

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА  
УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

**Волков Вадим Анатолійович**

УДК 636.2.034.082.25

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ХУДОБИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ  
РІЗНИХ ЛІНІЙ**

06.02.01 – розведення та селекція тварин

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата  
сільськогосподарських наук

**Науковий керівник –**  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік АН ВО України  
Гиль Михайло Іванович

Миколаїв – 2014

## ЗМІСТ

	стор.
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	4
ВСТУП.....	9
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ І ВИБІР НАПРЯМІВ</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>16</b>
1.1. Історія і перспективи формування генофонду української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби.....	16
1.2. Аналіз та прогнозування ознак селекції та біологічних особливостей при розведенні молочної худоби.....	20
1.3. Молекулярно-генетичний моніторинг в селекції корів молочного напрямку продуктивності.....	40
1.4. Обґрунтування вибору напрямів досліджень.....	44
<b>РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>46</b>
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>56</b>
3.1. Порівняльний аналіз молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної худоби різних ліній, їх жіночих предків.....	56
3.2. Мінливість ступеня ентропії ознак молочної продуктивності худоби різних ліній.....	63
3.3. Особливості кореляційного зв'язку між гістоструктурою шкіри корів різних ліній та рівнем їх молочної продуктивності.....	77
3.4. Характер росту і розвитку тіла телиць та їх зв'язок з майбутньою молочною продуктивністю.....	85
3.5. Очікувана молочна продуктивності корів української чорно-рябої молочної худоби різних ліній.....	98
3.6. Оцінювання і прогнозування основних ознак селекції корів за методикою ефекту впливу на них стабілізуючого відбору.....	104
3.7. Імуногенетичні особливості та ефективність тестування корів для характеристики ознак їх молочної продуктивності та лінійної	

диференціації.....	110
3.8. Особливості поліморфізму $\kappa$ -казеїну, $\beta$ -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язок з господарсько корисними ознаками худоби різних ліній.....	119
3.9. Розповсюдженість напівлетальної мутації <i>BLAD</i> в лініях української чорно-рябої молочної породи.....	126
3.10. Економічна ефективність виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній.....	133
<b>РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ</b>	
<b>ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	136
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	150
<b>ДОДАТКИ.....</b>	154
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	159

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ДПЗ	- державний племінний завод
ПР	- племінний репродуктор
ДП	- державне підприємство
ДГ	- дослідне господарство
ПАТ	- публічне акціонерне товариство
<i>g.c.s.</i>	- загальна комбінаційна здатність
<i>s.c.s.</i>	- специфічна комбінаційна здатність
$h^2$	- коефіцієнт успадкованості (за Е. К. Меркурьєвою)
$\sigma$	- середнє квадратичне відхилення
$F_1$	- нащадки/помісі першої генерації
$H_{max}$	- максимальна ентропія
$H$	- безумовна ентропія
$SE_H$	- похибка безумовної ентропії
$O$	- міра абсолютної організації системи
$R$	- міра відносної організації системи
$A$	- анентропія – міра частоти подій
$W_i$	- значення живої маси у $i$ -віці
$T$	- вік
$W_0$	- початкова жива маса
$A$	- асимптота чи вік дорослої тварини
$B$	- вік настання статевої зрілості (формула Bertalanffy)
$c$	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)
$k$	- вік настання статевої зрілості (формула Logistik)
$L$	- вік настання статевої зрілості (формула Gompertz)
$m$	- вік настання статевої зрілості (формула Logistik)
$t^m$	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)
$t'$	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)

$R^2$	- критерій апроксимації (точності) описання фактичних даних
п.о.	- пар основ (азотистих)
п.н.	- пар нуклеотидів
ВІТ	- Всесоюзний інститут тваринництва
$N$	- кількість дат генеральної сукупності
$n$	- кількість дат вибірки
$CI$	- селекційний індекс Н. А. Кравченка
$M$	- матері
$MM$	- матері матерів
$MB$	- матері батьків
$D$	- дочки
EIA	- ентропійно-інформаційний аналіз
$r_f \pm S_{rf}$	- значення і похибка фенотипової кореляції
$In_{G1}$	- 1-й індекс сталості лактації за методикою М.Гиль
$In_{G2}$	- 2-й індекс сталості лактації за методикою М.Гиль
$In_{G3}$	- 3-й індекс сталості лактації за методикою М.Гиль
$In_{Kal}$	- індекс Калантара
$In_{Br}$	- індекс Брууна
$\bar{N}_m$	- середньомісячний надій за лактацію
$\Sigma N$	- загальна кількість надоєного молока за лактацію
$Nl$	- надій за 305 днів лактації
$N_{max}$	- найвищий місячний надій
$m$	- кількість місяців лактації
$\Delta t$	- індекс інтенсивності формування ознаки
$I_p$	- індекс рівномірності росту ознаки
$СП$	- середньодобовий приріст ознаки
$ВП$	- відносний приріст ознаки
$H_p$	- індекс напруги росту ознаки
$I_n$	- індекс напруги росту телиць

