

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Технологічний факультет  
Кафедра розведення, генетики тварин та біотехнології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ШАПРАН ІННА ВАЛЕНТИНІВНА**

УДК 636.082:636.2.034;636.237

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНДЕКСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ У СТАДІ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ  
ПОРОДИ В УМОВАХ ПП «ГАЛЕКС-АГРО» НОВОГРАД-  
ВОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ І. В. Шапран

Керівник роботи:  
**Кочук-Яценко Олександр Анатолійович,**  
кандидат с.-г. наук, доцент

**Житомир – 2020**

**Висновок кафедри годівлі тварин та технології кормів**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри годівлі тварин та технології кормів

№ \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Завідувач кафедри розведення,  
генетики тварин та біотехнології  
доктор с.-г. наук доцент

В.В. Борщенко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти **Шапран Інна Валентинівна** захистив (ла)  
кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Шапран І. В. Ефективність індексної селекції у стаді симентальської породи в умовах ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 - Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

За результатами проведених досліджень обґрунтована доцільність відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок призведе в подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

Із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індексу у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, морфологічних властивостей вим'я, молочної продуктивності при деякому погіршенні ознак відтворної здатності.

Найбільша сила впливу екстер'єрного індексу спостерігалась на морфологічні властивості вим'я (16,8%), а найменша – на відтворну здатність (1,2). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа порівнянь виявилась вірогідною ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

**Ключові слова:** симентальська порода, масо-метричні показники, молочна продуктивність, відтворна здатність, консолідованість, вим'я-масо-метричний індекс, економічна ефективність.

## ANNOTATION

Shapran I. V. Efficiency of index selection in the herd of Simmental breed in the condition of «Galex-Agro» of Novograd Volynskiy district of Zhytomyr region. – Manuscript qualification work.

Qualification work for the masters degree in specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

According to the results of the research, the expediency of selection of Simmental cows by udder-mass-metric index is substantiated, because the detection and use of animals with the desired parameters will improve their exterior, live weight and, consequently, further increase milk production, which is quite important in the selection process to improve the factory herd.

With increasing value of the udder-mass-metric index in cows, there is a statistically significant pattern of growth of the vast majority of mass-metric indicators of the exterior, morphological properties of the udder, milk productivity with some deterioration in reproductive capacity.

The greatest influence of the external index was observed on the morphological properties of the udder (16.8%), and the least - on the reproductive capacity (1,2). In general, the generalized mean force of the udder-mass-metric index on all blocks of the studied features was 6.5% and in 47% of cases from the total number of comparisons was probable ( $P < 0.05 - 0.001$ ).

**Key words:** Simmental breed, mass-metric indicators, milk productivity, reproductive capacity, consolidation, udder-mass-metric index, economic efficiency.

## ЗМІСТ

Вступ	5
<b>Розділ 1. Огляд літератури</b>	<b>8</b>
1.1. Генезис симентальської породи України та світі	8
1.2. Використання селекційних та екстер'єрних індексів у селекційному процесі	13
<b>Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень</b>	<b>16</b>
2.1. Місце та умови проведення досліджень	16
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	20
<b>Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина</b>	<b>24</b>
3.1. Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток різних груп	24
3.2. Індекси будови тіла корів різних груп	26
3.3. Морфологічні властивості вимені корів різних груп	28
3.4. Молочна продуктивність корів різних груп	31
3.5. Відтворна здатність корів різних груп	33
3.6. Консолідованість тварин різних груп	34
3.7. Сила впливу вим'я-масо-метричного індексу тварин на їх екстер'єр та продуктивність	36
<b>Висновки</b>	<b>38</b>
<b>Пропозиції</b>	<b>39</b>
Список використаної літератури	40

## ВСТУП

Однією із основних цілей селекціонерів зі всього світу є створення тварин бажаного типу з високою племінною цінністю, які б гармонійно поєднували гарний розвиток екстер'єру із здоров'ям та високорентабельне виробництво тваринницької продукції при тривалому використанні їх в тих чи інших природних і господарських умовах [1].

За останні роки дещо змінились основні пріоритети у селекції тварин. Селекція лише за ознаками молочної продуктивності (надоєм, вмістом жиру та білка у молоці) вже є недостатньою і не в тренді у світі. Тому поряд із відбором за продуктивними якостями, проводиться відбір за плодючістю, тривалістю життя та використання, стійкістю до захворювань. Корови високопродуктивних стад повинні відповідати вимогам селекціонера одночасно за екстер'єром, продуктивністю та іншими господарськими ознаками [2].

Відчутних селекційних результатів можна досягти лише за комплексною оцінкою генотипу. Кількість ознак, які включені до такої оцінки значно збільшилась. Це спонукало селекціонерів із України та світу перейти на індексну систему оцінки і відбору тварин. [3, 4, 5].

У структуру селекційних індексів тварин у країнах з високим рівнем ведення молочного скотарства, крім ознак молочної продуктивності, екстер'єру обов'язково враховують якість вим'я і його здоров'я, стан кінцівок, тривалість господарського використання та ряд інших ознак, що у комплексі дає можливість проводити ранжування тварин і відбор їх для племінного ядра стада [6]. Тому, особливу увагу заслуговують дослідження І.П. Петренка, який розробив та апробував в молочному стаді симентальської породи німецької селекції екстер'єрні індекси (ОТВІ і ВММІ), які достатньо істотно корелюють з показниками молочної продуктивності (від +0,35 до +0,44) і включають низку масо-метричних показників тіла та проміри вим'я, що свідчить про можливість застосовувати їх в селекційній практиці з молочними та комбінованими породами корів з метою подальшої консолідації бажаного типу їх екстер'єру [1].

Враховуючи вище зазначене, метою наших досліджень є вивчення ефективності відбору корів-первісток за вим'я-масо-метричним індексом на покращення ознак екстер'єру і продуктивності у стаді симентальської породи в умовах ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області.

*Для досягнення мети були поставлені такі задачі:*

- проаналізувати масо-метричні показники екстер'єру та індекси будови тіла залежно від вим'я-масо-метричного індексу;
- визначити залежність морфологічних властивостей вим'я, молочної продуктивності від вим'я-масо-метричного індексу;
- дослідити відтворну здатність різних груп за вим'я-масо-метричним індексом;
- проаналізувати консолідованість різних груп, диференційованих за вим'я-масо-метричним індексом, за досліджуваними показниками;
- виявити ступінь впливу вим'я-масо-метричного індексу на прояв ознак екстер'єру та продуктивності;
- зробити висновки та пропозиції виробництву.

*Об'єкт досліджень* – особливості прояву ознак екстер'єру, молочної продуктивності та відтворної здатності у корів різних груп, диференційованих за величиною вим'я-масо-метричного індексу.

*Предмет досліджень* – масо-метричні параметри екстер'єру, індекси будови тіла, молочна продуктивність, відтворна здатність, морфологічні властивості вим'я, сила впливу корів різних груп.

*Методи дослідження* : зоотехнічні, популяційно-генетичні, варіаційної статистики.

#### **Перелік публікацій за темою дослідження:**

Кочук-Ященко О.А., Липянець А.В., Новосад В.В., Шапран І.В., Ковальчук Н.В. Ефективність індексної селекції у молочному скотарстві. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Науково-теоретичний

збірник. Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2020. Вип. 13. С. 153–156.

Кочук-Ященко О.А., Кучер Д. М., Шапран І.В., Мосійчук В.В. Ефективність індексної селекції у стаді симентальської породи за органчного виробництва. Вісник Сумського НАУ. Наук. журнал. Серія “Тваринництво”. Суми. 2020. Вип. 2 (41). С. 47–56.

**Практичне значення отриманих результатів.** За результатами проведених досліджень обґрунтована доцільність відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок призведе в подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

Робота викладена на 42 сторінках комп'ютерного тексту, містить 1 схему, 12 таблиць і 6 рисунків. Список використаної літератури включає 56 літературних джерела.

## РОЗДІЛ 1

### Огляд літератури

#### 1.1. Генезис симентальської породи України та світі

Якість тварин визначається перш за все їх породністю. Відмінність порід спостерігається за відмінністю тварин за їх енергією росту, скороспілістю, здатністю до відгодівлі, продуктивністю, адаптацією до різних умов та оплатою корму. Тому, глибоке знання порід – важлива умова правильного вирішення питання вибору породи для розведення [7].

Однією із порід, яка відзначається широким ареалом поширення є симентальська порода. Симентальська порода є однією із найстаріших порід світу і другою за розповсюдженістю після Голштинської породи. Чисельність даної породи становить 40-60 млн. худоби на 6 континентах. Найбільша популяція даної породи знаходиться у Німеччині (близько 3,5 млн голів, що становить 30% від загального поголів'я корів всіх порід у Німеччині), Австрії (1,6-1,7 млн голів, що складає 80 % від поголів'я всіх порід Австрії), Сербії (850 тис голів або 80 % від загального поголів'я Сербії), далі за чисельністю поголів'я розмістилися такі країни як Чехія, Швейцарія, Росія та Словенія [8, 9].

Назва породи походить від річки Сімме у Швейцарії, де і були виведені симентали. Там, у Бернському кантоні, здавна розводили так звану бернську худобу типу *Bos frontosus*. Коли серед тварин цієї породи в долинах річок Зимме і Заанен виділилось відріддя, яке мало велику перевагу за молочністю і м'ясністю, заводчики бернської худоби почали купляти в свої господарства бугаїв-плідників саме цього, кращого в породі симентальського відріддя. Тому, місце бернської порода зайняла нова, більш продуктивна симентальська [7, 10]. Однак, С.Г. Азаров, спростовую факт походження сименталів у Швейцарії. Він, на основі краніологічних досліджень стверджував, що симентали в доісторичні часи у Швейцарії не розводилися, а були завезені у дану країну разом із переселенцями із Скандинавії [10].

Перша книга племінних тварин даної породи була зареєстрована ще у 1806 р., а перша організація по розведенню даної породи була зареєстрована майже



через 100 років у далекому 1890 році у Швейцарії [8]. У 1872 році був прийнятий закон , у якому були прописані особливі умови до екстер'єру сименталів того часу. В ньому зазначалося, що основним недоліком до екстер'єру, який унеможливило подальше використання бугая на плем'я вважали надто високі крижі, високо поставлений хвіст, сідлоподібна спина, плоскі або грубі ребра, мало розвинутий зад, шаблюватість ніг, грубі і важкі роги, довга голова з гострою мордою, неправильна хода та злий норів [7].

