

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**Біотехнологічний факультет**  
**Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції**  
**тваринництва»**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології виробництва продукції  
тваринництва

канд. с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Володимир ПОХИЛ  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

**Технологія видоювання корів в умовах молочно-виробничого комплексу**  
**“Єкатеринославський” Дніпровського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Єлизавета БАСАЙ

Керівник дипломної роботи  
д. с.-г. н., професор \_\_\_\_\_ Людмила ЛИТВИЩЕНКО

Дніпро-2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Біотехнологічний факультет**  
**Кафедра технології виробництва продукції тваринництва**  
**Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Завідувач кафедри технології  
виробництва продукції тваринництва  
канд. с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Володимир ПОХИЛ  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**  
**Єлизавета Басай**  
(прізвище, ім'я, по батькові магістра)

**На тему Технологія видоювання корів в умовах молочно-виробничого комплексу**  
**“Єкатеринославський” Дніпровського району Дніпропетровської області**  
Затверджена наказом ректора університету від « 02 » 05\_ 2023 р. № 785

2. Термін здачі студентом закінченої роботи до « 30 » травня 2023 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

4. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях			

5. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник \_\_\_\_\_ (підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення теми дипломної роботи. Отримання завдання.	Лютий 2023 р.	
2.	Виконання теоретичної частини роботи: робота з зарубіжними і вітчизняними джерелами, опрацювання посилань.	Лютий-березень 2023 р.	
3.	Опрацювання результатів попередніх досліджень	Лютий-березень 2023 р.	
4.	Узагальнення результатів, підготовка розрахунків і текстової частини	Березень 2023 р.	
5.	Підготовка чернетки дипломної роботи	Травень 2023 р.	
6.	Консультації щодо охорони праці та техніки безпеки	травень 2023 р.	
7.	Робота з науковим керівником, опрацювання результатів досліджень, виправлення помилок	Лютий-червень 2023 р.	
8.	Підготовка чистового варіанта дипломної роботи. Перевірка тексту на антиплагіат та оригінальність	Червень 2023 р.	
9.	Підготовка презентації. Передзахист дипломної роботи	Червень 2023 р.	
10.	Захист дипломної роботи	Червень 2023 р.	

Здобувач першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти

Єлизавета Басай

Керівник

Людмила Литвищенко

## **АНОТАЦІЯ**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»  
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
біотехнологічного факультету денної форми навчання ОПП «Технологія  
виробництва і переробки продукції тваринництва» за спеціальністю 204  
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» IV курсу групи  
БТ-1-19

**Єлизавета Басай**

на тему: Технологія видоювання корів в умовах молочно-виробничого  
комплексу “Єкатеринославський” Дніпровського району Дніпропетровської  
області”

Наразі Україна є однією з держав, яка найбільше прискорює і вдосконалює свої системи виробництва молока. Основним компонентом коров'ячого молока є вода, яка становить близько 87 % від загальної маси. Решта 13 % суха речовина, яка містить інші молекули. Вуглеводи, з яких найбільше значення має лактоза, становлять 4,7 %. Далі йдуть жири з приблизно 3,7 % і білки з 3,2–3,4 %. Ці показники значно змінюється залежно від породи та годівлі великої рогатої худоби.

З переходом промислового виробництва молока на інноваційні технології, які вимагають чіткого виконання всіх технологічних процесів і операцій, технологія все більше починає домінувати над організацією й диктувати їй свої правила. Основною метою складної й трудомісткої технології машинного доїння, що займає майже 75 % усіх виробничих витрат, є те, щоб швидко, повною мірою, без завдання шкоди здоров'ю корів і з найменшими витратами праці провести видоювання, забезпечивши комфортні умови для його подальшої високої секреції молока.

Матеріалом для кваліфікаційної роботи були дані, зібрані під час комплексних досліджень роботи промислового комплексу з виробництва молока

швіцьких корів у період 2022–2023 рр. Метою досліджень було дати аналіз технології продуктивних якостей швіцьких корів та технології видоювання за використання доїльної установки типу «Паралель». Видоювання корів проводиться тричі на добу на доїльній установці типу “Паралель” в доїльній залі Delaval 2×20, де працює два оператори машинного доїння. Підвісна частина доїльного апарату DeLaval MC 53 масою 2,1 кг із стаканами за технологією “Top–Flow”, забезпечує у піддійковому просторі стабільний вакуум.

На промисловому комплексі «Єкатеринославський» експлуатуються корови швіцької породи, що за своїми продуктивними характеристиками відносяться до молочного типу. У первісток рівень молочної продуктивності не перевищував показника 8000 кг молока за лактацію і становив у середньому 7623,8 кг. Вже у другу лактацію рівень удою корів зріс на 4,85 % і становив у середньому 8012,8 кг.

Характерною особливістю стада швіцьких корів було те, що якісні показники молока не залежали від віку тварин і знаходилися на високому та близькому за значеннями рівню. Так, жирномолочність тварин була високою і становила в середньому 4,08–4,10 %. При цьому, білковомолочність не вирізнялася високим рівнем і становила в середньому 3,10 %. З віком тварин суттєво змінюється показник їх живої маси. Так, у першу лактацію жива маса первісток була суттєвою і знаходилася на рівні 586,5 кг. Вже у третю лактацію цей показник зріс у корів на 4,68 % до показника 615,3 кг. Найвищою живою масою відзначалися швіцькі корови у п’яту лактацію – 730,2 кг, що перевищувало показник третьої лактації на 15,7 %, а показник первісток – на 19,7 %.

Характерним у цих дослідженнях було те, що тривалість лактаційного періоду у корів різного віку лише дещо перевищувала норму, тобто 10 місяців. Більше того, цей показник у тварин був досить вирівняним. Так, якщо первістки

лакували упродовж 345,8 доби, то третя і п'ята лактації тривали відповідно 359,7 і 364,3 доби.

Збільшення живої маси з віком тварин, з одного боку, та адаптацією до технології експлуатації, з іншого, сприяли зміни величини удоїв. Так, якщо у першу лактацію надій корів становив на рівні 8569,3 кг, то у третю він зріс на 11,9 % ( $P < 0,05$ ) і становив у середньому 9730,8 кг. Найвищий рівень молочної продуктивності відмічався у швіцьких тварин у п'яту лактацію, коли була найвища жива маса та майже 7 років адаптаційного періоду до умов утримання та організації відпочинку. У цей період удій корів заходився на рівні 10423,1 кг, що перевищувало показник третьої лактації на 6,64 %, а первісток – на 17,8 % ( $P < 0,05$ ). Показник тривалості господарського використання швіцьких корів на пряму залежала від величини максимальної молочної продуктивності. Так, якщо корови IV групи з найвищим рівнем удою використовувалися в господарстві лише 1,89 лактацій, то тварини III групи – 2,05 лактацій. Швіцькі корови II груп перебували в стаді тварин 2,18 лактацій, а I групи 2,43 лактації.

За традиційної технології видоювання стимуляція рефлексу молоковіддачі необхідна при машинному доїнні, адже характер ссання теляти і робота доїльного апарату значно відрізняються. Масаж відіграє важливу роль у стимуляції рефлексу молоковіддачі, а в подальшому – і в утворенні молока. Доведено, що при постійному масажі вимені упродовж 30 секунд, продуктивність корів за лактацію збільшується до 10 %. Всі підготовчі операції з вименем корів не повинні перевищувати 1 хвилини. На промисловому комплексі «Єкатеринославський» для підготовки корів до видоювання застосовується система «FutureCow Prep». Ця система забезпечує хорошу впорядкованість та послідовність підготовки корів до видоювання. Вона забезпечує більш ефективну роботу доїльного залу та підвищує продуктивність праці операторів машинного доїння тварин. При цьому, суттєво збільшується пропускна

можливість доїльної установки. Послідовні процедури підготовки вимені корів оптимізують сам процес доїння, що сприяє збільшити не лише виробництво, а й суттєво покращити якість молока.

Нами були проведені хронометражні спостереження за процесом молоковіддачі у корів під час застосування системи підготовки «FutureCow Prep». Всі тварини характеризувалися задовільним показником разового удою, який у друге (обіднє) видоювання коливався в межах 11,6–12,2 кг. За рівних інтервалах між видоюваннями упродовж 8 годин та трикратному видоювання добовий удій цих тварин на ранній стадії лактапоезу перевищував 30 кг. За високого разового удою та короткого часу машинного видоювання середня інтенсивність виведення молока коливалася в межах 2,67–2,71 кг/хв., що відносилось до досить високих показників, які характеризують активність молоковіддачі. Під час проведення спостережень було виявлено, що максимальна молоковіддача у швіцьких корів становила у середньому 3,57–3,68 кг/хв.

За нормами, визначеними технічною документацією, допустима кількість соматичних клітин складає 100 000 тис./мл. Водночас підвищення понад 200 тис./мл свідчить про початок субклінічного маститу. кислотність свіжовидосного молока швіцьких корів не перевищувала 18 градусів Тернера, а щільність – 1028,8 градусів Ареаметра. Сухий знежирений молочний залишок становив у середньому 9,24%, а волога не перевищувала 87,4 %. Якісні показники молока корів відповідали породним особливостям швіцьких тварин. Так, масова частка жиру знаходилася на рівні 3,98 %, а білка – 3,51 %. Як показали дослідження, що молоко 34,7 % корів мало 100000 соматичних клітин в одному мілілітрі. У молоці 32,0 % лактуючих корів було сконцентровано від 201000 до 500000 клітин вимені. 23,3 % корів секретувало молоко, в якому налічувалося близько 200000 соматичних клітин. Лише 10,0 % корів молоко

мало перевищення вмісту соматичних клітин більше 500000 в одному мілілітрі. Подальший аналіз молока залежно від віку швіцьких корів та стадії лактації (табл. 8) показав деякі відмінності. Так, на першому місяці лактації в молоці первісток налічувалося 285,7 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин, тоді як у тварин третьої та п'ятої лактацій цей показник не перевищував у середньому 198,8 тис./см<sup>3</sup>. Якщо на третьому місяці лактації в молоці корів першої лактації вміщувалося в середньому 335,1 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин, то у корів третьої лактації їх було менше 200 тис./см<sup>3</sup>, а в молоці корів п'ятої лактації кількість соматичних клітин не перевищувало 295,5 тис./см<sup>3</sup>. Молоко первісток характеризувалося підвищеним вмістом соматичних клітин і на сьомому місяці лактації, оскільки їх налічувалося в середньому 366,4 тис./см<sup>3</sup>. При цьому, цей показник у тварин п'ятої лактації не перевищував в середньому 244,1 тис./см<sup>3</sup>, а у тварин третьої лактації – 165,8 тис./см<sup>3</sup>.

Аналіз молока здорових та хворих швіцьких корів (табл. 9) показав, що кислотність відносно найнижча у тварин з клінічною формою маститу і становить в середньому 15,7 °Т. В молоці здорових швіцьких корів кількість соматичних клітин не перевищувала 114,8 тис./см<sup>3</sup>. У цей же час у тварин з субклінічною формою маститу вимені кількість соматичних клітин перевищувала показник здорових корів у 3,7 раза і становила в середньому 428,6 тис./см<sup>3</sup>. В молоці корів з клінічною формою маститу кількість соматичних клітин вище показника субклінічної форми у 2,4 раза, а здорових тварин – у 9,1 раза. У здорових корів в молоці налічувалося 114 тис./см<sup>3</sup> бактеріальних тіл. Натомість у тварин із субклінічною формою бактеріальне забрудненість молока була вищою на 16,2 раза і становила в середньому 1850,1 тис./см<sup>3</sup>. Найвища бактеріальна забрудненість молока відмічалася у швіцьких корів з клінічною формою маститу, в їх молоці налічувалося в середньому 3995,9 тис./см<sup>3</sup> бактеріальних тіл.