$\Phi st$	- міжгрупова молекулярна різниця (аналог $Fst$ )
$Nm$	- рух генів, середня кількість мігрантів за одну генерацію
$GD$	- генетична дистанція Нея
$GI$	- генетична тотожність (ідентичність) Нея
$PCoA$	- простір перших двох координат
$He \pm SE$	- середній рівень гетерозиготності та його похибка
$Tf$	- трансферин
$Cr$	- церулоплазмін
$Am-1$	- амілаза-1
$BLG$	- $\beta$ -лактоглобулін
$CSN3$	- $\kappa$ -казеїн
$GH$	- гормон росту, соматотропін
$MSTN$	- міостатин
$PCR-RFLP$	- полімеразно-ланцюгова реакція – полімеразна довжина рестрикційних фрагментів (ПЛР-ПДРФ)
$ng$	- нанограм
$del$	- делеція
$E$	- вартість додатково отриманої основної продукції
$C$	- закупівельна ціна одиниці продукції у масштабах цін, що діють у державі
$C$	- середня продуктивність тварин вихідної породи
$\Pi$	- середнє збільшення основної продукції у відсотках на одну тварину нового або покращеного селекційного досягнення у порівнянні з продуктивністю тварин вихідної породи
$L$	- постійний коефіцієнт зменшення результату, що пов'язаний з додатковими витратами на додаткову продукцію
$K$	- чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або покращеного селекційного досягнення
$C_v$	- коефіцієнт варіації
$d \pm S_d$	- міжгрупова різниця та її похибка

$t_d$	- коефіцієнт імовірності, міжгруповий
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	- середнє арифметичне та його похибка
ЧС	- червона степова порода
УЧМГТ	- голштинізований тип української червоної молочної породи
УЧМЖТ	- жирномолочний тип української червоної молочної породи
УЧРМ	- українська чорно-ряба молочна порода
Г	- голштинська порода
А	- англерська порода
С	- симентальська порода
ЧД	- червона датська порода
$lim$	- ліміт
$SS$	- сума квадратів
$df$	- число ступенів волі
$MS$ або $mS$	- середній квадрат
$F$	- критерій Фішера дисперсійного аналізу
$P$	- параметр значимості результату
$\eta_x^2$	- сила (частка) впливу фактора
$\tilde{X}_{(P>0,95)}$	- вірогідний (на 1-му рівні) рівень мінливості ознаки
*	- 1-й рівень вірогідності результату ( $P>0,95$ )
**	- 2-й рівень вірогідності результату ( $P>0,99$ )
***	- 3-й рівень вірогідності результату ( $P>0,999$ )
$\Pi_1$	- дані за першу лактацію дочок
$\Pi_3$	- дані за третю лактацію дочок
$\Pi_k$	- дані за вищу лактацію дочок
$M_0$	- модальний клас
$M^-$	- мінус-варіанти (мінус-клас)
$M^+$	- плюс-варіанти (плюс-клас)
$S_r$	- відхилення значень математичної моделі Мак-Міллана та Мак-Неллі, Т.Бріджеса

$\lambda$	- кінетична компонента математичної моделі Т. Бріджеса
$\mu$	- експоненційна компонента математичної моделі Т. Бріджеса
$lim_{Sr}$	- ліміт відхилень математичної моделі
<i>BLAD</i>	- дефіцит адгезивності лейкоцитів ( <i>Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency</i> )
<i>ILB</i>	- інлайнбридинг
<i>D.C.</i>	- прямий крос
<i>R.C.</i>	- реципрокний крос
<i>min</i>	- мінімум, мінімальне значення
<i>max</i>	- максимум, максимальне значення
<i>DUMPS</i>	- дефіцит уридинмонофосфатсинтетази ( <i>Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase</i> )
СЗМЗ	- сухий знежирений молочний залишок

## ВСТУП

*«Селекція буде вдалою лише у тому випадку,  
коли різниці між відібраними особинами будуть мати генетичну природу»*