На даний час також приділяється значна увага екстер'єру тварин даної породи. Функціональні риси мають великі значення в селекційних цілях та програмах розведення даної породи популяції, які реалізують високий середній рівень виробництва молока в період лактації. У багатьох країнах відводиться лєвова частка у селекційних індексах параметрам екстер'єру, так що в майбутньому ми можемо очікувати більше покращення функціональних ознак (довголіття, регулярна фертильність, стійкість до маститів), щодо подальшого збільшення надоїв [9].

*Таблиця 1.1.*

**Значення окремих ознак (у %) у цілях селекції симентальської породи**

<b>Країна</b>	<b>Молоко</b>	<b>М'ясо</b>	<b>Фітнес</b>	<b>Екстер'єр</b>
Угорщина	60	40	0	0
Чеська Республіка	40	24	0	36
Словенія	45	10	23	22
Словакія	60	40	0	0
Сербія	50	50	0	0
(Fleckvieh) Швейцарія	40	10	30	20
(Simental) Швейцарія	35	20	25	20
Румунія	60	35	5	0
Польща	50	50	0	0
Австрія	38	16	46	0
Хорватія	50	50	0	0
Італія	44	24	12,5	19,5
(Simmental) Франція	51	-	31	18
(Monbeliard) Франція	50	-	37,5	12,5
Німеччина	38	16	46	0

Здавна вважається, що симентальська є породою подвійної продуктивності. Однак, дані вищезазначеної таблиці доводять, що на даний час

приділяється більше ознакам молочної продуктивності і екстер'єру, ніж ознакам м'ясності.

Симентальська худоба в Україні формувалась, головним чином, шляхом завою племінної худоби з 1900 до 1965 року. За даний період було ввезено у країну 1527 голів, які заклали фундамент для розвитку симентальської худоби в Україні [7, 11]. Українські симентали були виведені простим поглинаальним схрещуванням сірої української породи, яка на той час була найбільш поширеною в Україні із бугаями симентальської породи, завезеними із Швейцарії. Далі помісей бажаного типу розводили «у собі» [12].

В останні роки легко відслідковується тренд на збільшення чисельності поголів'я симентальської породи, що пов'язано із завезенням даної породи із різних країн світу. Таким чином, частка симентальської породи в Україні становить 3,1 % від загально чисельності тварин всіх порід. чисельністю становить 3,1 %. Селекційно-племінну роботу із даною худобою проводять у 2-х племінних заводах і 18 репродукторах. Маточне поголів'я у даних у даних племінних суб'єктах становить 7840 голів (4300 корів і 49 телиць різних вікових груп). Найбільша сконцентрованість тварин даної породи зосереджена Чернігівській, Житомирській, Львівській Вінницькій та Харківській областях [10, 13, 14, 15].

Тобто, лише деякі області України спромоглися зберегти племінних тварин даної породи, 40 % племінних тварин симентальської породи зосереджені у Чернігівській та Вінницькій – 22%. Кращими племінними заводами даної породи є ТОВ «СП «Шупики», ПАТ «ПЗ «Агро -Регіон» 5793 Київської, СФГ «Урожай» Сумської, ПАТ «ПЗ «Червоний велетень» Харківської, СТОВ «Вільшанка» Черкаської, ТОВ «Рожнівка-Агро», СТОВ «Віра», ПП «АФ «Чорний Ріг», ТОВ «АФ Шевченка» Чернігівської областей [16]. На даний час лідером із розміщення даної породи із чисельністю 5207 голів є Житомирська область [17].

Львівська область представлена лише двома племрепродукторами із розведення симентальської породи, а «Літинський» Дрогобицького та «Пчани-

Денькович» Жидачівського районів. Дані підприємства представлені нащадками нащадків ліній Ромулюса, Хоррора, Редада та Стрейфа. Продуктивність матерів бугаїв, яких використовують сьогодні у парувальній мережі, становила 7963–9460 кг молока з вмістом жиру у ньому 3,5–3,9 % [18].

Тварини симентальської породи відзначаються високою молочною продуктивністю. Продуктивність корів симентальської породи значно обумовлена регіоном поширення в Україні. Найбільша продуктивність корів симентальської породи відзначається у Київській області – 5932 кг, Чернігівській – 5808, Харківській – 5620 та Вінницькій – 5592 кг, а найменша – у Сумській та Львівській областях, яка відповідно становила 4670 і 3589 кг. Найбільша кількість корів із продуктивністю 8000-10000 і більше зосереджено у Київській області – 38 корів, 6 та 7 корів відповідно у Вінницькій та Чернігівській областях [16].

В Україну завозиться велика кількість австрійського симентала. Загалом середня молочна продуктивність в Австрії становить 6483 кг молока при жирності 4,18 та 3,43% протеїну. Корови з найкращими показниками: Elli AT 614.916.645.- II-17/519 – 5,06 – 3,45 – 1490. Найкраща перша лактація: Doris AT 947.486.547– I – 10.896 – 4,70 – 3,80 – 925. Провідне стадо: Gruber Wilfried, Kraubath/Mur 10 -10.663 – 5,43 – 579 - 3,58 – 382 – 960. Рекорд за надоєм становить: III- 20.890-4,20-3,43; рівень прижиттєвої продуктивності в 2006 році був 23.650 кг [11].

В племінних стадах виділяють тварин двох типів, які визначаються за будовою тіла корів: молочно-м'ясний та м'ясо-молочний. [19, 20]. Симентальську породу молочно-напряму продуктивності розводять у 8-ми, м'ясо-молочного – в 12- та м'ясного в 15-ти країнах [17].

Оскільки, крім молочно-м'ясного типу, виділяють ще і м'ясо-молочний, що зумовлено гарними м'ясними якостями тварин даної породи. Телята симентальської породи при народженні у середньому мають живу масу 35-45 кг і характеризуються високою інтенсивністю росту від народження до 18 місячного віку. Середньодобові прирости живої маси бичків на відгодівлі становлять 1065 г, а після – 470 г. При даних

середньодобових приростах бички та телички досягають живою маси у 12 та 18 місяців відповідно 320 і 250 та 440 і 330 кг. [21].

Симентальська порода в Україні характеризується розгалуженою структурою ліній та родин. За даними Ю.Д. Рубана в Україні нараховувалося 87 ліній. У відсотковому співвідношенні найбільша чисельність лінії ій Лорда 131 – 14,8% та Рольфа 3С-0169 – 14,2, а найменше – Базиля ЦТС-141 – 5,2 та Богатиря – 5,1 %. Найбільшого поширення серед жирномолочних родин корів симентальської породи є Кукли 838, Зозулі 21, Медведки 2928 та інші [19, 22].

Симентальська порода в Україні представлена лініями вітчизняної селекції – 7 ліній та закордонної – 21 лінія. Серед ліній вітчизняної селекції найбільш чисельною за кількістю бугаїв (9) та корів (130) є лінія Забавного 1142. Бугаїв даної лінії використовують у 5 стадах і загальна чисельність маточного поголів'я становить 275, на другому місці за чисельністю маточного поголів'я (81 гол.) і сконцентрованістю у стадах (4 стада) є лінія Альрума 49. Дана лінія представлена 4 бугаями. Найбільш чисельною лінією вітчизняної селекції симентальської породи є Забавного 1142, яку використовують у 5 стадах з 9-ма бугаями і загальною чисельністю 275 гол. Маточне поголів'я ліній закордонної селекції нараховує 4249 голів, яке представлено 231 бугаєм у 73 господарствах. Найбільше поширення за чисельністю бугаїв і маточним поголів'ям мають лінії Морелло 842871443 (44 бугаї і 395 голів маточного поголів'я), Редада 116514 (відповідно 40 та 514) та Хоррора 809706945 (40 та 1228). Більшість бугаїв закордонної селекції були завезені із Німеччини, Франції, Чехії, Австрії та Угорщини [17].

Таким чином, симентали - одна із класичних, найстаріших і найвідоміших порід світу, яка набула поширення по всім країнам світу. Збереження генетичного потенціалу українського симентала дозволить зміцнити галузь вітчизняного тваринництва, як у збільшенні кількості так і покращання якісних показників сировини і продукції.

## 1.2. Використання селекційних та екстер'єрних індексів у селекційному процесі

Селекційний процес у скотарстві ґрунтується на біологічних законах функціонування організму, отриманні максимальної продукції високої якості при мінімальних затратах на енергію, корми, утримання тварин та оплати праці персоналу, а також – на генетичних закономірностях формування популяцій тварин, які здатні використовуватись на сучасних підприємствах протягом тривалого господарського використання. Кількість ознак молочної худоби, які включають в процес відбору та підбору тварин значно змінився у напрямку збільшення. Це все у комплексі зумовило перехід на індексну селекцію. [24–26].

Нині селекційний процес з молочною худобою спрямований на поєднання в генотипі тварин комплексу бажаних ознак, які є найрентабельнішими конкретного господарства. Якщо 20-30 років тому увага зазвичай акцентувалася на показниках молочної продуктивності та екстер'єрному типі, то сьогодні враховується відтворювальна здатність, ефективність конверсії корму, здоров'я тварин, їх темперамент, придатність до технології тощо. Оптимальне поєднання цих показників виражається в селекційних індексах, які варіюють залежно від країни. Тому протягом останніх 10 років всі країни спрямовують свої програми селекції голштинської породи не лише на високу молочність, а і на поліпшення інших біологічно-господарських ознак, таких як ознаки здоров'я, тривалість господарського використання, число соматичних клітин, рівень відтворювальної здатності, життєздатність молодняка, на базі яких ґрунтуються нові селекційні індекси оцінки тварин [27, 28].

Розрізняють три основні методи добору за комплексом ознак:

1.Метод послідовного (тандемного) відбору – поетапне генетичне поліпшення стада тварин послідовно за кожною ознакою.

2.Метод незалежних рівнів відбору – в селекційну групу відбирають тих тварин, показники продуктивності яких відповідають стандартам породи або стада.