## ЗМІСТ

	ВСТУП	9
	АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ	10
	МАТЕРІАЛ І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	12
1.	Огляд літератури	13
1.1.	Фізіологія лактації та особливості реалізації рефлексу молоковіддачі у корів	14
1.2.	Організація видоювання корів на фермах та промислових комплексах з виробництва молока	18
2.1.	Коротка характеристика умов експлуатації корів на МБК «Скаторинославський»	21
3.	РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1.	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА	23
3.2.	Структура стада швіцьких корів та вікова динаміка їх продуктивності за інтенсивної технології експлуатації	23
3.3.	Продуктивне довголіття швіцьких корів на промисловому комплексі	29
3.4.	Особливості експлуатації доїльної установки типу «Паралель»	34
3.5.	Захворювання вимені швіцьких корів на мастит	42
4.	ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	49
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	50
	ВИСНОКИ	52
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	54



## ВСТУП

Добре відомо, що коров'яче молоко це повноцінний і загальнодоступний продукт харчування для людей. Цілком справедливо вважається, що цей продукт здатний забезпечувати значну кількість енергії, а також високоякісними білками та жирами людський організм. Молоко містить в достатній та збалансованій кількості мінеральні речовини – кальцій, натрій, калій, селен, магній, а також такі вітаміни, як рибофлавін, вітамін А та В<sub>12</sub>. Зовсім не випадково, що виробництво молока у світі з роками суттєво зростає. Якщо у 1988 році загальне виробництво молока становило 530 мільйонів тонн, то у 2020 році цей показник зріс до рівня 843 мільйони тонн. Тобто, рівень росту виробництва молока становить майже 60 %. Країна, яка споживає найбільше питного молока це Індія – близько 81 тис. тонн, за нею йдуть Європейський Союз – 33,5 тис. тонн, США – 21,2 тис. тонн, Китай – 13 тис. тонн, а замикає ТОП–5 Бразилія – 11 тис. тонн.

Така кількість затребуваного на ринку молока підкреслює важливість молочного сектору у світовій економіці. Більше того, галузь скотарства забезпечує високу занятість населення, оскільки біля 150 мільйонів людей у світі займаються цією діяльністю. Країни, що розвиваються, займають значну частку у світовому молочному секторі. У таких країнах скотарство виступає джерелом існування для мільйонів людей у слабкій економіці, тоді як у розвинених країнах – це важливе джерело бізнесу. Наразі Україна є однією з держав, яка найбільше прискорює і вдосконалює свої системи виробництва молока. Основним компонентом коров'ячого молока є вода, яка становить близько 87 % від загальної маси. Решта 13 % суха речовина, яка містить інші молекули. Вуглеводи, з яких найбільше значення має лактоза, становлять 4,7 %. Далі йдуть жири з приблизно 3,7 % і білки з 3,2–3,4 %. Ці показники значно змінюється залежно від породи та годівлі великої рогатої худоби.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМИ

Для цього традиційно, практично на всіх молочних фермах України використовується дво- чи триразове доїння корів за чітко визначеним розпорядком дня.

Питання щодо впливу кратності доїння корів упродовж доби досліджувало багато вчених. Більшість науковців у свої роботах стверджують, що за трикратного доїння лактуючих тварин, порівнюючи з двократним, добові надої підвищуються на від 5 до %, а в окремих випадках – до 25%, але %. Проте, на отримання 1 ц молока при цьому підвищуються від 20 до 35 % і витрати праці. Також за трикратного доїння спостерігається деяке зниження як жирномолочності, так і білковомолочності корів – на 0,1–0,3 %, хоча загальна продукція жиру, за рахунок вищого удою, зростає на 11–15 %, а білка – на 14–16 %.

Таких результатів можна досягти лише за умов регламентованого виконання всіх технологічних операцій організації експлуатації тварин на комплексі: годівля, доїння, відтворення та відпочинок.

Доїльно-молочне обладнання є ключовою ланкою в технології виробництва на промисловому комплексі, оскільки сам процес доїння корів є найбільш трудомістким процесом загального виробництва. Саме на доїльній установці відбувається інтеграція системи «людина – тварина – молоко». А це означає, що доїльне обладнання має великий вплив на всі ланки цієї системи, починаючи від ергономіки роботи обслуговуючого персоналу, здоров'я корів і закінчуючи якістю одержуваної продукції – високого гатунку молока.

То ж однією з головних світових тенденцій є створення і організація виробництва доїльних роботів: фірми «Лелі», «Проліон Б.В.», «Меко», «Гасконь Мелотт», «АМС Ліберті», «Вестфалія» (Німеччина), «Руллвуд» (Велика

Британія). Фірма «Лелі» (Нідерланди) вже виготовила і поставила в Європу понад 10 тис. доїльних систем «Астронавт»: від одномісної системи у Бельгії на 50 корів до дев'ятимісної системи для стада в 540 корів у Нідерландах. Найважливішою перевагою роботів «Астронавт» є використання лазерної техніки щоб визначити положення дійок вимені й підключити доїльні стакани.

## МАТЕРІАЛ І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для кваліфікаційної роботи були дані, зібрані під час комплексних досліджень роботи промислового комплексу з виробництва молока швіцьких корів у період 2022–2023 рр.

**Метою** досліджень було дати аналіз технології продуктивних якостей швіцьких корів та технології видоювання за використання доїльної установки типу «Паралель».

**Завдання** дослідження:

- опрацювати літературні джерела за темою дослідження;
- проаналізувати структура стада швіцьких корів та їх продуктивні ознаки за інтенсивної технології експлуатації;
- встановити продуктивне довголіття швіцьких корів на промисловому комплексі;
- встановити особливості експлуатації доїльної установки типу «Паралель»;
- виявити захворювання вимені швіцьких корів на мастит.

**Об’єкт дослідження** – технологія видоювання швіцьких корів на промисловому комплексі з виробництва молока з використанням доїльної установки типу «Паралель».

**Предмет дослідження** – продуктивне довголіття швіцьких корів за інтенсивної технології експлуатації, повноцінність реалізації рефлексу молоковіддачі на доїльній установці та захворювання вимені.

**Методи** дослідження. Були використані як загальнонаукові методи аналізу технологічних даних роботи промислового комплексу, так і лабораторні дослідження молока корів.

## 1. Огляд літератури

Збільшення тривалості продуктивного використання корів одна із резервів підвищення продуктивності стада і рентабельності промислових комплексів. Із впровадженням промислових технологій на молочних комплексах та фермах та підвищенням рівня молочної продуктивності знижується середній вік тварин у стаді через передчасне їх вибуття. На сьогодні терміни використання корів молочних порід в Україні не перевищують 2,88–3,50 отелення, тобто корови не доживають до 6–7 лактації, коли проявляється найвища продуктивність і окупаються всі витрати на вирощування. Це відбувається через порушення обміну речовин, зниження відтворювальної здатності, непридатність до машинного доїння та захворювань, пов'язаних з труднощами тварин адаптуватися до інтенсивної технології.

Доїльні зали представлені доїльними установками типу «Карусель», «Тандем», «Ялинка» та «Паралель». Вибір доїльного залу, в першу чергу залежить, від поголів'я корів, яке експлуатується на промисловому комплексі. Так, модель «Тандем» розрахована для невеликих господарств з поголів'ям 200–250 голів, натомість «Паралель» може обслуговувати комплекс до 1500 корів. Основною перевагою доїльного залу «Ялинка» є його порівняно низька вартість на одне доїльне місце, а використання залу «Карусель» є одним з найбільш продуктивних і, як правило, використовується у великих господарствах з великим поголів'ям.

## **1.1. Фізіологія лактації та особливості реалізації рефлексу молоковіддачі у корів**

Лактація – це складний фізіологічний процес, в якому беруть участь усі системи організму, під час якого синтезується, накопичується та виводиться молока із вимені. Лактацією завершується відтворювальний період організму тварини та забезпечуються оптимальні умови для розвитку та формування новонароджених телят в постнатальний період його розвитку.

Лактаційний період включає в себе час упродовж якого у вимені спочатку синтезується, а потім виділяється накопичений секрет – молоко. У тварин лактаційний період знаходиться у зворотній пропорційності із тривалістю сервіс-періоду, відповідно, чим він довший, тим триваліша лактація.

Лактаційна функція у корів залежить від породи, походження, анатомічних та індивідуальних особливостей. Її тривалість у середньому становить до 10 місяців, тоді як для вигодовування теляти, якому достатньо 6 місяців для переходу на рослинний раціон. Оптимальна тривалість міжотельного циклу у корів становить 365 днів (12 місяців): сервіс-період в середньому 80 діб + 285 діб тільність = 365 днів, або 90 діб сервіс-період + 285 діб тільність = 375 днів.

У корови є чотири молочні залози, які згруповані в компакту структуру що має назву вим'я. Вим'я розташоване в паховій області тіла корови (інгвінальні молочні залози, компактне вим'я – uber). Молоко секретується клітинами альвеолярного епітелію, які згруповані в невеликі групи, які називаються дольками. Дольки оточені сполучнотканинними капсулами, тобто строною. Групи дольок утворюють більші структури, які називаються долями, і вважаються елементами паренхіми. Одна молочна залоза складається з дольок, яких може налічуватися чотирьох і більше. Дольки сполучаються дрібними протоками. Менші протоки або капілярні молочні протоки вистелені одним

шаром епітеліальних клітин і здатні до секреції. Протоки поступово збільшуються, поки не досягають цистерни, яка з'єднана з дійкою, через яку виділяється молоко при ссанні телям або машинному доїнні.

Кожну альвеолу оточує група клітин, тобто міоепітеліальними клітинами. Нейрогіпофізарний гормон окситоцин стимулює міоепітеліальні клітини до скорочення, витискаючи новосинтезоване молоко в просвіт альвеол. Ось тому більшість молока, синтезованого між видоюваннями, знаходиться в епітеліальних клітинах та просвіті альвеол.

Експериментальні результати показують, що гормони естроген, прогестерон, пролактин і соматотропін необхідні для розвитку молочних залоз у тварин. Під час вагітності плацента також впливає на розвиток молочних залоз тварин. Гормони з маммогенними, лактогенними та лютеотрофними властивостями були виявлені також в різних плацентах тварин. Ці білки є плацентарними лактогенами,

Перед пологами корів молозиво накопичується в епітеліальних клітинах молочних залоз. Молозиво багате антитілами і забезпечує пасивний імунітет молодняка до різних антигенних факторів. Початок лактації у корів, який називається лактогенезом, характеризується збільшенням співвідношення РНК/ДНК, кількості рибосом, ендоплазматичного ретикулуму та кількості мітохондрій на одну клітину. Передня частка гіпофіза виробляє гормони, необхідні для лактогенезу. Гістологічні зміни, в першу чергу, пов'язані зі змінами внаслідок накопичення молока в просвіті альвеоли. Пролактин викликає локальну активність секреції молока, але кортикоїди необхідні для лактогенезу в більшій мірі.

Галактопоез або лактопоез у корів знаходиться у прямій залежності від видалення молока з вимені та стимулювання його тканин смоктанням або доїнням. Синтез молока не відновиться, якщо вим'я не буде ефективно

српорожнене. Відомо, що пролактин, який стимулює секрецію молока, виділяється при доїнні разом з адренкортикотропним гормоном (АКТГ) і окситоцином.

Повнота виведення молока з вимені корів залежить від функціонального рефлексу молоковіддачі. Це нейрогормонально залежний процес. Виділення молока є результатом нервового подразнення, яке тварина асоціює з доїнням або ссанням. Сам доїльний апарат також стимулювати рефлекс у тварин. Нервовий стимул досягає центральної нервової системи і стимулює задню частку гіпофізу виділяти гормон окситоцин. Окситоцин досягає міоепітеліальних клітин альвеол, і шляхом скорочення цих клітин вижимає молоко з альвеол в систему дрібних проток, а потім і в протокову систему кожної молочної зали, та збираються у цистернах. Натомість гормон адреналін гальмує молоковіддачу, головним чином, зменшуючи надходження крові до вимені, так що оптимальна концентрація окситоцину не може досягати рецепторів на міоепітеліальних клітинах альвеол.

Швидкість секреції молока у вимені корів ламінарна приблизно упродовж 10–12 годин після останнього видоювання, після чого дещо зменшується. Коли молоко накопичується у вимені упродовж досить тривалого часу, тиск молока у ємнісній системі зростає до рівня достатнього для пригнічення секреції, і молоко резорбується кров'ю. Швидкість виділення молока залежить від його тиску у вимені, Збільшення інтервалу між доїннями дозволяє підвищити продуктивність молока. Зменшення інтервалу доїння з двох до одного разу може призвести до зниження секреції молока у корів на 40 %.