*В.П. Коваленко, 1992 р. (Гиль М. І., [1])*

**Актуальність теми.** Молочне скотарство Світу прийнято вважати рентабельним при середньому надої на корову не менше 6,0-6,5 тис. кг молока високої якості за регулярного отримання приплоду, тривалого господарського використання та міцного здоров'я (Хемме Т. [2]). У цій галузі України період кінця ХХ – початку ХХІ століття став знаменним завдяки активному процесу створення нових ліній, типів і порід, що зумовило необхідність подальшого удосконалення теоретичних засад породоутворення та практичного удосконалення методів їх розведення (Буркат В. П., Полупан Ю. П. [3]). Проте ці прийоми й методики орієнтовані на великі міжрегіональні масиви, які керуються прийомами великомасштабної селекції (Басовский Н. З., Буркат В. П., Власов В. И. и др. [4]), тимчасом як у наявних мікропопуляціях, локалізованих у генофондних стадах у наш час сконцентрована краща частина порід, методика розведення яких мусить відрізнятися від традиційної селекції, має бути спрямована відповідно до концепції біотехнологічної селекції тварин (Гиль М. І. [5]).

Ефективність селекційно-племінної роботи із молочною худобою ґрунтується на твердженні, що будь-яка популяція тварин як біологічна система перебуває у безперервній мінливості, тому потребує ретельної оцінки її племінних ресурсів у конкретних умовах використання на кожному етапі роботи з нею (Рубан Ю. Д. [6]).

Інтенсифікація молочного скотарства висуває нові завдання щодо підвищення ефективності селекційної роботи, коли поряд із створенням нових порід великої рогатої худоби важливим елементом є вдосконалення існуючих (Близниченко В. Б., Бугаев В. А., Бесараб А. П. и др. [7]; Басовский Н. З. [8]). Тому, на сучасному етапі розвитку племінної роботи важливо не тільки

зберегти та підвищити спадковий потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використовувати генофонд поліпшуючих порід. Розробка нових науково обґрунтованих методів реалізації генетичного потенціалу в селекції як у межах закритих популяцій (вітчизняних порід), так і з використанням наявного світового генофонду проведена провідними вченими України (Петренко І. П., Зубець М. В., Вінничук Д. Т. та ін. [9]; Єфименко М. Я., Подоба Б. Є., Антонечко В. І., Дзіцюк В. В. [10]). В основі розвитку популяцій молочної худоби лежать внутрішньопородна селекція, консолідація порід та їхніх структурних елементів, використання високоцінних бугаїв-поліпшувачів, удосконалення генеалогічної структури, селекція за бажаними ознаками, зокрема, за продуктивними, відтворними показниками, тривалістю продуктивного використання та міцним здоров'ям тварин, пошук методів підвищення ефективності селекції цих популяцій (Басовський М. З., Рудик І. А., Буркат В. П. [11]; Зубець М. В. із співавт. [12-15]; Буркат В. П., Полупан Ю. П. [3]; Мельник Ю. Ф., Буркат В. П., Єфименко М. Я. [16]; Ладика В. І. зі співавт. [17]; Гончаренко І. В. [18]; Рубан С. Ю., Костенко О. І. [19]; Ставецька Р. В. [20]).

Тому важливого теоретичного і практичного значення набуває удосконалення системи генетичного аналізу основних господарсько корисних ознак (Подоба Б. Є., Вінничук Д. Т., Єфименко М. Я. [21]; Глазко В. І. [22]; Димань Т. М. [23]; Тарасюк С. І. [24]), племінних й продуктивних показників ліній, типів і порід молочної худоби, враховуючи не тільки ознаки молочної продуктивності, а й закономірності перебігу постнатального онтогенезу, використання імуногенетичних і молекулярно-генетичних маркерів, контроль генних мутацій тощо. Необхідними елементами при роботі з генофондними й племінними стадами є оцінювання генотипової різноманітності, вибір ознак, а також біологічних особливостей, що мають високий кореляційний зв'язок з основними господарсько корисними ознаками, використання принципів стабілізуючого відбору для консолідації і підвищення гомозиготності популяцій та ліній порід, математичних моделей для описування і

прогнозування молочної продуктивності, визначення ступеня реалізації генетичного потенціалу корів (Коваленко В. П., Гиль М. І. [25]; Галушко І. А. [26]; Сметана О. Ю. [27]; Каратєєва О. І. [28]).