3. Відбір за селекційними індексами. Даний відбір дає змогу одержати сумарну оцінку тварин за всіма господарсько корисними ознаками. [29].

Селекційний індекс – це математичне вираження племінної цінності тварин, яке складається із декількох показників господарських і біологічних ознак. Кожна ознака у селекційного індексі має свій ваговий коефіцієнт, який визначається економічною цінністю даної ознаки, спадковістю та кореляцією між ознаками. Селекційні індекси є своєрідним інструментом, який дає можливість більш точно провести диференціацію тварин за племінною цінністю і відібрати кращих за селекційними ознаками у конкретному стаді. Цим і визначається набір ознак, включених до нього. Однією із основних переваг індексної селекції є те, що даний метод дає можливість одержати потомків, у яких недолік за однією ознакою можна компенсувати перевагою за іншою, оскільки враховуються економічні, фенотипові та генотипові характеристики ознак [30, 31].

Селекційні індекси (можна поділити на:

- 1) Педігрі індекси (враховується інформація за походженням);
- 2) За власним фенотипом;
- 3) За фенотипом повних сибсів таї напівсібсів
- 4) За потомством;
- 5) За комплексом ознак;
- 6) Бонітування [32].

Гончаренко І. В. повідомляє [33], що подальше підвищення молочної продуктивності корів, у рамках селекційного процесу із сучасними породами, передбачає нагальну потребу у проведенні системної, консолідованої оцінки тварин не лише у межах окремих стад, але і цілих популяцій. Дану оцінку потрібно проводити за основними господарсько корисними ознаками, звертаючи особливу увагу на ступінь їх генетичної реалізації в умовах протиріччя “генотип х середовище”.

Ознаки, які використовуються при оцінці за комплексом ознак можна поділити на три групи за : продуктивністю, витривалістю, здоров'ям та відтворенням [34].

Для визначення екстер'єрно-конституційного типу та прогнозування молочної продуктивності у селекції великої рогатої худоби застосовують спеціальні індекси: масо-метричний коефіцієнт Д. Т. Вінничука, індекс ейрисомії-лептосомії Н. М. Замятіна, екстер'єрно-конституційний індекс Шалімова М. О., індекс виробничої типовості Н. В. Казаровця [35]. Варто відмітити екстер'єрні індекси, які розробив та апробував для оцінки типу корів симентальської породи. Дані індекси включають показники вимені, живу масу, обхват тулуба, а також частину традиційних промірів будови тіла. Індекси ВММІ та ОТВІ дають можливість вести опосередковану селекція на покращення молочної продуктивності [38].

Апробація вим'я-масо-метричного індексу, розрахованого на основі промірів вим'я, була проведена на коровах-первістках української червоно-рябої молочної породи провідних племінних господарств Черкаської області, дала можливість встановити чітку закономірність впливу його рівня на молочну продуктивність корів. Із кожним збільшенням величини ВММІ на дві умовні одиниці середній надій корів кожної із груп поступово зростав. Різниця між суміжними класами варіювала в достатньо широких межах (від 43 до 905 кг). Між крайніми класами різниця за величиною надою за 305 днів першої лактації становила 2213 кг ( $P < 0,001$ ) [35].

Апробацію селекційних досягнень, тобто перевірку ефективності використання будь-якого екстер'єрного індексу необхідно проводити в умовах конкретних господарств, для визначення його ефективності при непрямій селекції і в умовах взаємодії "генотип x середовище", що і стало метою нашої роботи.

## РОЗДІЛ 2

### Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

#### 2.1. Місце та умови проведення досліджень

Приватне підприємство (ПП) «Галекс-Агро» розміщене в селі Гульськ Новоград-Волинського району Житомирської області. Дане підприємство засноване у 2018 року. ПП «Галекс-Агро» складається із ТОВ «Органік Мілк» та ТОВ «Органічний М'ясний Продукт». Дана структура дає можливість закритий цикл – від виробництва до переробки органічної сировини. Юридичною адресою даного підприємства є вул. Мічуріна, 33 с. Стриєва Новоград-Волинського району Житомирської області. Дане підприємство знаходиться в 10 кілометрах від міста Новоград-Волинського, в 90 та 230 км – від міста Житомира та Києва відповідно

Підприємство знаходиться у перехідній зоні від Полісся до Лісостепу. Клімат – помірно-континентальний із достатньою кількістю вологи, як лтом, так і зимою. Територія господарства вирівняна, озеленена і освітлена у нічний час. Взимку територію господарства постійно очищають від снігу.

На фермі є ветеринарно-санітарний пропускник, дезбар'єрна дезінфекція взуття, душові, роздягальні для персоналу На фермі є механізована система видалення гною.

Відповідно до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України та Національної академії аграрних наук України від 11 вересня 2014 року приватному підприємству «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області присвоєно статус племінного репродуктору з розведення симентальської породи. У даному господарстві виробляється органічна продукція у галузях рослинництва (кукурудза, конюшина, люцерна, озимий ячмінь, олійна редька) та тваринництва (дійні корови, нетелі, телиці, бики, телята на відгодівлі, молоко, мед). Тобто, дане підприємство спеціалізується на виробництві тваринницької та рослинницької продукції органічного походження, що сприяє встановленню та розвитку органічного руху в Україні.



Загальна земельна площа сертифікованих органічних земель складає 9616,4 га., з них рілля 7782 га. Значну частину загальної площі в господарстві займає пшениця, жито, овес, ячмінь та гречка, багаторічні та однорічні трави, силосні культури, що свідчить про міцну кормову базу для великої рогатої худоби.

Дане господарство повністю забезпечує потребу тварин у кормах, оскільки вирощують велику кількість сільськогосподарських культур, частина з яких іде на експорт за кордон в Швейцарію та Італію, а частина на корм для тварин.

Висока врожайність сільськогосподарських культур, забезпечує інтенсивний розвиток в молочного скотарства.

ПП «Галекс-Агро» спеціалізується на вирощуванні великої рогатої худоби – симентальської породи. Технологія виробництва молока в господарстві організована на високому рівні.

На території господарства є доїльний зал типу «Ялинка» та холодильні установки, кабінет ветлікаря, комп'ютерна та побутові кімнати.



**Рис. 2.1. Моціон та секційне утримання тварин**

Тварини утримуються безприв'язно, сформовано посеційно, враховуючи періоди лактації та продуктивність. Стійла на фермах облаштовано для індивідуального відпочинку з використанням для лежання зручних підстилкових матеріалів (рис. 2.1).

Корми на фермі роздаються кормороздавачем КТУ-10А та “Ewromix” (рис. 2.2).



*Рис. 2.2. Роздавання кормів та годівля із кормового столу тварин*

У даному господарстві не використовуються гормони росту, а застосовують лише корма органічного походження. Протягом 4 місяців телятам випоюють молоко. Для випоювання молока використовують молочне таксі, що дозволяє утримувати постійну температуру молока (рис. 2.3).

Спеціалізація тваринництва: розведення ВРХ м'ясо-молочної симентальської породи. На даний час загальне поголів'я становить 2963 голови, із них 1300 корів. Розподіл корів за отеленнями виглядає наступним чином: I лактація – 302 голови, II – 293, III – 198, IV-V – 339 VI-IX – 115 голів. Середня тривалість господарського використання становить 3 лактації, а вік першого отелення становить 865 днів. Середньорічний надій від однієї корови становить 7320 кг. Варто відмітити високий вихід телят, який становить 98%.



*Рис. 2.3. Напування та утримання телят*

Середньодобові прирости ремонтного молодняку становлять 700-800 грам, прирости молодняку на відгодівлі 900-1100 грам. Забійний вихід становить 54-60%, а добре відгодованих дорослих тварин – 65%.

Тварини даного господарства характеризуються консолідованим екстер'єрним типом.

У ПП «Галекс-Агро» застосовують чистопородний метод розведення, який дозволяє вести роботу з великим масивом відносно однорідних тварин. При цьому зберігаються ознаки породи внаслідок фенотипічної і генотипної схожості тварин.

Маточне поголів'я селекційного стада симентальської молочно-м'ясної породи господарства походить від бугаїв симентальської породи. Сперму для штучного осіменіння корів завозять з Чехії.

Найбільш чисельне потомство у стаді одержано від бугаїв Ранді АТ000918555090, Румба АТ00623710746, 5 Мрак CZ 0002669683, що належать до лінії Самамсік CZ 0000524603, Хантрес DE00916084326, Ватерберг DE 000932739095, Діоніс FR 000934899388, що належать до лінії Ралбіт DE000912121855 симентальської породи. У господарстві підтримують селекцію даної породи тому сперму завозять з Чехії з Чеської асоціації симентальської породи .

У ПП «Галекс-Агро» зоотехнічний та племінний облік тварин налагоджено за допомогою автоматизованої інформаційної системи „Dairy plant" та «Орсек».



Годівля корів відбувається два рази на добу: вранці та ввечері. У ПП «Галекс-Агро» розробленні раціони для всіх статево-вікових груп великої рогатої худоби. Дійним коровам згодують 15 кг силосу, 15 кг сінажу, 5 кг сіна злакового, 0,15 кг меляси, 1 кг макухи та 4 кг концентрованих кормів. Раціони для господарства розробляє фірма МПП «Фірма Едіон».

У приватному підприємстві «Галекс-Агро» застосовують силосно-сінажно-концентратний тип годівлі дійних корів.

## **2.2. Матеріал та методика проведення досліджень**

Дослідження проводились на стаді корів симентальської породи господарства ПП «Галекс Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області”.

Мета – вивчення ефективності відбору корів-первісток за вим’я-масо-метричним індексом на покращення ознак екстер’єру і продуктивності у стаді симентальської породи в умовах ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області.

*Об’єкт досліджень* – особливості прояву ознак екстер’єру, молочної продуктивності та відтворної здатності у корів різних груп, диференційованих за величиною вим’я-масо-метричного індексу.

*Предмет досліджень* – масо-метричні параметри екстер’єру, індекси будови тіла, молочна продуктивність, відтворна здатність, морфологічні властивості вим’я, сила впливу корів різних груп.

*Методи дослідження* : зоотехнічні, популяційно-генетичні, варіаційної статистики.