На промислових комплексах експлуатації корів існує досить багато фізіологічних і екологічних факторів, які можуть впливати на рівень секреції молока. Для корів факторами, пов'язаними зі збільшенням надоїв, є збільшення маси тіла, адаптивний вік, підвищена енергетична цінність раціону годівлі,



помірна або прохолодна температура навколишнього середовища та хороша кондиція під час отелення. Факторами, які мають тенденцію до зниження надоїв, є попередня лактація, пізня стадія тільності, короткий сухостійний період, весняний і літній отелення, висока температура та вологість навколишнього середовища, хвороби, що впливають на вим'я або споживання корму коровою, а також знижений рівень годівлі.

Під час нормальної лактації дійної корови рівень секреції молока починається з високого рівня, досягає піку через 3–6 тижнів після отелення, а потім поступово знижуються до кінця лактації. При цьому, відсоток жиру і білка в молоці знаходиться в оберненій залежності від надою тварини. Процентний склад починається з помірного рівня, знижується до низького рівня під час піку лактації, а потім поступово збільшується до кінця лактації.

Склад коров'ячого молока може змінюватися залежно від багатьох факторів, таких як порода, вік корів та раціон годівлі. Окрім того, склад молока змінюється залежно від пори року, навколишнього середовища, виробничої системи, управління тощо. Зміни в раціоні годівлі корів також негативно впливають на жирність молока. Більшість із них пов'язані зі структурою раціону з високим вмістом концентрованих кормів та низьким, навпаки, вмістом грубих кормів. Тобто, раціон годівлі мав низьку кількість клітковини. Зниження жирності молока супроводжується зміною бродіння в рубці тварин. При цьому, знижується синтез ацетату в рубці та, навпаки, збільшується утворення пропіонату та зниження рН у рубці. Згодовування бікарбонату натрію або калію, бікарбонату магнію, оксиду магнію та гідроксиду кальцію частково запобігає зниженню вмісту жиру в молоці, викликаному обмеженим споживанням грубих кормів.

Ріст секреції молока у корів можливе лише за ефективного спорожнення вимені. Гормон окситоцин виступає основним фактором, який відповідає за

повноцінність спорожнення молочних залоз тварин. Відомо, що після доїння у вимені корів може залишатися від 15 до 30 відсотків молока, яке продукується в період між видоюваннями. Окрім того, існує система негативного зворотного зв'язку, за якою молоко, що залишається у вимені, негативно впливає на подальшу швидкість секреції. Оскільки це один з прийомів запуску корів у сухостій. Ось тому, повне та чисте спорожнення вимені від накопиченого основа роздоювання корів.

## **1.2. Організація видоювання корів на фермах та промислових комплексах з виробництва молока**

У результаті недостатньої переддоїльної підготовки корів до доїння і при несвоєчасному підключенні апаратів молочна продуктивність тварин знижується відповідно на 11,9 та 9,5 %, а інтенсивність молоковиведення – на 20,2 та 19,9 %. Дуже шкідливо на здоров'я тварин впливає так зване «холосте доїння». Це порушення призводить не тільки до зниження продуктивності тварин, а й до захворювань їх на мастит (до 32 %). Застосування на фермах автоматичного відключення доїльних апаратів по закінченню видоювання дає можливість суттєво поліпшити дотримання науково обґрунтованих правил доїння корів.

В останній час на невеликих фермах з виробництва молока набуває широкого застосування так звані роботизовані системи видоювання корів. Ця система передбачає видоювання тварин без участі людини. Корови заходять у станок, споживають деяку кількість концентрованих кормів, що виробляє умовний рефлекс і мотивує тварин заходити для підкормки, під час якої і проходить процес видоювання. Це так зване мотиваційне доїння корів.

Тобто, в основу нової технології експлуатації корів закладено так зване «добровільне доїння», коли корови самі приходять до установки в строки,

зумовлені її фізіологічною потребою, що настає не раніше ніж через 5 годин після останнього виходу тварини з роботизованого станка з високтехнологічною доїльною системою.

Основна перевага доїльних роботів у порівнянні з традиційними системами, це можливість цілодобової готовності до видоювання упродовж 24 годин, з яких 21 година припадає на процес добровільного доїння, а 3 години – потрібно для трьох циклів миття й очищення доїльної системи з лазерними сенсорами.

Проведений вченими аналіз добової кратності доїння показав, що тварини збільшують частоту відвідування доїльного робота з 6 до 7 години ранку, яка пов'язана з появою обслуговуючого персоналу, що рефлекторно стимулює тварин до відвідування роботизованих боксів. При цьому, максимальна частота відвідування доїльного боксу припадає на 9–11 годину ранку, а також 20–21 години вечора, тобто через 1–2 години після роздавання повнорационної кормо сумішки на кормові столи, що також стимулює тварин до доїння.

Найменша частота відвідування коровами доїльного робота спостерігається о 5–6 годинах ранку, оскільки тварини у цей час іще відпочивають та жують жуйку, а зниження частоти відвідування о 7–8 годинах ранку пов'язано з технологічним графіком обслуговування доїльного обладнання – збір надоеного молока із танка-охолоджувача та промивання всієї системи.

Для підвищення частоти відвідування тваринами роботизованої системи доїння, можна застосовувати деякі прийоми стимуляції:

- доїльний робот має надійно працювати 24 години на добу без перебоїв;
- тварини повинні мати постійний вільний доступ до води й корму;

- організувати рух корів у приміщенні так, щоб переміщення стимулювало їх до регулярного відвідування доїльного боксу;
- корів, що відвідують доїльний робот менше як 2 рази на добу з інтервалом між доїннями понад 14 годин, потрібно підганяти до боксу;
- постійно контролювати стан здоров'я ратиць у корів і виконувати своєчасний догляд за ними. Лише тварини зі здоровими ратицями охоче відвідують доїльний бокс.

Для профілактики маститів корів забезпечують повноцінними кормами у достатній кількості з урахуванням результатів біохімічних досліджень крові, моціоном, підстилкою у стійлах і на вигульних майданчиках. Важливе значення має оцінка корів за придатністю до машинного доїння. Це підбір тварин за формою вим'я, рівномірністю розвитку окремих його залоз, дійок та швидкістю молоковиведення. Необхідно дотримуватися режиму роботи і санітарного стану доїльних установок і апаратів. Доїльні стакани підключають підігрітими до температури тіла до вимені, яке обмите теплою водою та після здоювання перших цівок молока. Не допускається перетримка доїльних стаканів, що викликає “холостого доїння” та недодоювання корів.

Після доїння дійки занурюють на декілька секунд у дезинфікуючий розчин або втирають мазь фітосепт. Корів видоюють доїльними апаратами з першого дня після отелення за умови відсутності захворювання на мастити. Доїльні апарати перед початком доїння промивають гарячою (85–90°C) водою, стакани промивають теплою водою після доїння кожної корови. По закінченні доїння всієї групи корів апарати промивають теплою (25–30°C) водою, а після – гарячим (50–60°C) розчином миючих засобів і гарячою (60–70°C) водою.

Таким чином, максимально повне видоювання корів є важливим чинником для досягнення успіху в молочному скотарстві. Оскільки продукт

додоювання тварин має найвищий відсоток жиру, він є вирішальною ознакою для загальної якості молока та отримання високого прибутку.

## **2.1. Коротка характеристика умов експлуатації корів на МВК «Скаторинославський»**

Молочно-виробничий комплекс “Скаторинославський” розташований у передмісті Дніпра і розрахований на утримання 4000 голів великої рогатої худоби, серед якої на промислове стадо корів приходиться майже 50 %. Основна порода корів швіцька, поголів'я якої становить 1200 голів, що є найбільшим стадом в Європі, яке експлуатується в межах одного промислового комплексу. Корови утримуються в легкозбірних приміщеннях з доброю боковою вентиляцією у літній період. Корівники розділені на секції, розрахованих на 150 голів тварин у кожній.

Відпочивають тварини у боксах з гумовими килимами, для сухості яких притрушують тирсою. Розмір боксу становить 120×120×170 см від переднього рухомого відбійника до кінця стійла.

Годівля тварин проводиться загальнозмішаними раціонами. З метою стимулювання корів споживати корм, його роздають на кормовий стіл два рази на добу завантажувачем–подрібнювачем–змішувачем–роздавачем SPM–27 з об'ємом бункера близько 27 м<sup>3</sup>. Решітка кормового столу обладнана “хедлоками”, які дають можливість, за потребою, фіксувати тварин. Підгортання корму до відбійника кормового столу проводиться в автономному режимі підгортачем типу “Robot Lely”. Кожна секція обладнана годівницями з хлоридом натрію (NaCl), карбонатом кальцію (CaCO<sub>3</sub>) та карбонатом натрію (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Водопостачання здійснюється через групові поїлки (2×20–25 гол.), які розташовані в кожній секції. Взимку вода в поїлках підігрівається. Балансування

раціонів здійснюється з урахуванням енергетичного балансу, добової продуктивності, споживанням сухої речовини корму та зміни живої маси упродовж лактації корів відповідно до трьох фаз фізіологічних періодів[1, 2, 3, 4].

Видоювання корів проводиться тричі на добу на доїльній установці типу “Паралель” в доїльній залі Delaval 2×20, де працює два оператори машинного доїння. Підвісна частина доїльного апарату DeLaval MC 53 масою 2,1 кг із стаканами за технологією “Top–Flow”, забезпечує у піддійковому просторі стабільний вакуум. Колектор апарата ємкістю 360 мл та пульсатор “DeLaval EP 100” забезпечують почергове видоювання лівої та правої половини вимені корів. Підключення апарату до вимені відбувається ззаду тварини, щоб молочно–вакуумна трубка виходила між кінцівками каудально. Технологічною умовою проведення доїння є те, що незалежно від величини разового удою корів, тривалість виведення молока повинна не перевищувати 4 хвилин. Інтервал між видоюваннями вісім годин. Дійне стадо розділяється: початок лактації – від 1 до 14–20 діб після отелення; від 14–20 до 60 діб лактації; від 50 до 80 діб лактації; від 80 до 200 діб лактації; старше 200 діб лактації.

### **3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОМИСЛОВГО ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА**

#### **3.2. Структура стада швіцьких корів та вікова динаміка їх продуктивності за інтенсивної технології експлуатації**

На промисловому комплексі «Єкатеринославський» експлуатуються корови швіцької породи, що за своїми продуктивними характеристиками відносяться до молочного типу. У стаді знаходяться корови різного віку (табл. 1), що вказує на те, що умови експлуатації та продуктивні характери стики окремих тварин задовольняють вимоги виробництва. Так, тварини першої лактації мають хоча і високі показники рівня молочної продуктивності, все ж поступаються тваринам старших груп, що вказує на необхідний певний період адаптації до інтенсивної технології експлуатації.

## Структура стада швіцьких корів за віком на промисловому комплексі

Вік тварин у лактаціях	Удій, кг	Молочний жир		Молочний білок	
		%	кг	%	кг
Перша, n=75	7623,8±487,24	4,08±0,003	286,5±3,57	3,10±0,001	217,1± 2,66
Друга, n=115	8012,8±199,06	4,10±0,005	329,1±4,47	3,11±0,001	249,1±3,25
Третя, n=65	8417,7±137,47	4,10± 0,007	345,3±5,21	3,10±0,001	260,6±4,57
Четверта, n=30	8461,8±149,32	4,10±0,006	346,8±5,55	3,10±0,001	262,2±4,68
П'ята, n=15	8395,1±196,92	4,09±0,007	344,2±8,94	3,10±0,002	260,5±6,19

У первісток рівень молочної продуктивності не перевищував показника 8000 кг молока за лактацію і становив у середньому 7623,8 кг. Вже у другу лактацію рівень удою корів зріс на 4,85 % і становив у середньому 8012,8 кг.

Відносно найвищим показником удою відмічалися тварини 3–4 лактацій, у яких удій наближався до показника 8500 кг. У тварин п'ятої лактації рівень удою дещо знизився до показника 8395,1 кг, хоча суттєво переважав удій первісток.

Характерною особливістю стада швіцьких корів було те, що якісні показники молока не залежали від віку тварин і знаходилися на високому та близькому за значеннями рівню. Так, жирномолочність тварин була високою і становила в середньому 4,08–4,10 %. При цьому, білковомолочність не вирізнялася високим рівнем і становила в середньому 3,10 %.