Тому доцільним і актуальним є оцінювання селекційно-генетичних й біологічних особливостей української чорно-рябої молочної породи шляхом виявлення та обґрунтування причинно-наслідкових характеристик, їх використання в умовах сучасних державних племінних заводів країни.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дослідження виконували відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт Миколаївського національного аграрного університету за темою «Розробка наукових підходів системного генетичного аналізу в розведенні та селекції худоби молочних порід, удосконалення технологічної системи продуктивного використання вітчизняних та імпорتنих генотипів в умовах Причорноморського регіону» (№ державної реєстрації 0110U003346; 2010-2012 рр.) і плану науково-дослідних робіт кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського НАУ.

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи – обґрунтувати доцільність диференціації тварин, корегування селекційно-племінної роботи в стадах української чорно-рябої молочної породи з врахуванням її лінійної належності та біологічних особливостей.

Завдання:

- оцінити рівень молочної продуктивності корів різних ліній та їх жіночих предків;
- визначити особливості мінливості, ентропії основних ознак селекції худоби різних ліній та суміжних генерацій;
- встановити екстер'єрно-конституціональні особливості корів різних ліній та їх можливий вплив на молочну продуктивність;
- встановити особливості співвідносної мінливості між гістоструктурою шкіри корів різних ліній та рівнями їх молочної продуктивності;

- провести порівняльне оцінювання росту й розвитку тіла корів ліній української чорно-рябої молочної породи та ознак їх молочної продуктивності;
- встановити можливість й ефективність математичного прогнозування ознак молочної продуктивності корів різних ліній за системними процесами змін їх живої маси телицями;
- оцінити ефективність прогнозування основних ознак селекції корів різних ліній за методикою моделювання ефекту впливу стабілізуючого відбору на них;
- виявити імуногенетичні особливості та ефективність тестування корів для наступного прогнозування ознак їх молочної продуктивності;
- оцінити ступінь поліморфізму  $\kappa$ -казеїну,  $\beta$ -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язок з господарсько корисними ознаками худоби певних ліній;
- провести моніторинг корів різних ліній на предмет виявлення напівлетальної мутації *BLAD*;
- дати економічну оцінку ефективності виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи певних ліній.

Об'єкт дослідження – процедура оцінювання основних і другорядних ознак селекції корів різних ліній української чорно-рябої молочної породи, вибір значущих (маркерних) в їх селекції біологічних і генетичних характеристик.

Предмет дослідження – ступінь диференціації основних і другорядних ознак селекції корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній та їх окремі біологічні та генетичні особливості.

Методи дослідження. Для оцінки полігенно зумовлених і поліморфних ознак молочної худоби використано молекулярно-генетичний, імуногенетичний, онтогенетичний, фенотипічний, біометричний (у т.ч. дисперсійний, кореляційний, ентропійний та кластерний аналізи) методи, метод математичного моделювання та загальноприйнятї у зоотехнії методики дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. У процесі селекції найбільш чисельних нині ліній української чорно-рябої молочної породи було вперше

доведено доцільність комплексного оцінювання для встановлення присутньої диференціації ознак, яку можна і треба визначати генетичними, популяційно-статистичними та гістологічними методиками дослідження.

Уперше встановлено:

- можливість прогнозування рівнів надою корів ліній породи, спираючись на гістологічні особливості їх шкіри;

- присутність, а також певну розповсюдженість напівлетальної мутації *BLAD* у породі та ще більш важливіше – частоти цього спадкового захворювання у генофондах окремих ліній;

- специфічність породно-лінійної різниці худоби за поліморфізмом генів капа-казеїну, бета-лакоглобуліну та лептину й соматотропіну.

Дістало подальшого розвитку положення про:

- необхідність диференційованого підходу до прогнозування молочної продуктивності корів, у т.ч. й певних ліній за їх процесами росту телицями;

- присутність та сутність мінливості основних ознак селекції у лініях худоби та її диференціацію проміж цими структурними елементами породи при залученні ентропійно-інформаційного аналізу;

- неоднозначність впливу стабілізуючого відбору на формування у худоби певних ліній ознак молочної продуктивності та будови тіла.

Удосконалено методика достовірної процедури оцінювання ліній не лише родинним аналізом при вивченні кров'яних факторів, а й за методикою оцінювання гаплотипів. А присутня між ними диференціація в породі за еритроцитарними характеристиками, як їх маркерами, є істотною і має відбиток на ознаках продуктивності. Виявлено унікальні алелі.

