Винницкого региона. *Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы»*. Гродно: ГГАУ. 2019. Т. 44. С.204-210.

81. Разанова О.П. Продуктивність і племінна цінність корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній племрепродуктора Вінниччини. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. № 4 (107). Т.2. С. 93-104.

82. Рибаченко О. М. Основні проблеми розвитку кормо виробництва в Україні. *Агро інком*. 2011. №10-12. Веб-сайт URL:

[http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/chem\\_biol/agroin.pdf](http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/chem_biol/agroin.pdf).

83. Рябчук Л.М., Зотько М.О. Вплив тривалості сервіс-періоду на виробництво яловичини і молока у Вінницькому районі. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2009. № 37. Т. 1. С. 261-269.

84. Савчук Д.І., Полупан Ю.П., Сахацький П.С., Гаєвий В.В. Реакція великої рогатої худоби на деякі фактори середовища. *Біологія тварин*. 2001. Т. 3. № 1. С. 70–72.

85. Силосуючий засіб «Броузер сілаже П» ТМ «Ahrhoff»: веб-сайт. URL: <https://estw.com.ua>.

86. Симонов Г. А., Сабурин В.А., Ковель Ю.В. Опыт создания высокопродуктивных молочных стад. *Зоотехния*. 2005. № 1. С. 11-15.

87. Скляр О. І. Санітарно-гігієнічні показники молока за використання ОПС як дезінфектанту при переддоїльній санації вимені корів. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. Том 17, № 3 (63). 2015. С. 419-423.

88. Скоромна О.І. I.Modern and innovative tools for studying the effectiveness of animal feed. *Slovak international scientific journal*. 2019. № 32. S. 42-50.

89. Ставецька Р.В. Сучасні аспекти формування популяції молочної худоби в Україні. *Генетика, розведення та селекція тварин: актуальні проблеми та перспективи розвитку*. Біла Церква. 2015. С. 3-4.

90. Старостенко І.С. Форми успадкування племінної цінності бугаїв-плідників. *Генетика, розведення та селекція тварин: актуальні проблеми та перспективи розвитку*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера, д.с.-г. наук, проф., член.-кор. НААН Басовського М.З., 10-11 червня 2015 року. Біла Церква, 2015. С. 53-54.

91. Сукманов В. О., Хазіпов В. А., Гаркуша В. Б. Високий тиск і передумови його використання у харчовій промисловості. *Вісник ДонДУЕТ. Технічні науки*. Донецьк. 1991. № 1(4). С. 120-128.

92. Ткачук В.П., Шуляр А.Л., Шуляр А.Л. Оцінка впливу генотипових та паратипових факторів на молочну продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. *Біологія тварин*. 2016. Т. 18. № 4. С. 193.
93. Федорович В.В. Вплив показників відтворної здатності на формування молочної продуктивності корів симентальської породи. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 74. С. 52-56.
94. Федорович В.В. Вплив показників відтворної здатності на формування молочної продуктивності корів симентальської породи. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19. № 74. С. 52-56.
95. Федорович С., Щербатий З., Бондар П. Вплив показників відтворної здатності на молочну продуктивність корів. *Тваринництво України*. 2014. № 2. С. 38-41.
96. Флуер Ф.С. Энтеротоксины *Vacillus cereus*. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2007. № 2. С. 105-110.
97. Хмельничий Л. М. та ін. Генотипові та паратипові чинники впливу на ознаки молочної продуктивності корів молочних порід сумського регіону. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2011. Вип. 7 (19). С. 25-29.
98. Цюпко В.В. Склад молока корів в різні сезони року по стаду ДПДГ «Кутузівка». *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2011. Вип. 4. С. 163-167.
99. Чумаченко С.П., Федак Н.М., Кравченко Н.О., Божок Л.В. Пробиотичні препарати у силосуванні зелених кормів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. № 56 (2). С. 222-232.
100. Шугай М. О., Кігель Н. Ф. Безпечність та якість сиру: як поліпшити мікробіологічні показники молока-сировини. *Продовольчі ресурси*. 2013. № 1. С. 105-116.
101. Шуляр А.Л., Маліновський М.В. Формування молочної продуктивності у великої рогатої худоби. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2016. Вип. 6. С. 46-49.
102. Щербатий З.Є., Павлів Б.А., Боднар П.В. Ефективність використання в

стаді української чорно-рябої молочної породи бугаїв окремих ліній голштинського походження. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2011. Т. 13. № 4 (50). Ч. 3. С. 363-369.

103. Щербатий З.Є., Павлів Б.А., Боднар П.В. Відтворна здатність корів-первісток української чорно-рябої молочної породи при внутрілінійному підборі і міжлінійних кросах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2011. Т. 13. № 2 (48). С. 183-189.

104. Ящук Т. С. Вплив генотипних чинників на тривалість експлуатації корів української чорнорябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2011. Вип. 45. С. 331–340.

105. Ящук Т.С. Формування молочної продуктивності у корів чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід української селекції. *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок*. 2008. Вип. 9. № 3. С. 337-342.

106. Anderson R.E., Danoelsson G., Hedlund C.B., Svensson S.G. Effect of a heatresistant microbial lipase on flavour of Ultra-High temperature sterilized milk. 1981. № 64. P. 375-379.

107. Bernyk I., Luhovskyi O. Research and calculation of rational modes and parameters of an ultrasonic cavitator. *IX International Conference "Heavy Machinery-НМ 2017"*, Zlatibor, 28 Jule-1 July 2017. A. 109-112.

108. Chernenko O. M., Chernenko O. I. Economic trait of cows with different duration of prenatal growth period. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2018. 6 (3), 23-28. doi: 10.32819/2018.63005.

109. Gryshko I., Luhovskyi A. Methods of microorganisms inactivation in the technological liquid. *Вестник Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт»*. Серия машиностроение. Київ, 2015. Вип. 75. С. 165-171.

110. Hanamant P.S., Bansilal G.M. Proteolytic psychrotrophic *Bacillus cereus* from milk and fermented milk products. *of Environmental Research And Development*. 2012. № 3. P. 660-666.
111. Luhovskyi O.F., Gryshko I.A., Bernyk I.M. Enhancing the Efficiency of Ultrasonic Wastewater Disinfection Technology. *Journal of Water Chemistry and Technology*. March 2018. Volume 40. Issue 2. P. 95-101.
112. Paliil A.P., Nanka O.V., Naumenko O.A., Prudnikov V.G., Paliy A.P. Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9(1). P. 56–62. doi: 10.15421/2017\_156.
113. Regulation (EC) No 853/2004 of the European parliament and of the council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for on the hygiene of foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, 2004. 151 p.
114. Te Giffel M.C., Zwietering M.H. Validation of predictive models describing the growth of *L. monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*. 1999. № 46. P. 135-149.
115. Zwald N. R., Weigel K. A., Fikse W. F., Rekaya R. Identification of factors that cause genotype by environmental interaction between herds of holstein cattle in seventeen countries. *Journal of Dairy Science*. 2003. V. 86. P. 1009-1018.

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

Скоромна Оксана Іванівна  
Разанова Олена Петрівна  
Поліщук Тетяна Володимирівна  
Шевчук Тетяна Володимирівна  
Берник Ірина Миколаївна  
Паладійчук Олена Ростиславівна

**НАУКОВО ОБГРУНТОВАНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ  
ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ СИРОВИНИ  
В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА**

**Монографія**

Підписано до друку . . . Формат 30x42/4. Папір офсетний.  
Ризографія. Арк. 7,6. Обл.-вид. арк. 2,5. Тираж 100 прим. Зам. \_\_\_\_.