З огляду на те, що якісні показники молока у віковому аспекті тварин були практично рівними, то продукція як жиру, так і білка залежала від величини удою. Так, у первісток продукція жиру не перевищувала 286,5 кг, а



білка – 217,1 кг. У цей же час ці показники у тварин другої лактації становили відповідно 329,1 і 249,1 кг.

Відносно найвищими показниками продукції жиру та білка відзначалися тварини четвертої лактації. Так, продукція молочного жиру становила в середньому 346,8 кг, а білка – 262,2 кг.

Таким чином, на промисловому комплексі з виробництва молока динаміка удою тварин з віком зростає до показника 8461,8 кг, а якісні показники становлять відповідно 4,1 і 3,1 % жиру та білка.

Деякі іншими показниками продуктивних якостей відзначаються швіцькі тварини з їх віком, якщо ретельно підібрати групи (табл. 2). З віком тварин суттєво змінюється показник їх живої маси. Як відомо жива маса тварин великою мірою визначає загальний рівень молочної продуктивності. Так, у першу лактацію жива маса первісток була суттєвою і знаходилася на рівні 586,5 кг. Вже у третю лактацію цей показник зріс у корів на 4,68 % до показника 615,3 кг. Найвищою живою масою відзначалися швіцькі корови у п'яту лактацію – 730,2 кг, що перевищувало показник третьої лактації на 15,7 %, а показник первісток – на 19,7 %.

Таблиця 2

## Вікова динамка продуктивних ознак швіцьких корів на помисливому комплексі

Показник	Лактація тварин		
	Перша, n=25	Третя, n=25	П'ята, n=25
Жива маса, кг	586,5±68,52	615,3±62,48	730,2±33,69
Тривалість лактації, діб	345,8±41,23	359,7±52,63	364,3±61,47
Надій за лактацію, кг	8569,3±357,81	9730,8±373,54	10423,1±657,12
Масова частка жиру, %	3,74±0,003	3,81±0,003	3,88±0,003
Продукція молочного жиру, кг	320,5±20,84	370,7±71,56	404,4±44,25
Масова частка білка, %	3,41±0,001	3,40±0,001	3,44±0,001
Продукція молочного білка, кг	292,2±29,54	330,8±30,57	358,6±58,41
Удій на одну добу лактації, кг	24,8±3,87	27,1±2,71	28,6±2,86

Отже, з віком корів та їх адаптації до умов експлуатації жива маса зростає і максимального свого значення на рівні 730,2 кг досягає у п'яту лактацію.

Характерним у цих дослідженнях було те, що тривалість лактаційного періоду у корів різного віку лише дещо перевищувала норму, тобто 10 місяців. Більше того, цей показник у тварин був досить вирівняним. Так, якщо первістки лактували упродовж 345,8 доби, то третя і п'ята лактації тривали відповідно 359,7 і 364,3 доби.

Таким чином, у проведених дослідженнях тривалість лактаційного періоду визначалася станом або ефективністю організації відтворення на промисловому комплексі, а тому не визначалася віком тварин.

Збільшення живої маси з віком тварин, з одного боку, та адаптацією до технології експлуатації, з іншого, сприяли зміни величини удоїв. Так, якщо у

першу лактацію надій корів становив на рівні 8569,3 кг, то у третю він зріс на 11,9 % ( $P < 0,05$ ) і становив у середньому 9730,8 кг. Найвищий рівень молочної продуктивності відмічався у швіцьких тварин у п'яту лактацію, коли була найвища жива маса та майже 7 років адаптаційного періоду до умов утримання та організації відпочинку. У цей період удій корів заходився на рівні 10423,1 кг, що перевищувало показник третьої лактації на 6,64 %, а первісток – на 17,8 % ( $P < 0,05$ ).

Отже, з віком швіцьких корів рівень молочної продуктивності динамічно змінюється і досягає свого максимального результату у п'яту лактацію на рівні 10423,1 кг, що більше первісток на 17,8 % ( $P < 0,05$ ).

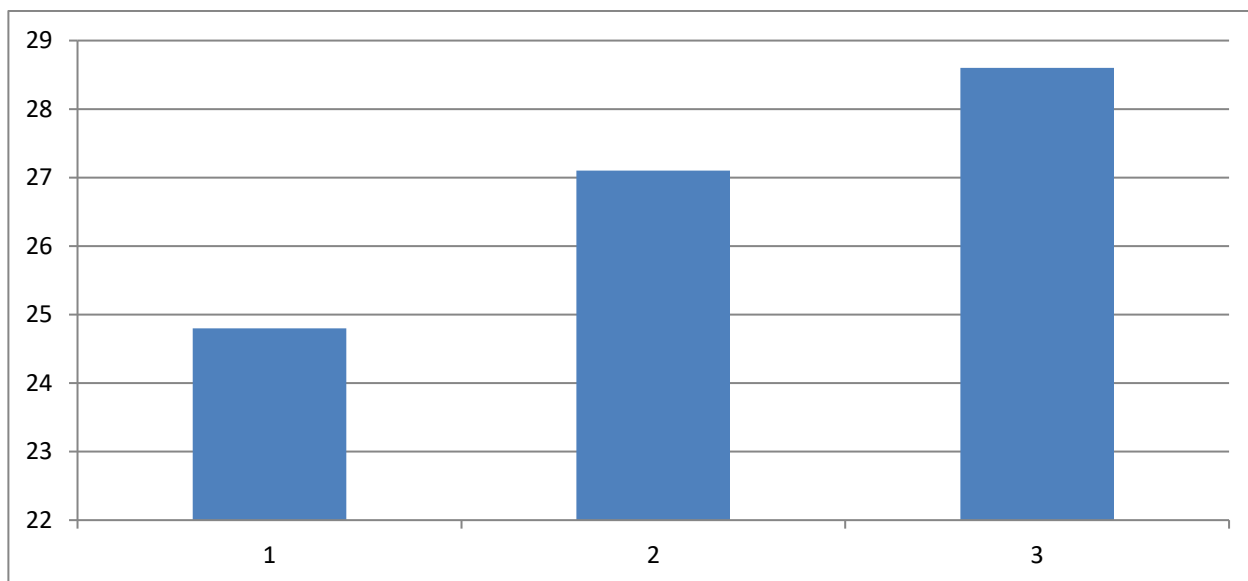
Якісні показники молока відповідали породним особливостям, які характеризуються підвищеною як жирномолочністю, так і білковомолочністю. Упродовж п'яти лактацій масова частка жиру знаходилася на рівні у середньому від 3,74 до 3,88 %. При цьому, масова частка білка в молоці коливалася зовсім в незначних межах – від 3,40 до 3,44 %. Звідсіля і продукції як жиру, так і білка визначалися, головним чином, від величини удою тварин. Так, первістки за лактаційний період продукували в середньому 320,5 кг молочного жиру, тоді як у третю – 370,7 кг, що було більше лише на 13,5 %. У п'яту лактацію корів ця продукція зростає до показника 404,4 кг, що було більше третьої лактації на 8,3 %, а першої – на 20,8 %.

Продукція молочного білка швіцьких корів у першу лактацію не перевищувала 292,2 кг, тоді як у третю 330,8 кг. Найвища продукція білка відзначалася у п'яту лактації тварин і становила в середньому 358,6 кг, що більше показника третьої лактації на 7,75 %, а першої – на 18,5 %.

Отже, показник продукції молочного жиру та білка знаходиться у прямій залежності від величини удою швіцьких тварин, яка зростає до п'ятої лактації і набуває свого максимального значення. Ось тому, найвища продукція молочного

жиру і білка характерна для п'ятої лактації і становить у середньому відповідно 404,4 і 358,6 кг.

Характерним показником зміни величини удою швіцьких корів з їх віком була величина удоїв в розрахунку на одну добу лактації (рис. 1). У першу лактацію рівень середньодобових удоїв був суттєвим і не опускався нижче показника 24,8 кг. У третю лактацію тварин інтенсивність секреторних процесів у тварин зростає і середньодобові удої сягали рівня 27,1 кг.



Примітки: 1. 1 – перша лактація; 2. 2 – третя лактація; 3. 3 – п'ята лактація.

*Рис. 1. Динаміка середньодобових удоїв з віком швіцьких корів*

Найвищим показник удоїв був характерним для п'ятої лактації корів, у яких середньодобові удої становили не нижче 28,6 кг.

Отже, вирішальну роль і процесі зростання продуктивних показників швіцьких корів на промисловому комплексі є їх вік та адаптаційна здатність до умов експлуатації.

### **3.3. Продуктивне довголіття швіцьких корів на промисловому комплексі**

Довголіття молочної корови на фермі чи промисловому комплексі визначають як загальну тривалість життя, або ж як тривалість продуктивного життя. Продуктивна тривалість життя молочних корів зі середньою молочною продуктивністю у промислово розвинутих країнах коливається від 3 років до щонайменше 4,5 років. Такі тварини вперше телиться у віці приблизно двох років, тобто загальна тривалість їхнього життя від народження до вибракування із стада становить від 4,5 до 6,5 років. Середня загальна тривалість життя молочних корів у європейських країнах становила 5,5 років, тоді як природна тривалість життя молочної худоби становить близько 20 років.

Отже, корів вибраковують із стада задовго до закінчення їх природного терміну життя, що є звичайною практикою для у молочному скотарстві. Тим не менше, рішення вибракувати корову обумовлено, в першу чергу, економічною доцільністю. Управлінські рішення щодо зменшення рівня продуктивності тварини значною мірою визначають середню продуктивну тривалість життя молочної худоби. У цілому, рішення про вибракування та заміну молочної корови залежать від її рівня продуктивності, відтворення та здоров'я у порівнянні з іншими тваринами стада. У Нідерландах, як приклад, основними причинами вибракування є низька фертильність, мастит та захворювання ратиць.

В окремих дослідженнях науковці звертають увагу на деяку залежність тривалості господарського використання корів від тривалості продуктивного довголіття їх батьків. У таблиці 3 наведені порівняльні дані продуктивних ознак матерів та їх дочок. З наведених даних видно, що рівень удою у дочок дещо вищий їх матерів, хоча вони експлуатувалися в ідентичних умовах промислового комплексу. Так, якщо середній рівень удою матерів складав 7712,8 кг, то у дочок він був вищим лише на 4,42 %, але за високовірогідної різниці на рівні  $P < 0,001$ . Тобто, всі дочки суттєво переважають матерів за рівнем удою.

*Таблиця 3*

**Продуктивність швіцьких матерів та дочок на промисловому комплексі**

Показник	Мати, n=110	Дочка, n=110
Середній рівень удою,	7712,8±29,71	8069,4±28,67
Масова частка жиру, %	3,80±0,003	3,81±0,003
Масова частка білка, %	3,46±0,001	3,48±0,001
Тривалість господарського використання, лактацій	3,30±0,59	3,41±0,78
Пожиттєвий удій, кг	15268,7±485,69	22191,6±491,78

Тим не менше, за показниками якості молока швіцькі дочки не мали такої переваги над матерями, а тому показник жирномолочності знаходився на рівні 3,81 %, а білковомолочності – 3,48 %.

Різні покоління швіцьких тварин мали різні показники господарського використання у стаді. Так, якщо у матерів продуктивне довголіття тривало 3,3 лактації, то у їх дочок цей показник був вищим на 3,23 % і становив у середньому 3,41 лактації. Тобто, дочки фактично на 0,11 лактації довше знаходилися у стаді і давали молоко та приплід. Ось тому, матері та дочки швіцьких корів суттєво різнилися за показником позиттивного удою. Так, якщо у матерів рівень такого показника становив у середньому 15268,7 кг, то у їх дочок він був вищим на 31,2 % ( $P < 0,001$ ) і становив у середньому 22191,6 кг.

Отже, вся селекційна робота та умови експлуатації на промисловому комплексі забезпечують стійкий ріст продуктивності швіцьких корів із покоління в покоління. При цьому, якісні показники молока зберігаються на рівні ознак для даної породи.

Як уже зазначалося вище, продуктивне довголіття корів на промисловому комплексі визначається, перш за все, економічною доцільністю. Така доцільність напряду залежить від здатності тварини давати багато молока. Проте, не завжди намагання збільшити удій корів та підвищити ефективність промислового комплексу призводить до збільшення тривалості господарського використання корів. У таблиці 4 наведені дані залежності тривалості господарського використання корів від найвищого удою. З цією метою було сформовано 4 групи швіцьких корів з рівнем удою від 8458 кг молока за лактацію в I групі до 10616 кг в IV групі тварин. При цьому в якісних показниках молока цих тварин різниці практично не було. Так, масова частка жиру коливалася в межах від 3,89 до 3,91 %, а білка – відповідно 3,41–3,46 %.