**Практичне значення одержаних результатів.** Комплексний аналіз ознак селекції молочної худоби на популяційному, організменному та молекулярному рівнях дозволяє більш інформативно використовувати закономірності формування генофонду ліній тварин і генетичну компоненту мінливості ознак продуктивності молочної худоби.

На основі удосконалення прийомів оцінювання структурних елементів породи визначено ефект селекції в племінних стадах української чорно-рябї молочної худоби.

Удосконалено методи оцінювання господарсько корисних ознак з урахуванням породно-структурних елементів – ліній – дають можливість передбачувати їх використовувати, забезпечувати підвищення на 0,43-18,42% продуктивності поголів'я в племінних заводах південно-центрального регіону України. Результати досліджень покладено в основу стратегії розвитку тваринництва Запорізької області на 2010-2015 роки (додаток А).

Одержані результати використані при підготовці програм племінної роботи з українською чорно-рябою молочною породою в ПАТ «Племзавод «Степной» Запорізької області (довідка №1 від 12.12.2013 р., додаток Б), а також під час викладання дисциплін «Розведення тварин», «Селекція сільськогосподарських тварин», «Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин» та «Спеціальна генетика» для студентів Миколаївського і Вінницького національних аграрних університетів (довідки №2558 та 00182 від 13.12.2013 р., 19.02.2014 р., відповідно, додатки В, Д), Херсонського державного аграрного університету (довідка №66-05/20 від 18.02.2014 р., додаток Є).

**Особистий внесок здобувача.** Спільно з науковим керівником визначив програму наукових досліджень, розробив схему досліджень. Здобувачем самостійно обґрунтовано методику формування груп корів з урахуванням лінійної належності, організовано і проведено дослідження. Особисто проведено вимірювання тварин, занесення отриманих даних до племінних карток, а також взяття зразків крові та аналіз поліморфізму структурних генів в Інституті рибного господарства НААН України й еритроцитарних антигенів – в Інституті тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» НААН України, статистичну обробку одержаних даних. Взято безпосередню участь у відборі зразків шкіри, її гістологічному аналізі в умовах лабораторії кафедри біології тварин Луганського національного аграрного університету. Проаналізовано і узагальнено результати досліджень, сформульовано висновки

і рекомендації за отриманими матеріалами. Наведений у дисертації матеріал є результатом власних досліджень автора, а його участь у проведенні наукових експериментів і публікаціях задекларована у списку опублікованих праць.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації оприлюднено і схвалено на щорічних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Миколаївського національного аграрного університету (2009-2012); міжнародних науково-практичних конференціях: «Біологічні аспекти технологій тваринництва і виробництва продукції», м. Миколаїв (2010, 2012, 2013); «Інноваційні технології та біологічні основи ефективного скотарства», м. Миколаїв (2011); «Новітні технології та перспективи розвитку тваринництва» присвячена пам'яті член-кореспондента НААН, професора, д.с.-г.н. В.П. Коваленка», м. Херсон (2012).

**Публікації.** Матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових фахових виданнях (із них три – одноосібно, одна – з індексом цитування), затверджених АК МОН України.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається із змісту, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, основної частини (огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень, загальна методика й основні методи досліджень, експериментальні дослідження, аналіз та узагальнення результатів досліджень), висновків, додатків і списку використаних джерел. Робота викладена на 203 сторінках комп'ютерного тексту і містить 34 таблиці, 9 рисунків і схем, 1 формулу, 5 додатків. Список використаних джерел включає 455 робіт, з яких 87 – іноземних авторів. Обсяг, що займають ілюстрації, таблиці, додатки та список використаних джерел становить 78 сторінок.

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ І ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 1.1. Історія і перспективи формування генофонду української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби

Серед планових порід, які розводять в Україні, чорно-ряба худоба посідає перше місце за кількістю поголів'я і за темпами його зростання [29-32]. Тип чорно-рябої породи в Україні, з якої в майбутньому була створена українська чорно-ряба молочна порода, сформувався за чисельністю і структурою протягом останніх 40 років [29, 31-33]. За цей період поголів'я породи збільшилося більше як у 5 разів, лише за даними бонітування 1990 року воно становило 3639,9 тис. голів. Інтенсивне збільшення кількості чорно-рябої худоби в Україні стало можливим у результаті використання трьох шляхів її становлення: 1) розширеного відтворення в західних областях України і завезення до центральних та східних; 2) поглинального схрещування тварин білоголової української породи, яку розводили у зоні Полісся, і симентальської худоби, поширеної переважно у зоні Лісостепу України, з бугаями чорно-рябої породи в основному голландського типу; 3) завезення чорно-рябої худоби.