Дослідження проведені на 169 коровах-первістках симентальської породи породи ПАФ ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області за матеріалами племінного обліку та результатами власних досліджень.

Диференціацію корів за величиною вим’я-масо-метричного індексу здійснювали за методикою О. П. Полковнікової зі співавт [37]. При цьому виділяли 3 групи корів у співвідношенні близько 1:2:1, що відповідає

закономірностям нормального розподілу особин. До III групи (більше 19,9 у.о. ВММІ) віднесені корови, які переважали середнє значення індексу на  $0,7 \sigma$  ( $> M + 0,7 \sigma$ ), до I – поступалися на  $0,7 \sigma$  (менше 12,3 у.о.), до II (12,3–19,9 у.о.) – знаходилися у межах  $M \pm 0,7 \sigma$ . Групи умовно назвали низький, середній та високий.

Живу масу, взяття промірів статей екстер'єру проводили на 2-3 місяці лактації. Обчисленням індексів будови тіла здійснювали за загальноприйнятими методиками:

$$\text{Довгоногості} = \frac{\text{Висота в холці} - \text{глибина грудей}}{\text{Висота в холці}} \times 100;$$

$$\text{Формату} = \frac{\text{Коса довжина тулубу}}{\text{Висота в холці}} \times 100;$$

$$\text{Компактності} = \frac{\text{Обхват грудей}}{\text{коса довжина тулубу}} \times 100;$$

$$\text{Масивності} = \frac{\text{Обхват грудей}}{\text{Висота в холці}} \times 100.$$

$$\text{Костистості} = \frac{\text{Обхват пястка}}{\text{Висота в холці}} \times 100$$

Морфолого-функціональні показники вим'я корів-первісток оцінено на 2–3 місяці лактації, за годину до доїння, шляхом огляду та вимірювання. За промірами вим'я обчислено вим'я-масо-метричний індекс (ВММІ), який виражається в умовних одиницях (за І. П. Петренком зі співав. [38]):

$$\text{ВММІ} = \frac{\text{ОВ} \times \text{ЖМ}}{\text{ВХ} + \text{КДТ} + \text{ОГ}},$$

де ОВ – об'єм вим'я, дм<sup>3</sup>; ЖМ – жива маса, кг; ВХ – висота в холці, см; КДТ – навкісна довжина тулуба, см; ОГ – обхват грудей, см.

Дослідження проведені згідно з наведеною схемою (рис.2.4).



**Рис. 2.1. Схема досліджень**

Морфологічні властивості вим'я досліджували на 2-3 місяцях лактації за методикою Латвійської сільськогосподарської академії [39].

Оцінку молочної продуктивності корів-первісток здійснювали за результатами щомісячних контрольних доїнь за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів) з одночасним визначенням у добових зразках молока вмісту жиру на приладі „Екомілк КАМ-98.2А”.

Відносну молочність корів визначали діленням 4%-вого за вмістом жиру молока, отриманого за 305 днів або укорочену лактацію, на 100 кг живої маси.

Відтворну здатність корів вивчали за тривалістю біологічних періодів відтворення (сервіс-, міжотельний, сухостійний періоди, вік першого отелення),

всю інформацію брили із карточок 2-МОЛ Коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ) розраховували шляхом ділення тривалості днів у році (365днів ) на тривалість міжотельного періоду за формулою Д. Т. Вінничука ( цит. за В. І. Костенком та ін.),

Коефіцієнт фенотипової консолідації досліджуваних ознак розраховували за формулами Ю.П. Полупана [40]:

$$K_1 = 1 - (\sigma_r / \sigma_z),$$

$$K_2 = 1 - C_{v_r} / C_{v_z},$$

$$K_{cp} = \frac{K_1 + K_2}{2},$$

де:  $\sigma_r$  і  $C_{v_r}$  – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою;  $\sigma_z$  і  $C_{v_z}$  – ті самі показники генеральної сукупності [40].

Ступінь впливу екстер'єрного індексу на досліджувані ознаки вираховували відношенням факторіальної дисперсії до загальної в однофакторному дисперсійному комплексі.

Статистична обробка результатів проводилась з використанням пакету аналізу Microsoft Excel. Результати вважали статистично вірогідними, якщо  $P < 0,05(*)$ ;  $P < 0,01(**)$ ;  $P < 0,001 (***)$ .

## РОЗДІЛ 3

### Розрахунково-технологічна частина

#### 3.1. Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток різних груп

Селекційно-племінна робота у молочному скотарстві сфокусована на формуванні високопродуктивних стад різних порід, які характеризуються доброю придатністю до використання в умовах високо механізованих комплексів впродовж тривалого терміну їх життя. Тільки фізично здорові, з гарним екстер'єрно-конституційним типом тварини здатні до високої продуктивності у сучасних умовах. Тобто, екстер'єрний тип, як інтегральна ознака організму спадково обумовлена і формується в онтогенезі у результаті загальновідомої взаємодії «генотип-середовище» [40-41].

Досить повне уявлення про екстер'єрний тип, типовість, напрям продуктивності тварин можна отримати шляхом проведення оцінки екстер'єру взяттям промірів окремих статей тіла та зважуванням. Інструментальна оцінка екстер'єру тварин є обов'язковою компонентою для оцінки племінної цінності тварин.

Тому одним із завдань нашої кваліфікаційної роботи було вивчення масо-метричних параметрів тулуба корів-первісток симентальської породи залежно від величини вим'я-масо-метричного індексу (табл. 3.1 і 3.2).

Одержані нами дані переконливо свідчать, що використання вим'я-масо-метричного індексу при розподілі тварин на групи є достатньо надійним і ефективним методом для визначення кращих груп тварин за масо-метричними параметрами у стаді ПП «Галекс-Агро». Корови-первістки симентальської породи, диференційовані за величиною даного індексу, у переважній більшості випадків вірогідно відрізняються між собою за даними показниками. В цілому крупність тварин за основними промірами будови тіла у поєднанні із великою живою масою у межах груп свідчить про формування молочного типу екстер'єру корів-первісток симентальської породи чеської селекції ПП «Галекс-Агро».



Таблиця 3.1

**Масо-метричні показники екстер'єру корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу**

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом					
	I – низький (n=43)		II-середній (n=86)		III-високий (n=40)	
	X±S.E.	Cv, %	X±S.E.	Cv, %	X±S.E.	Cv, %
Жива маса, кг	586,7±7,86	8,8	628,1±5,11	7,5	625,4±8,31	8,4
Проміри, см:						
висота в холці	133,7±0,35	1,7	135,7±0,33	2,2	135,8±0,44	2,0
висота в крижах	140,6±0,45	2,1	142,4±0,37	2,4	142,6±0,54	2,4
глибина грудей	72,8±0,31	2,8	73,8±0,22	2,7	74,2±0,30	2,5
ширина грудей	49,8±0,28	3,7	50,8±0,23	4,2	51,6±0,35	4,3
довжина грудей	78,8±0,41	3,4	80,6±0,24	2,8	81,4±0,52	4,1
обхват грудей	200,8±1,13	3,7	205,8±0,63	2,8	205,5±1,07	3,3
навскісна довжина тулубу	168,4±0,77	3,0	172,5±0,49	2,6	172,6±0,74	2,7
ширина в маклаках	50,5±0,20	2,6	51,6±0,16	2,9	52,1±0,35	4,2
ширина в сідничних горбах	31,5±0,27	5,6	32,8±0,17	4,7	33,6±0,35	6,6
обхват п'ястка	19,1±0,15	5,2	19,6±0,12	5,6	19,6±0,20	6,3

Було встановлено, що із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індекса у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, окрім живої маси та обхвату грудей, де кращими виявилися тварини II групи, з середнім значенням екстер'єрного індексу. Однак статистично значущої різниці між тваринами II і III груп за цими показниками не спостерігалось. Загалом тварини даних груп у 100% випадків вірогідно переважали ровесниць I групи ( $P < 0,05-0,001$ ).

Найкращим молочним типом, який виражений розвитком будови тіла характеризуються тварини III групи із найвищим значенням вим'я-масо-метричного індекса. Корови-первістки симентальської породи даної групи відзначилися великою живою масою – 625,4 кг, що на 38,7 кг вірогідно більше у порівнянні із тваринами I групи; високорослістю – 135,8 і 142,6 см у холці і крижах відповідно, що на 2,1 і 2,0 см більше; достатнім розвитком грудей: ширина – 51,6, глибина 74,2, обхват – 205,5 см, що на 1,8; 1,3 та 4,7 см більше;

довгим тулубом – 172,6 см навскісна довжина тулуба; широким задом – 52,1 і 33,6 см у маклаках та сідничним горбах; рівною спиною та попереком із міцними кінцівками ( $P < 0,01-0,001$ ). Суттєвих закономірностей за значенням коефіцієнта мінливості у межах досліджуваних груп не спостерігалось.

Таблиця 3.2

**Достовірність різниці за масо-метричними показниками екстер'єру корів-первісток симентальської породи різних груп**

Показники, одиниці виміру	Різниця між групами					
	I-II v=127		I-III v=81		II-III v=124	
	d±S.D.	td	d±S.D.	td	d±S.D.	td
Жива маса, кг	-41,4±9,37	4,42	38,7±11,44	3,38	+2,8±9,76	0,28
Проміри, см						
висота в холці	-2,0±0,48	4,14	-2,1±0,56	3,67	-0,1±0,54	0,14
висота в крижах	-1,8±0,59	3,11	-2,0±0,71	2,79	-0,1±0,66	0,22
глибина грудей	-1,0±0,38	2,63	-1,3±0,43	3,12	-0,3±0,37	0,95
ширина грудей	-1,0±0,36	2,80	-1,8±0,45	3,97	-0,8±0,42	1,83
довжина грудей	-1,8±0,48	3,87	-2,6±0,66	3,97	-0,8±0,58	1,38
обхват грудей	-5,0±1,29	3,87	-4,7±1,55	3,02	+0,3±1,24	0,25
навскісна довжина тулубу	-4,1±0,91	4,50	-4,1±1,07	3,87	-0,1±0,89	0,06
ширина в маклаках	-1,1±0,26	4,28	-1,6±0,40	3,99	-0,5±0,38	1,30
ширина в сідничних горбах	-1,3±0,31	4,11	-2,1±0,44	4,68	-0,8±0,39	1,99
обхват п'ястка	-0,5±0,19	2,56	-0,5±0,25	2,05	+0,0±0,23	0,07

Отже, результати досліджень у стаді симентальської породи ПП «Галекс-Агро» ще раз доводять можливість ефективного використання даного індексу в системі селекції корів для внутрішньої диференціації стада за екстер'єрним типом та відбором кращих тварин для подальшого розведення та подальшого удосконалення високопродуктивного стада тварин із гарним здоров'ям.