Таблиця 4

**Тривалість господарського використання швіцьких корів залежно від рівня удою**

Показник	Група тварин			
	I, n=387	II, n=256	III, n=108	IV, n=30
Найвищий удій, кг	8458,1±144,52	8957,0±158,32	9778,2±167,71	10616,1±125,66
Масова частка жиру, %	3,91±0,002	3,92±0,003	3,93±0,003	3,89±0,003
Масова частка білка, %	3,41±0,001	3,42± 0,001	3,43±0,001	3,46±0,001
Пожиттєвий удій, кг	19118,1± 419,27	19026,0± 423,39	18877,1±451,46	18995,2±486,52
Удій на 1 дн життя, кг	9,32± 0,146	9,27±0,187	9,19±0,191	9,18±0,114
Тривалість господарського використання, лактацій	2,43±0,114	2,18±0,177	2,05± 0,182	1,89±0,242



Аналіз показників пожиттєвого удою цих тварин показав практично обернену залежність від величини найвищого удою. Так, показник пожиттєвого удою тварин III і IV груп був практично рівним і становив у середньому відповідно 18877 і 18995 кг молока. При цьому, найвищий показник удою цих тварин становив відповідно 9778,2 і 10616,1 кг, що було найвищим серед всіх груп.

Близькими показниками по життєвого удою характеризувалися I і II групи швіцьких корів. Так, рівень удою упродовж всього продуктивного використання у корів I групи знаходився на рівні 19118,1 кг, а у тварин II групи – 19026,0 кг. Ці тварини не відрізнялися найвищим показником удою, який становив у середньому відповідно 8458,1 і 8957,0 кг. Тим не менше, за показником пожиттєвого удою тварини I групи перевищували значення корів III групи на 92,1 кг, тоді як найвищим показником удою поступалися 5,57 %.

У проведених дослідженнях показано, що чим вищий показник найвищої продуктивності швіцьких корів, тим нижчий у них показник пожиттєвого удою. І, навпаки, чим нижчий рівень максимального удою, тим вищий показник по життєвого удою тварин.

При цьому, всі тварини мали практично один показник величини удою на один день лактації, який коливався в межах від 9,2 до 9,3 кг.

Показник тривалості господарського використання швіцьких корів на пряму залежала від величини максимальної молочної продуктивності. Так, якщо корови IV групи з найвищим рівне удою використовувалися в господарстві лише 1,89 лактацій, то тварини III групи – 2,05 лактацій. Швіцькі корови II груп перебували в стаді тварин 2,18 лактацій, а тварини I групи 2,43 лактації.

### 3.4. Особливості експлуатації доїльної установки типу «Паралель»

За організацію видоювання корів в доїльному залі значно вищі показники якості молока та продуктивності праці, прогресивно змінюються організація й характер діяльності оператора машинного доїння. За таких умов значно зростають можливості для механізації та автоматизації ручних операцій, здешевлюється транспортування молока та його охолодження, створюються належні умови для технічного обслуговування доїльного та молочного обладнання.

Високою інтенсивністю видоювання молока, що сприяє швидкому прояву у корів рефлексу молоковіддачі, характеризується напівавтоматизована установка типу «Паралель» – 20 x 20. Доїльні апарати обладнані електронними пульсаторами і лічильниками молока. Колектор доїльного апарату забезпечують проходження понад 12 л молока за хвилину. Застосовуються пристрої для автоматичного зняття з вимені корови доїльних стаканів після видоювання. Ця установка дає змогу коригувати процес доїння.

Які ж основні характеристики доїльної установки типу Паралель:

- фронт доїння максимально зменшений (70 см на один доїльний пост);
- швидкий вихід тварин після видоювання;
- кутові ворота, що створюють індивідуальні осередки при постановці кожної тварини;
- максимальна захищеність оператора.

Такий тип доїльних установок набуває все більшої популярності у зв'язку з процесами укрупнення господарств, оскільки є оптимальним рішенням доїння поголів'я від 500 до 1200 голів.

Які ж переваги доїльної установки типу Паралель:

- мінімальний фронт доїння;
- висока інтенсивність роботи оператора доїння;

- низька вартість обладнання в розрахунку на одиницю продуктивності (доїнь корів на годину);
- широкий розмірний ряд; великий розмах обслуговування поголів'я корів різного фізіологічного стану;
- міцна рамна конструкція, розрахована на саму інтенсивну експлуатацію.

Електронна система доїльного залу визначає функції, які буде забезпечувати обладнання крім безпосередньо операції доїння. На сьогодні використовуються два типи електронних систем:

1. «Мілпро Ред» – система обліку молока, управління доїнням і автоматичного відключення доїльних апаратів. Електронна пульсація з функцією зміни режиму відповідно до інтенсивності молоковіддачі у тварин; функція стимуляції за низької інтенсивності молоковіддачі на початку доїння; вимірювання та індикація надою і швидкості молоковіддачі на основі роботи інфрачервоного датчика потоку; опція вимірювання електропровідності молока; автоматичне відключення доїльного апарату після закінчення доїння.

2. «Мілкон» – управління доїльним постом за допомогою однієї кнопки; система ідентифікації, обліку рухової активності тварин і автоматичної передачі даних молочної продуктивності в комп'ютер; комп'ютерна програма управління стадом.

Підвісна частина доїльного апарату DeLaval MC 53 масою 2,1 кг із стаканами за технологією “Top-Flow”, забезпечує у піддійковому просторі стабільний вакуум. Колектор апарата ємкістю 360 мл та пульсатор “DeLaval EP 100” забезпечують почергове видоювання лівої та правої половини вимені корів. Повнота видоювання та безпечність дії на тканини вимені великою мірою визначаються фізико–механічними властивостями дійкової гуми, оскільки за низької її якості втрати молока можуть сягати 7–21 % [95]. Неадекватність машинного доїння може проявляється у тому, що подразнення, які здійснюються

дійковою гумою обмежуються лише середньою та нижньою частиною дійки, тимчасом як головна рефлекторна зона розташована у верхній частині, тому стимулюється вона недостатньо. Більше того дійкова гума не тільки масажує тіло дійки, але й викликає шкідливе явище, що проявляється у перериванні молочної цівки. Крім того, за повної фіксації доїльних стаканів на вимені практично всі конструкції розроблених присосків дійкової гуми у тій чи іншій мірі призводять до травмування дійок. Зміна режиму машинного доїння, за якого маса підвісної частини апарату збільшується на 80 г, дійкова гума змінюється з циліндричної форми на тригранну з каліброваним отвором у її головці, за незмінного вакууму та частоти роботи пульсатора, викликає у лактуючих швіцьких корів адаптивну реакцію. Впуск атмосферного повітря у піддійковий простір у відкриту фазу роботи доїльного апарату, хоча і забезпечує швидку евакуацію виведеного молока у колектор апарату, та все ж зменшує величину розрідження біля кінчика дійки та, як наслідок, зменшує середню інтенсивність молоковиведення на 27,3 % ( $P < 0,001$ ), а максимальну – на 43,3 % ( $P < 0,001$ ).

Традиційні прийоми підготовки вимені корів до видоювання полягає в обмиванні його чистою теплою (40–50 °C) водою, витиранні чистим рушником з одночасним його масажем прямим рухом від молочного дзеркала до передніх дійок, витиранні бічних поверхонь тіла дійок, імітуючи поштовхи, що здійснюються телям під час ссання матері (упродовж 20–25 секунд). Тривалість обмивання і масажу вимені проводиться упродовж до 30 секунд.

Стимуляція рефлексу молоковіддачі необхідна при машинному доїнні, адже характер ссання теляти і робота доїльного апарату значно відрізняються. Масаж відіграє важливу роль у стимуляції рефлексу молоковіддачі, а в подальшому – і в утворенні молока. Доведено, що при постійному масажі вимені упродовж 30 секунд, продуктивність корів за лактацію збільшується до

10 %. Всі підготовчі операції з вименем корів не повинні перевищувати 1 хвилини.

За традиційної технології підготовчих операцій вимені до видоювання передбачається:

1. Великі витрати води, оскільки обмивається вся поверхня вимені і дійки;
2. Великі енерговитрати на підігрів води;
3. Забезпечення сухими рушниками для підготовки кожної тварини;
4. Прання використаних рушників та їх висушування;
5. Велике фізичне навантаження на оператора, який упродовж 1 хвилини проводить маніпуляції з вименем кожної тварини;
6. Час обслуговування корів збільшується. Таким чином, переваги застосування системи підготовки діжок вимені корів очевидна.

На промисловому комплексі «Скаторинославський» для підготовки корів до видоювання застосовується система «FutureCow Prep». Ця система забезпечує хорошу впорядкованість та послідовність підготовки корів до видоювання. Вона забезпечує більш ефективну роботу доїльного залу та підвищує продуктивність праці операторів машинного доїння тварин. При цьому, суттєво збільшується пропускна можливість доїльної установки. Послідовні процедури підготовки вимені корів оптимізують сам процес доїння, що сприяє збільшити не лише виробництво, а й суттєво покращити якість молока.

Під час обмивання та масажу діжок суттєво покращується стимуляція всього рецепторного апарату вимені, що забезпечує збільшити швидкість потоку молока та скоротити час доїння, ще більше покращуючи пропускну здатність доїльного залу. Скорочений час підключеного апарату до вимені корів також сприяє покращенню стану діжок.

Хороше здоров'я дійок і якість молока забезпечуються м'якими багатошаровими щітками пристрою для обмивання, які підходять для дійок будь-якої довжини та забезпечують належне очищення їх кінців перед використанням доїльного апарату. Блок щіток (два на одну яму) кріпляться до мотузки у доїльній залі, що дозволяє легко його переміщатися від корови до корови. Оператор натискає на гачок блоку, щоб запустити обертання щіток та дозувати мийний розчин на кожну дійку. Оператор очищає кожну дійку вимені, а потім відпускає гачок, щоб зупинити потік розчину. Проте, щітки продовжують обертатися, що дає можливість забрати залишки мийного розчину від дійки. Потім оператор переходить до наступної корови та повторює процес. Сам блок щіток підключено до системи керування в мийній кімнаті, яка подає живлення та розчин до блоку щіток.

Немаловажливим є те, що система забезпечує фіксовані витрати на підготовку до доїння, тобто стабільна ціна на підготовку однієї корови і забезпечує постійні витрати.

Система підготовки до доїння підходить для будь-якого розміру стада, незалежно від того, чи це 50 або 5000 корів або навіть і більше. Тобто, система підготовки FutureCow Prep System підходить для будь-якого розміру стада.

Доїння – це складна технологічна операція, основною метою якої є не лише щоб швидко, повною мірою, без шкоди для здоров'я для тварини та з найменшими витратами праці видалити молоко з вимені, а й створити хороші умови для подальшої високої секреції та сприяти збільшенню продуктивності корів.

Нами були проведені хронометражні спостереження (табл. 5) за процесом молоковіддачі у корів під час застосування системи підготовки «FutureCow Prep». З цією метою було сформовано три групи корів по 50 голів у кожній, які відрізнялися між собою за тривалістю лактації після отелення. Так, I група

швіцьких корів була на стадії практично відновного процесу після отелення. Тобто, ці тварини вже перейшли на повний раціон годівлі і секреторний апарат паренхіми вимені був повністю сформований для максимальної секреції молока. Друга і третя групи корів характеризувалася інтенсивним процесом роздоювання, що передбачало авансованим згодовуванням концентрованих кормів.

Всі тварини характеризувалися задовільним показником разового удою, який у друге (обіднє) видоювання коливався в межах 11,6–12,2 кг. За рівних інтервалах між видоюваннями упродовж 8 годин та трикратному видоювання добовий удій цих тварин на ранній стадії лактапоезу перевищував 30 кг. Тобто, всі тварини були досить високопродуктивні.