Використання голландських бугаїв сприяло створенню типу чорно-рябої худоби, більшої за живою масою порівняно з вихідною породою (на 8-10%), дало можливість підвищити жирномолочність на 0,1-0,2%, дещо поліпшити форму вим'я та інтенсивність молоковиведення. Поряд з цим, ця худоба зберегла і високу плодючість, притаманну білоголовій українській породі. У результаті поглинального схрещування симентальської худоби з бугаями голландського походження сформувався масив чорно-рябої породи з більшою живою масою, міцним кістяком і добре розвиненими м'ясними формами. Для тварин, одержаних на основі сименталів, характерні нерівномірно розвинене вим'я та схильність до захворювання на мастит.

Продуктивність чорно-рябої худоби в кращих стадах, як правило, не перевищувала 4000-4500 кг молока з вмістом жиру 3,7-3,9%.

Будівництво високо механізованих ферм та великих молочних комплексів, що знайшло поширення у 70-х роках у господарствах України, зумовило необхідність прискореного створення високопродуктивної чорно-рябої худоби з надоєм корів 6000-8000 кг молока за лактацію, придатних до використання в умовах сучасного машинного виробництва. Досягти таких показників продуктивності лише методами внутрішньопородної селекції важко. Більш радикальним методом є міжпородне схрещування, яке дає можливість використовувати комбінативну мінливість і шляхом цілеспрямованого відбору тварин із сприятливою поєднуваністю селекційних ознак сформувати у досить короткий строк бажаний тип молочної худоби. Таке завдання було поставлене у 1978 році. Поліпшуючою була визначена голштинська порода, яка вигідно відрізнялась від чорно-рябої худоби України високими надоями, великими розмірами, молочним типом будови тіла, добре розвиненим «машинним» вим'ям, міцним кістяком [34].

Розроблена Інститутом розведення і генетики тварин НААН програма створення нової чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби з продуктивністю корів 6-8 тис. кг молока, придатних для ефективного використання в умовах сучасної машинної технології передбачала поєднання в новій породі кращих селекційних ознак поліпшуючої голштинської (надій, технологічність вимені) та місцевої чорно-рябої (жирномолочність, плодючість, м'ясні якості). Співвиконавцями вказаної програми були Інститут тваринництва НААН, Інститут сільського господарства Полісся НААН, Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН, Вінницьке науково-виробниче об'єднання «Еліта» та численні спеціалісти племінних об'єднань та господарств України. Експертною комісією, створеною за наказом Міністерства сільського господарства і продовольства України наприкінці липня 1995 року проведено апробацію даної породи та її структурних формувань: власне всю українську чорно-рябу молочну породу;

центрально-східний, західний і поліський внутрішньопородні її типи; київський, харківський та подільський заводські типи; заводські лінії Монтфреча КЧП-540, Суддина КЧП-735, Астронавта КЧП-749, Ельбруса КГФ-10; Борда 3381246, Адема 5113607 та 55 високопродуктивних заводських родин [35-38].

Ефективне функціонування породи значною мірою залежить від генеалогічної структури, на формування якої мають вплив заводські лінії та окремі видатні бугаї, про що у своїх працях наголошували видатні вчені Д. А. Кисловський [39], Ф. Ф. Ейснер [40]. В історичному аспекті процеси породотворення і, зокрема, формування генеалогічної структури породи, одержали теоретичне обґрунтування на основі досягнень біології та практиків-заводчиків. Вітчизняні селекціонери (О. В. Гаркави [41]; О. В. Серебровський [42]; М. М. Щепкин [43]; Д. А. Кисловський [39]; Н. А. Кравченко [44]; М. З. Басовський [5]; А. И. Самусенко [45]; Ф. Ф. Ейснер [40]; М. В. Зубець [12]; В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук [46]) розробили основні положення розведення молочної худоби за лініями і родинами при великомасштабній селекції. Це забезпечило планомірне підвищення продуктивності тварин за рахунок генетичних факторів [15, 47-53]. Проте в теорії великомасштабної селекції проблема формування генеалогічної структури породи і надалі займає чільне місце [47, 48, 54-59].