### 3.2. Індекси будови тіла корів різних груп

Важливим матеріалом для об'єктивної оцінки тварин за екстер'єрним типом, поряд із промірами, є й індекси будови тіла, які вираховані через співвідношення анатомо-морфологічно пов'язаних між собою статей екстер'єру. Саме індекси будови тіла дозволяють селекціонерам визначити тип конституції,

індивідуальні особливості, ступінь та пропорційність розвитку організму, вікову мінливість, кондиції та продуктивність тварин у конкретних господарських умовах [42].

Індекси будови тіла корів-первісток різних дослідних груп, диференційованих за вим'я-масо-метричним індексом, засвідчують формування молочного типу екстер'єру корів і ще раз підтверджують гармонійний, пропорційний розвиток усіх статей тіла тварин не залежно від групи. Суттєвих закономірностей і тенденцій із підвищенням вим'я-масо-метричного індексу не вдалося встановити (табл. 3.3 і 3.4).

Таблиця 3.3

**Індекси будови тіла корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу**

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом					
	I – низький (n=43)		II-середній (n=86)		III-високий (n=40)	
	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%
Довгоногості	45,5±0,27	3,8	45,6±0,13	2,7	45,3±0,24	3,4
Формату	126,0±0,47	2,4	127,1±0,29	2,1	127,2±0,56	2,8
Компактності	119,2±0,50	2,8	119,3±0,27	2,1	119,1±0,48	2,5
Масивності	150,2±0,77	3,4	151,6±0,31	1,9	151,4±0,79	3,3
Костистості	14,3±0,11	5,2	14,4±0,08	5,4	14,4±0,14	6,1

Таблиця 3.4

**Достовірність різниці за індексами будови тіла корів-первісток симентальської породи різних груп**

Показники, одиниці виміру	Різниця між групами					
	I-II v=127		I-III v=81		II-III v=124	
	d±S.D.	td	d±S.D.	td	d±S.D.	td
Довгоногості	-0,1±0,30	0,29	+0,2±0,36	0,45	+0,2±0,28	0,90
Формату	-1,2±0,55	2,09	-1,2±0,73	1,59	+0,0±0,64	0,02
Компактності	-0,1±0,57	0,13	+0,1±0,69	0,20	+0,2±0,55	0,39
Масивності	-1,4±0,83	1,74	-1,2±1,10	1,10	+0,2±0,84	0,29
Костистості	-0,1±0,14	1,05	-0,2±0,18	0,87	+0,0±0,16	0,05

Варто відмітити, що відхилення від молочного типу у бік подвійної продуктивності спостерігався за індексом формату, який визначається, як співвідношення навкісної довжини тулуба до висоти у холці. Значення даного

індексу варіювало у межах груп від 126,0 до 127,2 %. Лише за даним індексом спостерігалась статистично значуща різниця на користь тварин III-ї порівняно із I-ю групою ( $P < 0,05$ ).

### **3.3. Морфологічні властивості вимені корів різних груп**

Вим'я – це найважливіша ознака екстер'єру молочної худоби, яка оцінюється за будовою та структурою. Параметри вимені спричиняють суттєвий вплив на: рівень надоїв, пристосованість до машинного доїння, травмування та інфікування вимені. Вим'я корів, які розводяться на сучасних молочних комплексах повинно характеризуватися наступними параметрами: симетрично розвинене, ванно- або чашоподібної форми, з міцним прикріпленням до черева, з глибокою бороздою підтримуючої зв'язки, злегка розділене на частки з боків, дно горизонтальне і вигідно розміщене над скакальним суглобом. Структура вимені м'яка, еластична, добре спадаюча після доїння. Дійки однакового розміру, помірної довжини і діаметра, циліндричної, злегка конічної форми, вертикально розміщені в центрі кожної чверті. Молочні вени довгі, добре виражені [43–48].

У ПП «Галекс-Агро» доїння проводиться у доїльному залі, тому закордонними спеціалістами, які проводять консультивання, складання плану підбору, особлива увага надається такому важливому питанню, як селекція за параметрами вимені та підбору препотентних бугаїв, оскільки від цього напряму залежить рівень рентабельності господарства.

У зв'язку із вищезазначеним, у своїх дослідженнях ми проаналізували вплив вим'я-масо-метричного індексу на морфологічні властивості вим'я корів симентальської породи чеської селекції в умовах ПП «Галекс-Агро» Новоград-Волинського району Житомирської області (табл. 3.5 та 3.6).

Виявлено істотний рівень міжгрупової диференціації за переважною більшістю показників морфологічних властивостей вим'я корів різних груп, диференційованих за вим'я-масо-метричним індексом. Це є цілком

закономірним, оскільки даний екстер'єрний індекс, крім живої маси та низки традиційних лінійних промірів будови тіла, також включає об'єм вим'я.

Таблиця 3.5

**Морфологічні властивості вим'я корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу**

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом					
	I – низький (n=43)		II-середній (n=86)		III-високий (n=40)	
	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%
Проміри, см						
обхват вим'я	115,0±1,23	7,0	119,9±0,69	5,4	129,1±1,12	5,5
довжина вим'я	35,7±0,56	10,4	39,2±0,43	10,3	46,2±0,69	9,5
ширина вим'я	26,4±0,39	9,7	30,5±0,31	9,4	34,8±0,44	8,0
глибина вим'я	27,2±0,42	10,1	30,1±0,34	10,6	34,2±0,56	10,4
відстань від дна вим'я до землі	59,1±0,77	8,5	59,0±0,59	9,3	56,5±0,85	9,5
довжина передніх дійок	6,0±0,20	21,9	6,3±0,14	21,3	6,8±0,27	25,3
довжина задніх дійок	5,1±0,22	28,7	5,3±0,15	25,5	5,7±0,23	25,0
відстань між передніми дійками	14,5±0,44	20,1	16,2±0,39	22,2	16,4±0,60	23,3
відстань між задніми дійками	8,3±0,40	31,6	8,2±0,26	29,7	9,3±0,48	33,0
відстань між боковими дійками	12,6±0,39	20,5	14,4±0,32	20,7	14,4±0,56	24,7
діаметр передніх дійок	2,2±0,03	7,8	2,2±0,02	8,1	2,3±0,03	9,0
діаметр задніх дійок	2,3±0,02	7,0	2,2±0,02	8,0	2,9±0,09	10,8

Це все у сукупності дає можливість з більшою точністю прогнозувати рівень молочної продуктивності корів і проводити непряму селекцію за даним індексом. Також, як і за промірами будови тіла, так і за морфологічними властивостями вимені, спостерігається стає вірогідне збільшення практично за всіма досліджуваними ознаками вим'я корів досліджуваного стада із зростанням вим'я-масо-метричного індексу. Тобто корови стають більш пристосованими до машинного доїння на сучасному комплексі. Виключенням із загальної закономірності є криволінійна зміна таких морфологічних ознак, як відстань від дна вим'я до землі та діаметр задніх дійок, що можна пояснити, на нашу думку, невеликою чисельністю вибірки у межах досліджуваних груп.

Таблиця 3.6

**Достовірність різниці за морфологічними властивостями вим'я корів-первісток симентальської породи різних груп**

Показники, одиниці виміру	Різниця між групами					
	I-II v=127		I-III v=81		II-III v=124	
	d±S.D.	td	d±S.D.	td	d±S.D.	td
Проміри, см						
обхват вим'я	-4,9±1,42	3,47	-14,2±1,67	8,50	-9,3±1,32	7,04
довжина вим'я	-3,6±0,71	5,00	-10,5±0,89	11,77	-6,9±0,82	8,51
ширина вим'я	-4,0±0,50	8,14	-8,4±0,59	14,23	-4,3±0,54	8,05
глибина вим'я	-2,9±0,54	5,38	-7,0±0,70	9,97	-4,1±0,66	6,20
відстань від дна вим'я до землі	0,0±0,97	0,05	2,6±1,15	2,26	2,5±1,03	2,46
довжина передніх дійок	-0,2±0,25	0,94	-0,7±0,34	2,16	-0,5±0,31	1,62
довжина задніх дійок	-0,2±0,27	0,89	-0,6±0,32	1,99	-0,4±0,27	1,46
відстань між передніми дійками	-1,6±0,59	2,79	-1,9±0,75	2,52	-0,2±0,72	0,35
відстань між задніми дійками	0,1±0,48	0,22	-1,0±0,63	1,53	-1,1±0,55	1,94
відстань між боковими дійками	-1,8±0,51	3,62	-1,9±0,69	2,72	0,0±0,65	0,05
діаметр передніх дійок	0,0±0,03	0,18	-0,1±0,04	3,19	-0,1±0,04	3,37
діаметр задніх дійок	0,0±0,03	0,53	-0,6±0,49	1,26	-0,6±0,49	1,29

Зокрема обхват вим'я зріс від 115,0 до 129,1 см; довжина – 35,7-46,2; ширина – 26,4 і 34,8 см; глибина 27,2 – 34,2; довжина передніх та за задніх дійок – відповідно 6,0-6,8 та 5,1-5,7; відстань між передніми дійками – 14,5-16,4 см. Максимальна різниця спостерігалася між крайніми групами, яка із 12 порівнянь у 10 випадках виявилась вірогідною ( $P < 0,05-0,001$ ), що становить 84 %. Узагальнюючий критерій статистично значущості Ст'юдента між групами становив: I-II – 2,60, I-III – 5,12; II-III – 3,52.

Отримані результати досліджень також підтвердили можливість ефективного використання даного індексу для відбору корів в селекції на покращення ознак вимені і, як результат, збільшення молочної продуктивності.