Таблиця 5

**Показники молоковидедення у швіцьких корів на ранній стадії лактапоезу**

Показник	Група тварин		
	I, n=50	II, n=50	III, n=50
Тривалість лактації після отелення, діб:	25	50	75
Величина разового удою, кг	11,64± 1,31	12,01± 1,51	12,16± 1,61
Молоковиведення за хвилинами машинного видоювання, кг:			
перша – 60 с	1,65 ± 0,31	1,70 ± 0,26	1,78 ± 0,38
друга – 60 с	3,57 ± 0,46	3,68 ± 0,48	3,65 ± 0,46
третя – 60 с	2,92 ± 0,49	2,97 ± 0,46	2,98 ± 0,47
четверта – 60 с	2,65 ± 0,33	2,70 ± 0,36	2,78 ± 0,38
п'ята – 27 с	0,85± 0,13	0,96± 0,23	0,97± 0,31
Тривалість видоювання апаратом, хв	4,31 ± 0,32	4,48 ± 0,42	4,54 ± 0,28
Середня інтенсивність молоковидедення, кг/хв	2,71 ± 0,37	2,68 ± 0,43	2,67 ± 0,24
Максимальна інтенсивність молоковидедення, кг/хв	3,57 ± 0,37	3,68 ± 0,43	3,65 ± 0,24

Загальна тривалість машинного видоювання тварин трьох груп була дуже близькою і не перевищувала 4,54 хвилини. Цей показник великою мірою відповідав технологічним показникам видоювання швіцьких корів на доїльній установці типу Паралель, з якими установка повинна працювати 21 годину на добу, а тому час видоювання однієї тварини повинен становити у середньому 4 хвилини.

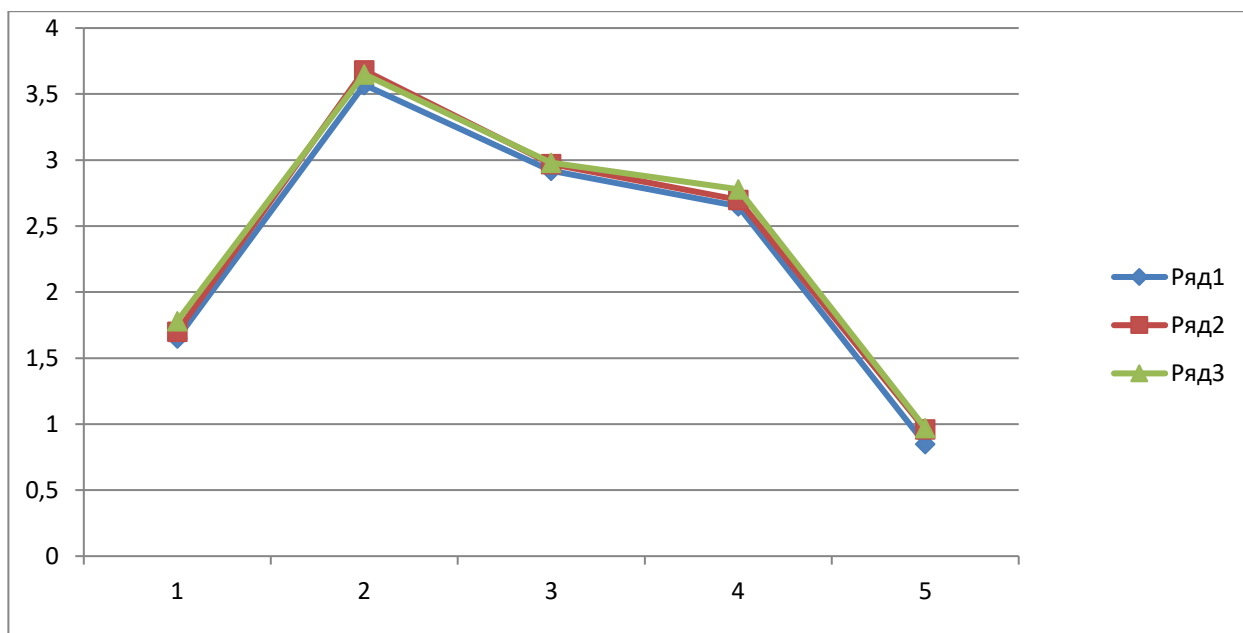
За високого разового удою та короткого часу машинного видоювання середня інтенсивність виведення молока коливалася в межах 2,67–2,71 кг/хв., що відносилося до досить високих показників, які характеризують активність молоковіддачі.

У тварин були досить високі показники максимальної молоковіддачі, які характеризували або високу активність або, навпаки, гальмівні процеси молоковіддачі. Під час проведення спостережень було виявлено, що максимальна молоковіддача у швіцьких корів становила у середньому 3,57–3,68 кг/хв.

Таким чином, видоювання корів на установці типу Паралель з напівавтоматичною гігієнічною обробкою дійок забезпечує високий прояв молоковіддачі, що характеризує відповідність всіх процесів фізіології лактації.

Як підтвердженням тому, що у корів не відмічалися гальмівні процеси молоковіддачі виступають показники похвилинного виведення молока з вимені (рис. 1).





Примітки: Ряд 1 – 1. I група; Ряд 2 – II група; Ряд 3 – III група

*Рис. 1. Динаміка молоковидедення у швіцьких корів трьох груп*

За динамікою виведення молока з вимені швіцьких корів можна визначити на скільки тварина готова до машинного видоювання та наявність гальмівних процесів молоковіддачі. З наведеного графіка чітко видно, що молоковидедення у першу хвилину знаходилося на рівні більше 1,5 кг, після чого відбулося суттєве зростання молоковіддачі. Вже у другу хвилину доїльним апаратом виводилося більше 3,5 кг ці дані вказують на те, що у тварин в нормальному режимі реалізувався рефлекс молоковіддачі у корів.

Після максимальної молоковіддачі зовсім природно у третю-четверту хвилину відбулося зниження молоковидедення у корів, тобто знову ж не спостерігалось гальмування рефлексу молоковіддачі. Тобто, у процесі видоювання вим'я корів спорожнявалося від накопиченого секрету.

Таким чином, швіцькі корови володіють високими адаптивними властивостями до технології їх експлуатації та застосування

високопродуктивних доїльних установок. При цьому, всі тварини мають добре розвинуте і, що головне, технологічне вим'я.

### **3.5. Захворювання вимені швіцьких корів на мастит**

Сучасні молочні ферми та промислові комплекси з інноваційними технологіями виробництва та доїння корів у доїльних залах на високопродуктивних установках вимагає нових підходів до комплектування стада якісним поголів'ям, зокрема відповідаючим вимогам машинного доїння. Нині у виробничих умовах основним показником відповідності корів для комплектування стад вважається інтенсивність молоковиведення та загальний час машинного доїння. Ці показники критичні для забезпечення сталого технологічного процесу видоювання технологічних груп на високопродуктивних установках. Тим не менше, на час видоювання однієї тварини впливають і інші показники, зокрема форма вимені та рівномірність його розвитку.

Увесь процес видоювання є складною інтегрованою системою «людина – машина – тварина» від якості взаємодії якої залежить реалізація продуктивного потенціалу кожної корови. Сьогодні на промислових комплексах тварини утримуються в легкозбірних приміщеннях нового типу завширшки 32,5 м і заввишки 10,5 м, обладнаними боксами для відпочинку та кормовими столами для споживання загально змішаних раціонів.

Відповідність корів до видоювання визначається «Правилами машинного доїння корів», за якими тварини повинні відповідати таким вимогам:

– мати ванноподібну, чашоподібну та округлу форму вимені, яке міцно кріпиться до черева, дно вимені рівне, відстань його від підлоги не менше 45 см і не більше 65 см;

- довжина дійок повинна становити від 6 до 9 см, діаметр їх в середній частині після видоювання – від 2 до 3,2 см, відстань між передніми дійками – від 6 до 20 см, між задніми, а також між передніми – від 6 до 13 см;
- вим'я повинно бути рівномірно розвинутим, допустима різниця за часом видоювання окремих часток не більша 1 хв;
- повне видоювання повинно тривати не більше 7 хв.

Дослідники відмічають, що мастит – це мультифакторне захворювання, що спричиняє ряд проблем – зниження надоїв у корів та погіршення якості молока. Існують також економічні показники, це зниження ефективності молочного бізнесу, а також соціальні проблеми – вживання молока і молочних продуктів від корів, хворих на мастит створює велику небезпеку для здоров'я людей. Запалення молочної залози у лактуючих корів – досить поширене захворювання, особливо на підприємствах з високим рівнем механізації та автоматизації виробництва, інтенсивною технологією експлуатації. На таких підприємствах відсоток захворюваності корів становить близько 50–60 %. Найбільших економічних збитків промислових комплексам завдає субклінічний мастит корів, який характеризується відсутністю візуальних ознак хвороби, але широким ареалом поширення. Захворюваність клінічними формами маститами в молочних стадах Німеччини становить від 20 до 60 %, у Франції 30 %, а у Англії – більше 35 %.

Поведені експериментальні дослідження багатьох вчених, у молоці, отриманому від хворих на мастит корів, підвищується кількість соматичних клітин, переважно лейкоцитів, білків, хлоридів, підвищується лужність, щільність, бактеріальне забруднення, зменшується вміст жиру, лактози, знижується його бактерицидна активність. Усе це спричиняє зміну властивостей і смакових якостей молока, яке втрачає свою поживну цінність і технологічні властивості, необхідні для виробництва харчових продуктів.

За нормами американських та європейських стандартів, допустима кількість соматичних клітин у молоці екстракласу становить не більше ніж 100–170 тис. клітин/1 мл. За українським стандартом ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» – не більше ніж 400 тис. / мл. Відмінність прихованої форми маститу корів від клінічної полягає в тому, що він не має виражених зовнішніх ознак, окрім підвищеного числа соматичних клітин у молоці. За нормами, визначеними технічною документацією, допустима кількість соматичних клітин складає 100 000 тис./мл. Водночас підвищення понад 200 тис./мл свідчить про початок субклінічного маститу.

У нормі молоко корів, як сировина повинна відповідати нормі. Результати дослідження фізико-хімічних показників та органолептичні властивості молока швіцьких корів показали: колір молока білий з жовтим відтінком, консистенція злегка в'язка, смак приємний, злегка солодкувато-солонуватий, слабкий приємний запах (табл. 6).

*Таблиця 6*

**Фізико-хімічні показники молока**

Показник	Значення
Кислотність, °Т	18
Масова частка жиру, %	3,98
Масова частка білка, %	3,51
Щільність, °А	1028,7
СЗМЗ, %	9,24
Суша речовина, %	12,6
Температура замерзання, °С	-0,54
Волога, %	87,4

Так, кислотність свіжовидоєного молока швіцьких корів не перевищувала 18 градусів Тернера, а щільність – 1028,8 градусів Ареметра.

Сухий знежирений молочний залишок становив у середньому 9,24%, а волога не перевищувала 87,4 %. Якісні показники молока корів відповідали породним особливостям швіцьких тварин. Так, масова частка жиру знаходилася на рівні 3,98 %, а білка – 3,51 %. Температура замерзання молока теж була в нормі і становила в середньому -0,54 °С. Цей показник використовують для контролю наявності вільної води в молоці. Таким чином, молоко швіцьких корів відповідає нормі для питного молока. Тим не менше, найважливішим параметром в оцінці якості молока та його придатності для переробної промисловості є кількість соматичних клітин, що містяться в ньому, які, по суті, є клітинами тканин вимені тварини. Це клітини циліндричного, плоского та кубічного епітелію молочної залози, а також лейкоцити та еритроцити. У молоці навіть здорової корови завжди містяться соматичні клітини, що відторглися із секреторної тканини вимені.

Нами було обстежене молоко швіцьких корів (150 голів) на наявність соматичних клітин (табл. 7). Як показали дослідження, що молоко 34,7 % корів мало 100000 соматичних клітин в одному мілілітрі.