Сучасний стан тваринництва характеризується швидким зростанням різноманіття запитів, а особливо щодо якості бугаїв, які задіяні у селекційному процесі. Представлена до апробації в 1995 році українська чорно-ряба молочна порода включала шість вищезазначених ліній. Родоначальники та їхні потомки широко використовувалися у племпідприємствах України і мали суттєвий вплив на формування генеалогічної структури новоствореної худоби. У каталозі бугаїв, які допущені для відтворення маточного поголів'я у 2002 році, частка бугаїв новостворених ліній становила 16,7% [60]. Із шести вищеназваних ліній у

стаді базового господарства – племзаводі «Плосківський» використовувалися на маточному поголів'ї бугаї чотирьох ліній (родоначальники, чотири їхні сини і три онуки). Дані молочної продуктивності дочок бугаїв української чорно-рябої молочної породи порівняно із стандартом породи та їхніми ровесницями свідчать, що середні показники надоїв дочок 10 бугаїв переважали стандарт породи від +32 кг, або 0,6 % (дочки бугая Лютіка 3056) до +1469 кг молока, або 28,8 % (дочки бугая Індіка 554), за винятком середніх показників дочок бугая Рицаря 271, які поступалися на -144 кг молока або 2,8% [11, 56]. За даними досліджень, на маточному поголів'ї племзаводу «Бортничі» Київської області для аналізу динаміки генеалогічної структури використано близько 80 бугаїв-плідників, які найбільш активно використовувались при формуванні стада племзаводу в останні роки. Ці племінні бугаї були чистопородними або мали більше 50% крові голштинської породи. Аналіз молочної продуктивності тварин різної лінійної структури показав, що кращими були корови таких ліній: Валіанта 1650414 (30-5004-3,62); Монтфреча 91779 (35-4737-3,58); Елевейшина 1491007 (39-5042-3,71). Корови вищевказаних ліній переважали ровесниць за величиною надою на 193-894 кг, відносно жирності молока перевага становила 0,04-0,13% [61, 62]. За даними [63], при генетичній структурі стада 75-90% порівняльний аналіз молочної продуктивності корів першого отелення за лініями показав, що найбільш високопродуктивними були дочки бугаїв лінії Валіанта (42 гол. – 4894 кг – 3,61%), Монтфреча 91779 (22 гол. – 4444 кг – 3,55%) і Старбака (62 гол. – 4390 кг – 3,52%), а низькопродуктивними – дочки бугаїв лінії Хановера (42 гол. – 3940 кг – 3,60%) та Р.Совріна (74 гол. – 3902 кг – 3,60 %). Високі показники надоїв і вмісту жиру в молоці мали дочки бугаїв Індіка 554, Евкаліпта 645, Лютіка 3056, відповідно 5618 кг молока і 3,72% жиру, 5477 кг і 3,71% та 5111 кг і 3,73%. Автори вважають, що такі бугаї можуть претендувати на продовжувачів і родоначальників нових заводських ліній української чорно-рябої молочної породи.

На залежність продуктивних якостей голштинізованих тварин від племінної цінності бугаїв вказують наступні результати. Помісні тварини значно перевершували ровесниць за надоем – на 948-1119 кг молока, вмістом жиру – на 0,05-0,25 %, кількістю молочного жиру на 36,8-48,3 кг [64, 65]. Вчені рекомендують при створенні генеалогічної структури у помісних стадах чорно-рябої худоби підбір пар планувати з урахуванням не тільки генотипу тварин, а й варіантів схрещування, за яких вони були одержані. Серед корів, у генотипі яких міститься 5/8 часток крові голштинської породи, встановлено такі найкращі варіанти парувань: ♀ 1/2 F<sub>1</sub> × ♂ 3/4 F<sub>2</sub> і ♀ 3/4 F<sub>2</sub> × ♂ 1/2 F<sub>1</sub>; гіршим варіантом є: ♀ 1/2 «в собі» × ♂ 3/4 F<sub>2</sub>. Різниця між ними становить 299-243 кг за першу; 595-306 кг – другу і 477 – третю лактації (P>0,05) [66].