### 3.4. Молочна продуктивність корів різних груп

Основною метою і головним напрямом селекції молочної худоби є підвищення кількості молока високої якості і збільшення тривалості її господарського використання у сучасних умовах виробництва. Тому, саме рівень рентабельності галузі молочного скотарства визначається показниками молочної продуктивності корів. Саме молочна продуктивність є основним показником ефективності застосування того чи іншого селекційного прийому і визначає конкурентоздатність молочних стад, порід великої рогатої худоби [49–51].

За результатами досліджень встановлено, що тварини всіх груп характеризуються високою молочною продуктивністю (табл 3.7 і 3.8).

Таблиця 3.7

#### Молочна продуктивність корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом					
	I – низький (n=43)		II-середній (n=86)		III-високий (n=40)	
	X±S.E.	Cv, %	X±S.E.	Cv, %	X±S.E.	Cv, %
Тривалість лактації, днів	339,2±9,64	18,6	356,9±6,41	16,6	369,0±9,51	16,3
Надій за лактацію, кг	7496±298,9	26,2	8176±225,3	25,6	8759±319,85	23,1
Надій за 305 днів, кг	6450±170,2	17,3	6885±136,5	18,4	7057±166,55	14,9
Жирномолочність, %	4,36±0,04	6,2	4,25±0,03	7,3	4,27±0,05	7,1
Молочний жир, кг	280,0±7,05	17,1	291,1±5,57	16,5	301,3±7,67	16,1
Білковомолочність, %	3,50±0,03	6,4	3,52±0,02	5,9	3,50±0,04	7,5
Молочний білок, кг	225,2±5,90	17,2	241,3±4,64	17,8	246,8±6,39	16,4
Молочний жир і білок, кг	505,2±12,72	16,5	532,4±10,04	17,5	548,1±13,66	15,8
Відносна молочність, кг	1205,0±35,67	19,4	1164,8±24,24	19,3	1217,7±39,61	20,6

У результаті порівняння середніх значень ознак молочної продуктивності корів-первісток симентальської породи різних груп, диференційованих за екстер'єрним індексом, вдалося встановити суттєві міжгрупові відмінності і здійснити диференціацію груп тварин досліджуваного стада за показниками молочної продуктивності за статистично значущої міжгрупової різниці у більшості випадків.

Таблиця 3.8

**Достовірність різниці за молочною продуктивністю корів-первісток симентальської породи різних груп**

Показники, одиниці виміру	Різниця між групами					
	I-II v=127		I-III v=81		II-III v=124	
	d±S.D.	td	d±S.D.	td	d±S.D.	td
Тривалість лактації, днів	-17,7±11,57	1,53	-29,8±13,54	2,20	-12,1±11,47	1,06
Надій за лактацію, кг	-680±374,3	1,82	-1263±437,8	2,88	-582±391,2	1,49
Надій за 305 днів лактації, кг	-434±218,2	1,99	-607±238,2	2,55	-172±215,4	0,80
Жирномолочність, %	+0,11±0,05	2,06	+0,08±0,06	1,31	-0,03±0,06	0,45
Молочний жир, кг	-11,1±8,99	1,24	-21,3±10,42	2,04	-10,2±9,48	1,07
Білковомолочність, %	-0,02±0,04	0,45	+0,00±0,05	0,04	0,02±0,05	0,35
Молочний білок, кг	-16,1±7,51	2,14	-21,7±8,70	2,49	-5,6±7,90	0,71
Молочний жир і білок, кг	-27,2±16,21	1,68	-42,9±18,67	2,30	-15,7±16,96	0,93
Відносна молочність, кг	+40,2±43,13	0,93	-12,7±53,31	0,24	-52,9±46,44	1,14

Загалом, міжгрупова різниця за показниками молочної продуктивності статистично значущою виявилась у 9 випадках із 27, що складає 33 % від загальної кількості пар порівнянь. Максимальна міжгрупова різниця виявилась між крайніми групами. Статистично значущої різниці на користь тварин III групи не було виявлено лише за якісними показниками молочної продуктивності. Варто відмітити, що із підвищенням вим'я-масо-метричного індексу спостерігається прямолінійне зростання кількісних ознак молочної продуктивності (надій за 305 днів і всю лактацію, молочний жир і білок) і зменшення якісних (вміст жиру і білка).

Порівняно висока фенотипова мінливість у межах всіх груп спостерігалась за надоем за всю лактацію (23,2-26,2%) та відносною молочністю (19,3-20,6%). Невисокою фенотиповою мінливістю характеризуються такі ознаки, як вміст жиру (6,2-7,3%) та білка у молоці (5,9-7,5%). Загалом коефіцієнти мінливості всіх ознак молочної продуктивності були вищими у корів I-ї групи порівняно з ровесницями III-ї, що також свідчить про вищу консолідованість тварин III-ї групи порівняно із I-ю.

Отже, кращими кількісними показниками молочної продуктивності відзначилися тварини III-ї групи, найгіршими – I-ї групи, статистично значущої різниці за якісними показниками не спостерігалось. Відбір тварин за вим'я-масо-



метричним індексом сприятиме не лише покращенню екстер'єру, а і значному збільшенню кількісних показників молока при несуттєвому впливі на якісні.

### 3.5. Відтворна здатність корів різних груп

Відтворення корів, за останні роки, є ключовою проблемою галузі молочного скотарства в Україні та світі та важливим аспектом рівня рентабельності. Особливо проблема відтворення корів спостерігається у високопродуктивних стадах. Основними причинами погіршення відтворної здатності є: спрямована однобічна селекція на зростання надою, ембріональна смертність, висока концентрація тварин на обмежених територіях, обмежений моціон, незадовільна робота техніка штучного осіменіння. Ці несприятливі фактори у комплексі з посиленням проявом лактаційної домінанти тягнуть за собою тривале безпліддя корів і знижують темпи відтворення молочних стад в цілому [52-56]. Регулярні отелення протягом тривалого періоду часу є передумовою економічної ефективності галузі, які дають можливість більш ефективно проводити селекцію у стаді, шляхом відбору та підбору тварин.

У зв'язку з цим, дослідження окресленої проблеми є достатньо актуальним, тому нами і було досліджено вплив вим'я-масо-метричного індексу на ознаки відтворення (табл. 3.9 та 3.10).

Таблиця 3.9

#### Відтворювальна здатність корів-первісток симентальської породи залежно від величини екстер'єрного індексу

Показники, одиниці виміру	Групи корів за екстер'єрним індексом					
	I – низький (n=43)		II-середній (n=86)		III-високий (n=40)	
	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%	X±S.E.	Cv,%
Вік 1-го отелу, днів	833,8±8,26	6,5	857,0±12,95	14,0	860,4±12,84	9,4
Сервіс період, днів	111,7±7,50	44,0	128,0±5,32	38,5	136,0±7,92	36,8
Сухостійний період, днів	55,2±1,32	15,7	54,1±1,06	18,1	53,5±1,36	16,1
Міжотельний період, днів	391,7±8,62	14,4	411,1±5,95	13,4	422,0±9,03	13,5
Тривалість тільності, днів	280,0±1,94	4,5	283,1±1,22	4,0	286,0±2,84	6,3
Коефіцієнт відтворної здатності	0,95±0,02	14,5	0,90±0,01	13,8	0,88±0,02	13,7

Таблиця 3.10

**Достовірність різниці за відтворювальною здатністю корів-первісток  
симентальської породи різних груп**

Показники, одиниці виміру	Різниця між групами					
	I-II v=127		I-III v=81		II-III v=124	
	d±S.D.	td	d±S.D.	td	d±S.D.	td
Вік 1-го отелу, днів	-23,2±15,36	1,51	-26,6±15,27	1,74	-3,4±18,23	0,19
Сервіс період, днів	-16,3±9,19	1,78	-24,4±10,91	2,23	-8,0±9,54	0,84
Сухостійний період, днів	+1,2±1,69	0,68	+1,7±1,90	0,90	+0,6±1,72	0,32
Міжотельний період, днів	-19,4±10,48	1,85	-30,4±12,49	2,43	-11,0±10,82	1,01
Тривалість тільності, днів	-3,1±2,29	1,34	-6,0±3,44	1,75	-2,9±3,09	0,95
Коефіцієнт відтворної здатності	+0,05±0,02	1,88	+0,07±0,03	2,48	+0,02±0,02	1,01

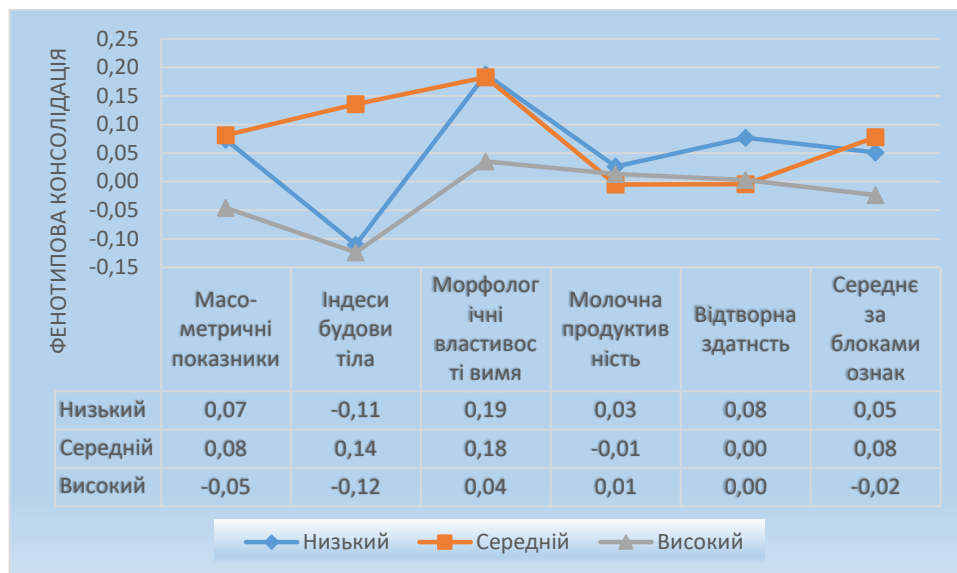
Аналізом даних таблиці було встановлено, що із підвищенням екстер'єрного індексу спостерігається статистично значуще погіршення основних біологічних періодів відтворення. Найкращими показниками відтворення відзначилися тварини I-ї групи, найгіршими – III-ї. Тобто тварини, які характеризувалися вищою молочною продуктивністю, відповідно, мали гірші показники відтворення, що ще раз підтверджує антагонізм між молочною продуктивністю та відтворною здатністю.