*Таблиця 7*

**Кількість соматичних клітин у молоці корів швіцької породи, n=150**

Кількість соматичних клітин, тис./мл	Показник	
	поголів'я	%
100	22	34,7
101-200	15	23,3
201-500	18	32,0
500-1000	5	10,0

У молоці 32,0 % лактуючих корів було сконцентровано від 201000 до 500000 клітин вимені. 23,3 % корів секретувало молоко, в якому налічувалося близько 200000 соматичних клітин. Лише 10,0 % корів молоко мало перевищення вмісту соматичних клітин більше 500000 в одному мілілітрі. Таким чином, за цим аналізом можна зробити висновок, що стадо швіцьких корів в більшості має здорове вим'я, а тому секреція молока відбувається в нормальному режимі. Подальший аналіз молока залежно від віку швіцьких корів та стадії лактації (табл. 8) показав деякі відмінності. Так, на першому місяці лактації в молоці первісток налічувалося 285,7 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин, тоді як у тварин третьої та п'ятої лактацій цей показник не перевищував у середньому 198,8 тис./см<sup>3</sup>. Якщо на третьому місяці лактації в молоці корів першої лактації вміщувалося в середньому 335,1 тис./см<sup>3</sup> соматичних клітин, то у корів третьої лактації їх було менше 200 тис./см<sup>3</sup>, а в молоці корів п'ятої лактації кількість соматичних клітин не перевищувало 295,5 тис./см<sup>3</sup>.

Таблиця 8

**Кількість соматичних клітин в молоці корів (тис./см<sup>3</sup>) залежно від їх віку та стадії лактації**

Місяць лактації тварин	Первістки, n=15	Корови третьої лактації, n=15	Корови п'ятої лактації, n=15
Перший	285,7±7,44	112,8±9,52	198,8±8,89
Третій	335,1±28,65	199,2±14,58	295,5±17,86
Сьомий	366,4±39,8	165,8±7,75	244,1±4,93
Десятий	449,5±48,20	466,9±61,11	410,8±77,63

Молоко первісток характеризувалося підвищеним вмістом соматичних клітин і на сьомому місяці лактації, оскільки їх налічувалося в середньому 366,4 тис./см<sup>3</sup>. При цьому, цей показник у тварин п'ятої лактації не перевищував в середньому 244,1 тис./см<sup>3</sup>, а у тварин третьої лактації – 165,8 тис./см<sup>3</sup>. Лише на десятому місяці лактації, тобто фактично вкінці лактаційного процесу швіцьких

корів показники соматичних клітин практично не залежали від віку тварин. Так, у цей період, коли голокріновий процес секреції молока переважає над мерокріновим, кількість соматичних клітин коливалася в межах від 41,8 до 466,9 тис./см<sup>3</sup>.

Отже, кількість соматичних клітин в молоці навіть здорових корів у процесі початку і реалізації лактаційного періоду коливається в межах від 112,8 до 295,5 тис./см<sup>3</sup>. При цьому, в усі лактаційні місяці в молоці корів першої лактації кількість соматичних клітин вища ніж у тварин старших лактацій: у перший місяць лактації таке перевищення становить 86,9 – 172,9 тис./см<sup>3</sup>, а в п'ятий – відповідно 39,6 – 135,9 тис./см<sup>3</sup>. Вчені зазначають, що між показником кількості соматичних клітин у молоці корів та удоєм існує обернено пропорційний зв'язок, тобто чим вище число соматичних клітин, тим нижче удій.

Наукові дані показника числа соматичних клітин у молоці тварин різних порід показують, що в молоці корів швіцької породи кількість соматичних клітин на 25 % менше, ніж у корів чорно-рябої та голштинської порід. Машинне доїння – це складний процес взаємодії між коровою, доїльним апаратом і оператором. Доїльні установки, порівняно з іншим фермерським обладнанням, має ту особливість, що при експлуатації перебуває у безпосередньому контакті з коровою і активно фізично впливає на один із важливих органів – вим'я. Необережне використання доїльної машини оператором, неправильна техніка і технологія доїння не тільки порушує процес доїння, а й спричиняє тяжке захворювання у корів – мастит. Аналіз молока здорових та хворих швіцьких корів (табл. 9) показав, що кислотність відносно найнижча у тварин з клінічною формою маститу і становить в середньому 15,7 °Т.

## Санітарна якість молока швіцьких корів залежно від їх фізіологічного стану

Показник	Стан здоров'я вимені тварин		
	здорове	субклініч ий мастит	клінічн ий мастит
Кислотність, °Т	16,5	16,0	15,7
Соматичні клітини, тис./см <sup>3</sup>	114,8	428,6	1041,2
Бактеріальна забрудненість, тис./см <sup>3</sup>	114,0	1850,1	3995,9
Гатунок молока			
	вищий	перший	негатункове

Кількість соматичних клітин в молоці вказувала на здоров'я тварини, або його захворювання. Так, в молоці здорових швіцьких корів кількість соматичних клітин не перевищувала 114,8 тис./см<sup>3</sup>. У цей же час у тварин з субклінічною формою маститу вимені кількість соматичних клітин перевищувала показник здорових корів у 3,7 раза і становила в середньому 428,6 тис./см<sup>3</sup>. В молоці корів з клінічною формою маститу кількість соматичних клітин вище показника субклінічної форми у 2,4 раза, а здорових тварин – у 9,1 раза. В даних дослідженнях було характерним те, що разом із підвищенням кількості соматичних клітин в молоці зростала і його бактеріальна забрудненість. У здорових корів в молоці налічувалося 114 тис./см<sup>3</sup> бактеріальних тіл. Натомість у тварин із субклінічною формою бактеріальне забрудненість молока була вищою на 16,2 раза і становила в середньому 1850,1 тис./см<sup>3</sup>. Найвища бактеріальна забрудненість молока відмічалася у швіцьких корів з клінічною формою маститу. Так, в їх молоці налічувалося в середньому 3995,9 тис./см<sup>3</sup>, бактеріальних тіл, що було вище показника молока із субклінічною формою маститу тварин у 2,2 раза, а у порівнянні із здоровими тваринами – у 35,1 раза.



#### **4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Тваринницький комплекс та репродуктор з вирощування племінних нетелів мають капітальну бетоновану огорожу висотою 2 м та постійну охорону, як режимні об'єкти. Перетин пропускнуго пункту транспортними засобами здійснюється виключно через дизбар'єр, а для обслуговуючого персоналу облаштовано санітарний пропускник. Тваринницький комплекс має зелені насадження. Тут також визначено місця для відпочинку персоналу.

Комплекс віддалений від житловий помешкань на відстань 300-350 м. У ПрАТ «Агро-Союз» запроваджено інноваційні технології, безпечні з точки зору екології, зокрема це холодний спосіб вирощування ремонтного молодняка, безприв'язне боксове утримання дорослої худоби; кормові столи; реконструкція старих приміщень світло аераційними над дашками, наявність жалюзі замість традиційних стаціонарних стін, здійснення гноєвидалення дельтаскреперною установкою. Усі ці елементи технології забезпечують чистоту у приміщеннях, а також екологічно безпечні умови праці.

У господарстві здійснюють аерацію гною – провітрювання рідкого гною, тобто передача кисню до рідини, з метою активації діяльності аеробних (з киснем) бактерій. Насиченість киснем і змішування глибоких прошарків гною сприяє швидкому росту і накопиченню в ньому бактерій. Ними посилено виробляється водень і метан – джерело енергії для біозаводів і біогенераторів. Для цього з тваринницьких приміщень із зони утримання тварин гній подається до накопичувача, додається вода для його розрідження, потім самопливом він надходить до гідроізолюваного гноєсховища типу «лагуна». На основі відходів галузі тваринництва у господарстві виробляють біологічні добрива.

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА УНАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Перед початком проведення досліджень на тваринницькому підприємстві повинні бути вирішені наступні питання:

- транспортне забезпечення, спорядження та постачання продуктами харчування;
- вибрані місця для безпечного розміщення;
- опрацьовані плани заходів з охорони праці, техніки безпеки і пожежної безпеки
- відповідно до чинних стандартів безпеки праці, правил та інструкцій з техніки безпеки;
- забезпечені умови збереження майна, технічних засобів та матеріалів, польової документації.

Відповідальним в Управлінні за контролем трудової діяльності працівників і забезпечення безпечних умов праці є начальник управління. Як відповідальний за охорону праці, він веде журнал з техніки безпеки, де після інструктажів розписуються всі працівники Управління.

Під час проведення *вступного інструктажу* інженер з охорони праці зобов'язаний вказати на характер виробництва, вказати основні шкідливі фактори на даному робочому місці, якщо є потреба то на обов'язковому використанні захисних засобів. Проходження вступного інструктажу повинне обов'язково фіксуватися в журналі реєстрації проведення вступного інструктажу з техніки безпеки (форма № 1), до особової справи працівника вноситься інформація про проходження первинного інструктажу.

Перед початком роботи проводиться *первинний інструктаж* про виконання робіт на робочому місці, про факт проходження інструктажу робиться запис у журналі реєстрації з техніки безпеки (форма №2). Якщо працівник виконує роботи з підвищеною небезпекою то повторний інструктаж проводиться раз на

три місяці. При виникненні потреби проводиться *позаплановий, цільовий* або *повторний* інструктаж.

У разі настання надзвичайної ситуації у вигляді пожежі працівникам необхідно спробувати ліквідувати загоряння.

При виникненні пожежної ситуації необхідно:

- терміново повідомити про це пожежну охорону підприємства;
- сповістити про пожежу безпосереднього керівника (відділу), а також керівника Управління;
- вимкнути електромережу на об'єкті загоряння або, у разі необхідності, на всій території підприємства;
- розпочати гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками);
- якщо є можливість, до евакуації матеріальних цінностей залучити інших сторонніх осіб;
- якщо виникне пожежа необхідно триматись далі від відчинення вікон і дверей, від розбивання скла, інакше вогонь і дим поширяться до суміжних приміщень, якщо пожежа виникла у складському або адміністративному приміщенні;
- терміново дзвонити 101 та повідомити про пожежу Державну службу надзвичайних ситуацій.

Після прибуття на місце виникнення пожежі підрозділів ДСНС то керівник або працівник що його заміщує чи особа, яка керувала гасінням пожежі має доповісти старшому начальнику відомості про людей, що потребують допомоги, евакуації та їх кількість і місцезнаходження, вказати на місце локалізації пожежі, проінформувати щодо вжитих заходів проведених для ліквідації осередку пожежі [32].

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що збільшення живої маси з віком тварин, з одного боку, та адаптацією до технології експлуатації, з іншого, сприяють збільшенню величини удоїв: у першу лактацію надій корів знаходиться на рівні 8569,3 кг, а у третю зростає на 11,9 % ( $P < 0,05$ ) і становить у середньому 9730,8 кг. Найвищий рівень молочної продуктивності відмічається у швіцьких тварин у п'яту лактацію і заходиться на рівні 10423,1 кг, що перевищує показник третьої лактації на 6,64 %, а первісток – на 17,8 % ( $P < 0,05$ ).
2. З'ясовано, що матері та дочки швіцьких корів суттєво різняться за показником пожиттєвого удою. Так, якщо у матерів рівень такого показника становив у середньому 15268,7 кг, то у їх дочок він вищий на 31,2 % ( $P < 0,001$ ) і становить у середньому 22191,6 кг.
3. Доведено, що чим вищий показник найвищої продуктивності швіцьких корів, тим нижчий у них показник пожиттєвого удою. І, навпаки, чим нижчий рівень максимального удою, тим вищий показник по життєвого удою тварин. Якщо корови IV групи з найвищим рівне удою використовувалися в господарстві лише 1,89 лактацій, то тварини III групи – 2,05 лактацій. Швіцькі корови II груп перебували в стаді тварин 2,18 лактацій, а тварини I групи 2,43 лактації.
4. Встановлено, що за високого разового удою та короткого часу машинного видоювання середня інтенсивність виведення молока з вимені швіцьких корів коливається в межах 2,67–2,71 кг/хв., а максимальна молоковіддача становить у середньому 3,57–3,68 кг/хв. Молоковиведення у першу хвилину знаходиться на рівні більше 1,5 кг, після чого відбувається суттєве зростання молоковіддачі. Вже у другу хвилину доїльним апаратом виводилося більше 3,5 кг, тобто у тварин в нормальному режимі реалізувався рефлекс молоковіддачі.
5. Виявлено, що молоко 34,7 % корів мало 100000 соматичних клітин в одному мілілітрі, а у 32,0 % лактуючих корів було сконцентровано від 201000 до 500000

клітин вимені; 23,3 % корів секретувало молоко, в якому налічувалося близько 200000 соматичних клітин. Лише 10,0 % корів молоко мало перевищення вмісту соматичних клітин більше 500000 в одному мілілітрі. кількість соматичних клітин в молоці навіть здорових корів у процесі початку і реалізації лактаційного періоду коливається в межах від 112,8 до 295,5 тис./см<sup>3</sup>. При цьому, в усі лактаційні місяці в молоці корів першої лактації кількість соматичних клітин вища ніж у тварин старших лактацій: у перший місяць лактації таке перевищення становить 86,9 – 172,9 тис./см<sup>3</sup>, а в п'ятий – відповідно 39,6 – 1359 тис./см<sup>3</sup>.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв, МНАУ. 2019. 211 с.
2. Бабенко О. І. Генетичні аспекти підвищення ефективності селекції молочної худоби : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». с. Чубинське Київської області, 2012. 20 с.
3. Бабік Н. П. Вплив генотипових чинників на тривалість і ефективність довічного використання корів голштинської породи // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : ФОП Рибаченко О.М., 2017. Вип. 53. С. 69-78
4. Бабік Н. П. Продуктивне довголіття корів молочних порід залежно від тривалості їх першого сервіс-періоду // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. Львів, 2018. Т. 20. № 84. С. 9-15.
5. Базишина І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком, лінії та спорідненої групи // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : ФОП Рибаченко О. М., 2017. Вип. 53. С. 69-78.
6. Бащенко М. І., Тищенко І. В. Нові типи молочної худоби на Черкащині // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин. Київ, 1996. 16 с.
7. Бащенко М. Основні напрями селекційної роботи з молочною худобою на Черкащині // Тваринництво України. 1999. № 5-6. С. 6-10.  
Бащенко М. І., Дубін А. М. Методологія і практика селекції корів-рекордисток та родин. К. : Науковий світ, 2002. 117 с.