Встановлено, що найнижчим віком першого отелення (833,8 днів), сервіс-періодом (111,7 днів), тривалістю тільності (280,0 днів), міжотельним періодом (391,7 днів) і як наслідком найкращим коефіцієнтом відтворної здатності (0,95) відзначилися тварини першої групи. Найменшим сухостійним періодом характеризувалися тварини III-ї групи (53,5 днів). Загалом, різниця виявилась статистично значущою ( $P < 0,05$ ) лише між тваринами крайніх груп за тривалістю сервіс- та міжотельного періодів, коефіцієнтом відтворної здатності, що становить 50 % від загальної чисельності врахованих ознак.

### **3.6. Консолідованість тварин різних груп**

Коефіцієнти фенотипової консолідованості дають можливість об'єктивно диференціювати різні селекційні групи тварин за даним індексом та виявити однорідність або різнорідність за досліджуваними ознаками.

Фенотиповий прояв консолідованості корів-первісток симентальської породи за ознаками екстер'єрного типу і продуктивності вивчали у динаміці зростання значення вим'я-масо-метричного індексу в межах трьох груп, для цього були обраховані коефіцієнти фенотипової консолідованості даних ознак. (табл. 3.11).



**Рис. 3.2. Ступінь фенотипової консолідації тварин різних груп за блоками вивчених ознак**

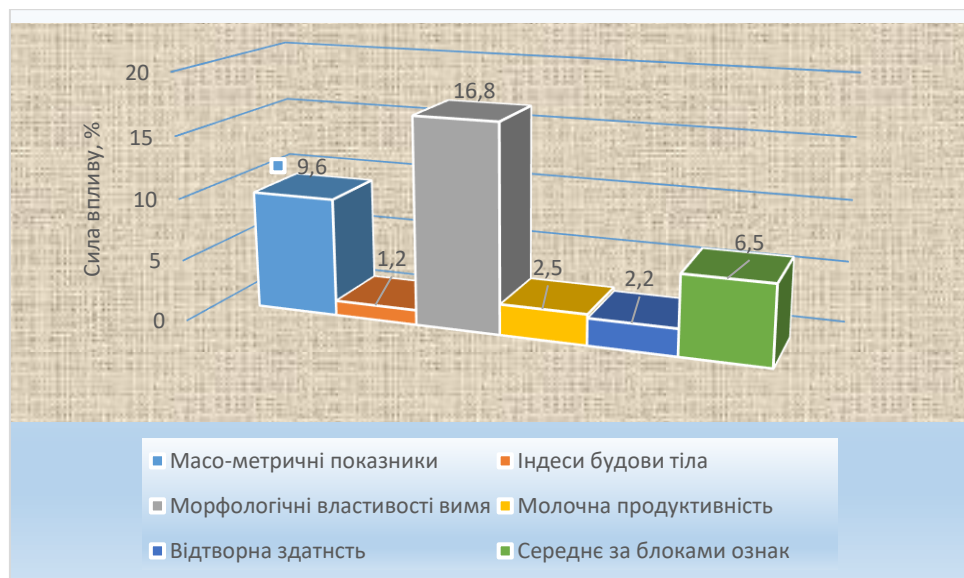
Суттєвих закономірностей у динаміці зростання значення екстер'єрного індексу не вдалося встановити. Проте, слід відмітити деякі тенденції, зокрема, найменшою мінливістю коефіцієнтів консолідації характеризуються ознаки морфологічних властивостей вимені та відтворної здатності, найбільшою – молочної продуктивності та індекси будови тіла. За ступенем фенотипової консолідації за всіма блоками вивчених ознак групи, диференційовані за вим'я-масо-метричним індексом, розмістились у такій послідовності: II група – + 0,08; I група – +0,05; III група – -0,02. Тобто, значення коефіцієнтів фенотипової консолідації тварин різних груп у середньому характеризуються як додатнім, так і від'ємним значенням при незначній мінливості. Від'ємним значенням узагальненого середнього коефіцієнта консолідації за всіма блоками ознак характеризуються тварини із найбільшим значенням вим'я-масо-метричного

індексу, що свідчить про значну їх гетерозиготність у межах групи і можливість ефективної селекції на покращення досліджуваних ознак у стаді.

### 3.7. Сила впливу вим'я-масо-метричного індексу тварин на їх екстер'єр та продуктивність

Результати дисперсійного аналізу, які виражені математично і підтвержені статистично, дають можливість визначити частку впливу досліджуваних чинників у загальній мінливості ознак, що вивчаються.

За використання однофакторного дисперсійного аналізу підтверджено вплив екстер'єрного індексу на прояв досліджуваних комплексів ознак (рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Сила впливу екстер'єрного індексу на досліджувані блоки ознак**

На рисунку 3.3. зображена узагальнена сила впливу екстер'єрного індексу на досліджувані комплекси ознак. Даний рисунок яскраво ілюструє, що найбільший вплив спостерігався на морфологічні властивості вимені (16,8%), а найменший – на відтворну здатність (1,9). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа порівнянь виявилась вірогідною ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

У межах досліджуваних блоків ознак спостерігалась значна мінливість сили впливу, як за значенням, так і за вірогідністю. Зокрема, сила впливу

величини вим'я-масо-метричного індексу у загальній частці мінливості основних промірів вимені (обхват, довжина, ширина, глибина передньої частки вимені) займає значний відсоток – від 34 до 53 %. Вплив цього фактору підтверджується статистично ( $P < 0,001$ ), тому це необхідно враховувати у подальшій селекційній роботі. Також виявлений незначний, проте статистично значущий вплив ( $P < 0,05$ –  $P < 0,001$ ) на розміщення та діаметр передніх сосків корів (4–8 %).

Рівень та достовірність ( $P < 0,05$ – $0,001$ ) коефіцієнтів сили впливу величини вим'я-масо-метричного індексу на показники екстер'єру, а саме промірів статей тіла первісток ( $\eta^2 = 4,0$ – $15,0\%$ ) та їх живої маси ( $\eta^2 = 11,0\%$ ), що свідчить про доцільність застосування відбору корів за даним індексом. Слід звернути увагу, що статистично-значущого впливу на індекси будови тіла з боку величини вим'я-масо-метричного індексу не спостерігалось.

Серед ознак молочної продуктивності виявлений статистично-значущий вплив на надій тварин за уся лактацію ( $P < 0,05$ ). На решту ознак значного та статистично-значимого впливу з боку даного екстер'єрного індексу не виявлено. Це стосується і відтворної здатності корів – сила впливу виявилась незначною (від 1 до 4 %) та не достовірною ( $P > 0,05$ ).

За результатами проведених досліджень обґрунтована доцільність відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок сприятиме подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

Результати досліджень даного розділу опубліковані у трьох наукових працях [55-56].

## ВИСНОВКИ

1. За результатами проведених досліджень обґрунтована доцільність відбору корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок призведе в подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

2. Із підвищенням значення вим'я-масо-метричного індексу у корів відмічається статистично значуща закономірність зростання переважної більшості масо-метричних показників екстер'єру, морфологічних властивостей вим'я, молочної продуктивності при деякому погіршенні ознак відтворної здатності.

3. Відхилення від молочного типу у бік подвійної продуктивності спостерігався за індексом формату, який визначається, як співвідношення навкісної довжини тулуба до висоти у холці. Значення даного індексу варіювало у межах груп від 126,0 до 127,2 %.

4. Загалом, міжгрупова різниця за показниками молочної продуктивності виявилась статистично значущою у 9 випадках із 27, що складає 33 % від загальної кількості пар порівнянь. Максимальна міжгрупова різниця виявилась між крайніми групами. Статистично значущої різниці на користь тварин III групи не було виявлено лише за якісними показниками молочної продуктивності.

5. Встановлено, що найнижчим віком першого отелення (833,8 днів), сервіс-періодом (111,7 днів), тривалістю тільності (280,0 днів), міжотельним періодом (391,7 днів) і як наслідок найкращим коефіцієнтом відтворної здатності (0,95) відзначилися тварини першої групи. Найменшим сухостійним періодом характеризувалися тварини III-ї групи (53,5 днів). Загалом, різниця виявилась статистично значущою ( $P < 0,05$ ) лише між тваринами крайніх груп за тривалістю сервіс- та міжотельного періодів, коефіцієнтом відтворної здатності, що становить 50 % від загальної чисельності врахованих ознак

6. Найменшою мінливістю коефіцієнтів консолідації характеризуються ознаки морфологічних властивостей вим'я та відтворної здатності, найбільшою – молочної продуктивності та індекси будови тіла. За ступенем фенотипової консолідації за всіма блоками вивчених ознак групи, диференційовані за вим'я-масо-метричним індексом, розмістились у такій послідовності: II група – + 0.08; I група – +0,05; III група – -0,02.

7. Найбільша сила впливу екстер'єрного індексу спостерігалась на морфологічні властивості вим'я (16,8%), а найменша – на відтворну здатність (1,2). Загалом узагальнена середня сила впливу вим'я-масо-метричного індексу на всі блоки досліджуваних ознак становила 6,5 % і у 47% випадків із загального числа порівнянь виявилась вірогідною ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБИЦТВУ**

Рекомендуємо проводити відбір корів симентальської породи за вим'я-масо-метричним індексом, адже виявлення і використання тварин з бажаними параметрами сприятиме покращенню їх екстер'єру, живої маси та, як наслідок призведе в подальшому підвищенню рівня молочної продуктивності, що є досить важливим у селекційному процесі поліпшення заводського стада.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Петренко І. П., Єфіменко С. Т., Мохначова О. І., Цапко В. А. Молочна продуктивність симентальських первісток залежно від екстер'єрних типів та індексів. Розведення і генетика тварин. 2011. № 45. С. 199–206.
- 2.Гончаренко І. В. Селекційні індекси у системі селекції молочних корів. К.: Аграрна наука, 2007. 68 с.
- 3.Боднар П. В., Боднар М. Р. Використання селекційних індексів за комплексом фенотипових ознак у селекції молочної худоби та диференціації за господарським призначенням. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 4. С. 163
- 4.Гончаренко І. В. Система інформаційного забезпечення і прискорення селекційного процесу в молочному скотарстві. Збірник наукових праць ВНАУ. 2010. № 5 (45). С. 21–24.
- 5.Шабля В., Синицька О. Селекційний індекс позитивного прибутку племінних бугаїв молочних порід. Тваринництво України № 3–4. 2014. С. 36–40.
- 6.Рубан С. Ю., Костенко О. І., Даншин В. О., Бакадоров П. П. Методологія оцінки змін у популяціях молочної худоби як засіб визначення стратегії їх селекційного удосконалення. Науковий вісник НУБіП України. 2009. № 138. С. 39–47.
- 7.Племенная работа с породами крупного рогатого скота. / Х. И. Класен и др. / под редакцией проф. Н.А. Кравченко. К. «Урожай», 1970. 328 с.
- 8.Svetoslav Karamfi lov\*, Vasil Nikolov First lactation milk production of cows of the Simmental breed reared in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 25 (No 2) 2019, 363–369
- 9.P. Perišić1, Z. Skalicki1, M. M. Petrović2, V. Bogdanović1, D. Ružić-Muslić. SIMMENTAL CATTLE BREED IN DIFFERENT PRODUCTION SYSTEMS. Biotechnology in Animal Husbandry 25 (5-6), p 315-326, 2009
- 10.Племінні ресурси України / за ред. В. П. Бурката, М. В. Зубця. – К. : Аграр. наука, 1998. 336 с.
- 11.Гузєєв Ю., Гончаренко І., Вінничук Д. Симентальська худоба – порода світового значення. Тваринництво України. 2014. № 10. С. 25–28.
- 12.Преобразование генофонда пород / М.В. Зубец и др. / под ред. М. В. Зубца. К. : Урожай, 1990. 352 с.
- 13.Почукалін А. Є., Різун О. В., Прийма С. В. Моніторинг симентальської породи в Україні. Розведення і генетика тварин. 2017. Вип. 53. С. 179–184.
- 14.Державний племінний реєстр. 2016. К. С. 20–76.
- 15.Симентальська порода / В. П. Буркат та ін. Племінні ресурси України, 1998. К.: Аграрна наука. С. 36–40.
16. Бондарчук Л. В. Сучасний стан популяції симентальської породи у племінних господарствах України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Вип. 7 (30). 2016 С. 46-50
17. Почукалін А. Є., Прийма С. В., Різун О. В. Стан племінного скотарства України за спорідненими групами молочних порід. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Випуск 7 (33). 2017 С. 92–96.
18. Когут М. І. Порівняльна оцінка морфологічних ознак вимені корів симентальської комбінованої породи. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. Вип. 64 С. 162–171.
- 19.Рубан Ю. Д. Эволюция симментальской породы скота: опыт и перспективы его использования. К. : Аграрная наука, 2002. 296 с.
- 20.Симентальська порода. Методи селекції української червоно-рябої молочної породи. Київ, 2005. С. 8–14.



21. Дедов М. С., М. Г. Спивак Состояние и направление племенной работы с симментальской и сычевской породами скота. Методы совершенствования симментальского и сычевского скота в СССР. М. : Колос, 1982. С. 5–36.
22. Зубець М. М. Селекційно-генетичне вдосконалення вітчизняної симентальської породи. Вісник аграрної науки. 2011. №5. С.77–79.
23. Подоба Б. Є., Вишневський Л. В., Сидоренко О. В., Кузедна Н. М. Характеристика генетичного матеріалу плідників великої рогатої худоби симентальської породи банку генетичних ресурсів тварин ІРГТ ім. М.В.ЗУБЦЯ НААН. Розведення і генетика тварин. 2015. № 50 С. 261–270.
24. Гавриленко В.П. Система оценки, отбора и эффективность подбора в повышении продуктивности молочного скота: автореф. дис. на соискание науч. степени доктора с.-х. наук: спец. 06.02.01 “Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных”. Ульяновск, 2007. 42 с.
25. Гончаренко И.В. Использование метода селекционных индексов для оценки племенной ценности молочных коров: Зб. наук. пр. «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини». Сільськогосподарські науки. Х., 2009. Вип. 19. Ч. 1. С. 94–109.
26. Рубан С.Ю., Костенко О.І., Данин В.О., Бакадоров П.П. Методологія оцінки змін у популяціях молочної худоби як засіб визначення стратегії їх селекційного удосконалення // Науковий вісник НУБіП України. К. 2009. № 138. С. 39–47.
27. Индексна оцінка племінної цінності голштинських бугаїв різного походження / А. П. Кругляк [та ін.]. Науковий вісник НУБіПУ. К. 2009. Вип. 138. С. 227–233.
28. Кузнецов В. М. Модификационный метод оценки быков по качеству потомства Бюл. ВНИРГЖ. – Л., 1982. – Вып. 58. – С. 11–13.
29. Розведення сільськогосподарських тварин / М.З. Басовський, В.П. Буркат, Д.Т. Вінничук та ін.; за редакцією М.З. Басовського. Біла Церква, 2001. 400 с.
30. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/selekcijnyy-indeks-po-ukrayinskomu-povna-versiya>
31. Селекція сільськогосподарських тварин / Гопка Б.М. та ін. / За заг. ред. Ю.Ф. Мельника, В.П. Коваленка та А.М. Угнівенка. К, 2007. 555с.
32. Гончаренко І.В. Застосування методу селекційних індексів для оцінки племінної цінності молочних корів. Вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. Л. 2008. Т. 10. № 2 (37). Ч. 3. С. 27–38.
33. Гончаренко І. В. Удосконалення способу оцінки фенотипу тварин за допомогою селекційних індексів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць. Білоцерк. держ. аграр. ун-т. Біла Церква, 2010. Вип. 3 (72). С 11–17.
34. Підпала Т. В. Селекція сільськогосподарських тварин. Навчальний посібник. Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2006. 277 с.
35. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин / М. В. Гладій та ін. / за ред.: М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН. Полтава, ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. 791 с.
36. Екстер'єр і продуктивність симентальських первісток німецької селекції / І. П. Петренко [та ін.]. Вісн. Укр. тов-ва генетиків та селекціонерів. 2011. Т. 9. № 1. С. 77–81.
37. Полковникова А. П. Фролов М. М., Мальцев А. С. Методические рекомендации по управлению селекционным процессом в стадах и породном массиве крупного рогатого скота. Х. : НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР, 1987. 40 с.
38. Петренко І. П., Полупан Ю. П. Прогнозування продуктивності молочних корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2003. Вип. 7. С. 163–169.
39. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород / Латвийская с.-х. акад. М. : Колос, 1970. 39 с.

40.Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня генотипової консолідації селекційних груп тварин. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. К. : Аграр. наука. 2005. С. 52–61.

40.Кондратьева Т. Н. Влияние генетических и средовых факторов на продуктивные и экстерьерные признаки айширского скота: автореф. дис. ... канд. с. х. наук. СПб., 2002. 22 с.

41.Лефлер Т. Ф., Багаев В. В. Характеристика экстерьера методом промеров и индексов телосложения. Вестник Красноярского государственного агроуниверситета. 2014. Вып. 9. С. 142–146.

42.Хмельничий Л.М., Вечорка В.В. Сполучена мінливість промірів та індексів будови тіла з надоем корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. № 50. С. 96–102.

43.Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми : Мрія, 2007 260с.

44.Бащенко М.І., Хмельничий Л.М. Морфологічні властивості вимені молочної худоби. Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. Вип. 4. 2004. С. 21–32.

45.Пелехатий М.С., Піддубна Л.М., Кучер Д.М., Кочук-Яценко О.А. Масо-метричні параметри тулуба корів-первісток голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід в умовах молочного комплексу. Вісник Сумського нац. аграр. ун-ту. Наук. журнал. Серія «Тваринництво». Суми. 2016. Вип. 7 (30). С. 82–88.

46.Андрійчук В. Ф., Багров Р. С. Характеристика корів симентальської породи чеської селекції за морфологічними властивостями вим'я. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 4. т. 241. С. 3–8.

47.Бабайлова Г. П., Березина Т. И. Влияние голштинизации и типа телосложения на морфо-функциональные свойства вымени коров-первотелок черно-пестрой породы. Зоотехния. 2013. № 10. С. 18–19.

48.Когут М. І. порівняльна оцінка морфологічних ознак вимені корів симентальської комбінованої породи. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. Вип. 64. С. 162–171.

49.Піддубна Л. М. Ефективність використання генофонду голштинської породи при формуванні регіональної популяції чорно-рябої молочної породи Зб. наук. Пр.. Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту. 2010. Вип. 18. С.151–154.

50.Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... доктора с.-г. наук. : 06.02.01 / Ін-т розведення і генетики тварин НААН. с. Чубинське Київської обл., 2013. 694 с.

51.Пелехатий М. С., Кочук-Яценко О. А. Молочна продуктивність та екстер'єрний тип корів-первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від вим'я-масо-метричного індексу. Розведення і генетика тварин. 2019. № 57. С. 102–110.

52.Пелехатий, М. С., Ковальчук Т. І. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів українських новостворених молочних порід різних генотипів. Вісник Державного агроекологічного університету. Житомир, 2005. № 2. С. 184–191.

53.Гончар О. Ф., Сотніченко Ю. М. Селекційні аспекти формування відтворної здатності у корів молочних порід. Розведення і генетика тварин. 2015. Вип. 50. С. 200–207.

54.Гончарук М.С. Аналіз порушення відтворення у стаді молочної худоби. Розведення і генетика тварин. 2018. Вип. 55. С. 179–186.

55.Козирь В., Мовчан Т. Підвищення надоїв може погіршити відтворення. Тваринництво України. 2010. № 10. С. 16–19.

56.Підпала, Т., Цхвітава О., Ясєвін С. Відтворення великої рогатої худоби за безприв'язного утримання. Тваринництво України. 2011. № 7. С. 10–12.