8. Башенко М. І., Хмельничий Л. М. Тривалість господарського використання корів української червоно-рябої молочної породи // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2003. Вип. 37. С. 22-25.

9. Башенко М. І., Дубін А. М. Роль корів-рекордисток та родин у селекції молочної худоби. К. : Фітосоціоцентр, 2006. 152 с.  
Башенко М. І., Сотніченко Ю. М., Процьків І. М. Шляхи подовження строків продуктивного використання молочної худоби // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 49-52

10. Бодак Н. Л., Полупан Ю. П. Адаптаційні та генетичні аспекти ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2001. Вип. 34. С. 160-161.

11. Боднар П. В., Щербатий З. Є., Павлів Б. А. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи за внутрішньолінійного підбору та між лінійних кросів // Зб. наукових праць : серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Кам'янець-Подільський : ПП Зволейко Д. Г., 2011. Вип. 19. С. 13-15.

12. Боднар П. В. Ефективність використання генофонду голштинської породи в умовах дії Прикарпаття : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Львів, 2014. 20 с.

13. Буркат В. П., Полупан Ю. П. Генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст розведення тварин за лініями // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2005. Вип. 38. С. 3-36.

14. Вергун П., Бойко В. Рання оцінка первісток // Тваринництво України. 1994. № 6. С. 18.
15. Войтенко С., Вишневський Л. Особливості галузі молочного скотарства // Тваринництво України. 2015. № 9. С. 2-5.
16. Вплив бугаїв-плідників на якість нащадків / Л. З. Грінкевич [та ін.] // Таврійський науковий вісник. Херсон : Айлант, 2005. Вип. 39. Ч. 1. С. 47-49.
17. Генетика, селекція и біотехнологія в скотоводстві / М. В. Зубец [и др.]: под ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. К. : «БМТ», 1997. 722с. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / І. П. Петренко, М. В. Зубець, Д. Т. Вінничук, А. П. Петренко; за ред. І. П. Петренко. К. : Аграрна наука, 1997. С. 174-187.
18. Гиль М. І. Вплив внутрішньопородного підбору з використанням спорідненого розведення і міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів : монографія. Миколаїв : МНАУ, 2013. 137 с.
19. Гнатюк М. А. Продуктивні якості корів української червоної молочної породи за різних типів підбору // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матер. IV міжнародної наук.-практич. конф., присвяченої 110-річчю з дня народження професора І. І. Задерія (21-23 травня 2014 р.). Кам'янець-Подільський, 2014. С. 204-205.
20. Гончаренко І. В., Звягольська М. І. Продуктивність первісток української червоної молочної породи в умовах ДП НДППЗ ім. Фрунзе // Зб. наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 70-73.
21. Даниленко В. П., Рудик І. А. До питання ефективності використання молочних порід у господарстві // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К., 2012. Вип. 46. С. 63-66.



22. Данильченко Л., Ленъ В. Ефективність розведення худоби різних поєднань і типів // Тваринництво України. 1995. № 2. С. 9.  
Демчук М. П. Господарсько-корисні ознаки худоби європейської селекції. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2002. Вип. 6. С. 96-99.

23. Динько Ю. П. Селекційно-генетичні параметри молочної продуктивності і живої маси первісток української чорно-рябої молочної породи // Вісник Сумського НАУ : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 5 (29). С. 51-54.

24. Дідківський А. М., Омелькович С. П., Кобернюк В. В. Вплив лінійної належності на продуктивні якості корів української чорно-рябої молочної породи // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2014. Вип. 2/1(24). С. 39-42.

25. Дубін А. М. Удосконалення методів оцінки порід, родин та окремих тварин у молочному скотарстві // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2005. Вип. 39. С. 102-108.  
Дудок А. Р. Тривалість господарського використання корів української червоної молочної породи / Науковий вісник «Асканія-Нова» : науково-теоретич. фаховий журнал. Нова Каховка : ЧП «ПІЕЛ», 2008. Вип. 1. С. 52-58.

26. Ефименко М. Я. Формирование внутривидовой структуры создаваемых пород молочного скота // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С. 49-52.

27. Єфіменко М. Я. Методи створення і перспективи селекції чорно-рябої породи // Науково-виробничий бюлетень «Селекція». 1995. № 2. С. 60-63.

28. Жмур А. Й., Кос В. Ф., Музика Л. І. Ступінь консолідації української чорно-рябої молочної породи в розрізі окремих генотипів //

Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: матер. Міжнародної наук.-практич. конф. Задерія (16-18 березня 2011 р.). Кам'янець-Подільський, 2011. С. 204-205.

29. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів за окремими ознаками первісток / М. В. Гладій [та ін.] // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : ТОВ «Аквамарин-ексклюзив», 2015. Вип. 50. С. 28-39.

30. Йовенко І. В. Роль корів-рекордисток у поліпшенні стада та генетична подібність корів родин // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2002. Вип. 6. С. 105-106.

31. Йовенко І. В., Йовенко В. В. Особливості розведення за лініями при великомасштабній селекції // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2003. Вип. 35. С. 50-54.

32. Йовенко І. В. Результативність розведення української чорно-рябої молочної породи за лініями і родинами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». с. Чубинське Київської області, 2003. 19 с.

33. Козир В. С. Інноваційні прийоми підвищення ефективності скотарства у степовій зоні України : монографія. Дніпро : ПП «Нова ідеологія», 2019. 365 с.

34. Коршун С. И., Климов Н. Н., Комендант Т. М. Генетическая обусловленность продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы // Зб. наук. праць Вінницького національного аграрного університету : серія «Сільськогосподарські науки». Вінниця, 2013. Вип. 2 (72). С. 95-100.

35. Костюк В. В. Екстер'єрні та продуктивні особливості молочної худоби різного походження : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». с. Чубинське, 2010. 20 с.

36. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Бойко Ю. М. Генезис бурої худоби в історичному аспекті // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2013. Вип. 7 (23). С. 3-11.

37. Мазур Н. П. Вплив генетичних і паратипових чинників на тривалість та ефективність довічного використання молочної : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Чубинське Київської області, 2019. 44 с.

38. Обливанцов В. В. Селекційні методи формування та оцінка високопродуктивних родин внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2015. Вип. 2 (27). С. 63-67.

39. Особливості впливу генотипових факторів на показники довголіття корів української бурої молочної породи / Ю. І. Скляренко, Ю. М. Павленко, Т. О. Чернявська та ін. // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2018. Вип. 2 (34). С. 85-89. 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 : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2012. Вип. 7. С. 59-67.

40. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кучер Д. М. Племінний підбір у відкритій популяції молочної худоби // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2012. Вип. 7 (90). С. 94-98.

41. Пелехатий М. С., Кучер Д. М. Господарсько-корисні ознаки корів-первісток української чорно-рябої молочної при різному рівні гетерогенного

підбору // Вісник Сумського НАУ : серія «Тваринництво». Суми, 2013. Вип. 7 (23). С. 59-67.

42. Пелехатий М., Кучер Д. Племінний підбір для високопродуктивного заводського стада молочної худоби // Тваринництво України. 2014. № 3-4. С. 19-24.

43. Передрій М. М. Відтворна здатність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2017. Вип. 5/1 (31). С. 131-134.

44. Перспективи молочного скотарства на півдні України / М. Зубець[та ін.] // Тваринництво України. 2000. № 5-6. С. 4-6.

45. Піддубна Л. М. Генезис чорно-рябої молочної худоби у відкритій породній популяції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Львів, 2015. 41 с.

46. Підпала Т. В. Методологічні підходи оцінки взаємодії «генотип-середовище» при селекції червоних порід худоби // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. К. : Логос, 2001. Т 4. С. 91-98.

47. Підпала Т. В. Оцінка ефективності лінійного розведення червоної степової худоби // Вісник Полтавської державної аграрної академії : науково-виробничий, фаховий журнал. Полтава, 2002. № 5-6. С. 87-88.

48. Підпала Т. В. Використання інбредних бугаїв у породотворному процесі молочної худоби // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2003. Вип. 7 (11). С. 169-174.

49. Підпала Т. В., Цхвітава О. К. Оцінка української червоної молочної породи за селекційно-генетичними параметрами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв : МДАУ, 2007. Вип. 4 (43). С. 169-175.

50. Підпала Т. В. Етапи тандемної селекції при виведенні української червоної молочної породи великої рогатої худоби // Науковий вісник «Асканія-Нова» : науково-теоретич. фаховий журнал. Нова Каховка : ЧП «ПІЕЛ», 2009. Вип. 2. С.84-88.

51. Підпала Т. В., Хомик А. В. Інбридинг та породоутворювальний процес у молочному скотарстві // Вісник Сумського національного аграрного університету : науково-методичний журнал: серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 5 (29). С. 80-85.

52. Підпала Т. В., Шевчук Н. П. Оцінка етапів виведення української червоної молочної породи великої рогатої худоби // Біологічні аспекти технологій тваринництва і виробництва продукції : матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. Миколаїв : МНАУ. 2017. С. 87-93.

53. Полупан Ю. П. Консолідація селекційних груп молочної худоби за відтворного схрещування // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 181-194.

54. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань генетичних основ селекції та породоутворення // Розведення і генетика тварин : міжвід. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 194-208.

55. Рубан Ю. Д. Теорія і практика розведення великої рогатої худоби за лініями // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2005. Вип. 38. С. 91-96.

56. Салогуб А. М. Оцінка ступеня впливу спадковості поліпшуючої породи на молочну продуктивність корів // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2012. Вип. 12 (21). С. 9-11.

57. Селекція молочної худоби і свиней : навч. посіб. / Т. В. Підпала[та ін.] ; за ред. професора Т. В. Підпалої. Миколаїв : МНАУ, 2012. 297 с.

58. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю. Ф. Мельник [та ін.]: за заг. ред. Ю. Ф. Мельника, В. П. Коваленка та А. М. Угнівенка. К. : «Інтас», 2008. 445 с.

59. Сірацький Й. З. Робота з лініями в сучасних умовах // Розведення і генетика тварин : міжвідом. тематич. наук. зб. К. : Аграрна наука, 2005. Вип. 38. С. 74-77.

60. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Бондарчук В. М., Лобода В. П. Показники довічної продуктивності української червоно-рябої молочної породи залежно від методу підбору // Таврійський науковий вісник. Херсон :Грінь Д. С., 2015. Вип. 93. С. 191-196.

61. Хмельничий Л. М. Вечорка В. В. Ефективність впливу генеалогічних формувань на показники довголіття та довічної продуктивності корів української червоно-рябої молочної породи // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 5(29). С. 3-10.

62. Хмельничий Л. М. Проблема ефективного довголіття та довічної продуктивності молочних корів в аспекті їхньої залежності від спадкових та паратипових чинників // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал : серія «Тваринництво». Суми, 2016. Вип. 7 (30). С. 13-31.