Аналіз експериментальних даних різних порід, генотипів і ліній свідчить, що вони різняться між собою за якісним складом молока [36, 67-71]. До числа абсолютних покращувачів за жирно- і білковомолочністю віднесені два плідники – Шейк 632 (чистопородний голштин) і Тимур 453 (3/8 голштинська+5/8 датська чорно-ряба). Встановлено, що молоко корів чорно-рябої породи характеризується досить високою поживною цінністю: вміст жиру – 3,86%, білка – 3,47, лактози – 4,52, сухих речовин – 12,59 і СЗМЗ – 8,69%. Найбільш високу племінну цінність бугаїв Елевейшин 13081763 і Жіпсі 1698629 (відповідно син і онук видатного в голштинській породі бугая Елевейшена 1491007) встановлено у стадах чорно-рябої молочної худоби Черкаського НВО “Прогрес”, – їх дочки-первістки мали продуктивність від першого 5673 кг молока з вмістом жиру 3,70% і від другого – відповідно 6454 кг і 3,96 %. Поліпшувачами також виявлені бугаї Сер 332 лінії Чіфа 1427381 і Бузок 705 лінії С.Т. Рокіта 252803, племінна цінність яких відповідно складає +389 і +397. Проведені численні дослідження науковців і практиків з використанням ПЕОМ свідчать про те, що досягнення позитивних результатів за якісного удосконалення молочної худоби можливе при умові організації оперативної оцінки бугаїв-плідників за якістю потомства [72, 73].

Отже, можна констатувати, що тварини оцінених ліній української чорно-рябої молочної породи за своїм генетичним потенціалом відповідають сучасним європейським стандартам і наближаються до світових. Разом із тим, в останні роки темпи племінної роботи з лініями знизилися, суттєво зменшилося маточне поголів'я та кількість бугаїв-продовжувачів цих ліній й одержаного від них сім'я [13, 47, 48, 54]. Вчені вважають, що на даний час для удосконалення генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи важливе значення має продовження стратегії диференціації маточного поголів'я за рахунок використання бугаїв-нащадків родоначальників ліній цієї породи та виявлення на основі оцінки за якістю потомства продовжувачів з числа синів, онуків, правнуків та інших. Необхідно проводити роботу з виявлення бугаїв-поліпшувачів і на них закладати нові вітчизняні заводські лінії. Використання бугаїв даних ліній буде сприяти розширенню ареалу і удосконаленню внутрішньопорідної структури української чорно-рябої молочної породи та при створенні відповідних умов утримання і годівлі забезпечить молочну продуктивність у стадах на рівні 6-8 тис. кг молока [54, 56, 58, 74-77]. Тож необхідно поглибити вивчення продуктивних і біологічних (екстер'єрно-конституційних ознак, відтворювальної здатності, генетичних) характеристик дочок бугаїв нових заводських ліній, які беруть участь у відтворенні стад, з метою виявлення найцінніших плідників, визначення методів відбору і підбору їх у кожному конкретному стаді для підвищення ефекту селекції, спрямованого на забезпечення високої молочної продуктивності тварин.

## **1.2. Аналіз та прогнозування ознак селекції та біологічних особливостей при розведенні молочної худоби**

На думку М. І. Вавилова [78-80], селекцію можна розглядати як науку, як мистецтво і як певну галузь сільськогосподарського виробництва. Елементи селекції як науки зустрічаються вже в роботах XVIII і середини XIX століть – у працях Кюльрейтера, Найта, Гертнера, Родена, Менделя,

Римпау і самого Дарвіна. Але в цілому селекція як наукова дисципліна починає складатися лише з ХХ століття, коли відкривається ряд селекційних установ, організовуються курси селекції при вищій школі, опубліковуються рекомендації з селекції, заснуються спеціальні наукові журнали, присвячені селекції [81-86].

Великий внесок у науку і практику зробили корифеї вітчизняної зоотехнії – П. Н. Кулешов [87, 88], М. Ф. Іванов [89-91]. Завдяки їх роботам селекція тварин перетворилась в сучасну науку. Їх багаточисленні послідовники – Н. Д. Потьомкін, М. А. Кравченко, А. Б. Ружевський, Ф. Ф. Ейснер внесли в селекцію сучасний зміст [40, 92-102]. Основоположниками методів популяційної генетики в селекції сільськогосподарських тварин є відомі вчені – С. С. Четвериков [103, 104], О. В. Гаркаві [41], Є. Ф. Ліскун [105] та О. С. Серебровський [42, 85, 106, 107]. Вони довели, що генетичний прогрес популяції залежить від ступеня відбору серед бугаїв-плідників, кількості селекційних ознак та швидкості зміни поколінь. І. І. Іванов (цит. за [108]), И. В. Смирнов [109] відкрили новий етап світової науково-технічної революції щодо селекції та розведення тварин – з'явилась науково-обґрунтована можливість швидкого поліпшення існуючих та виведення багатьох спеціалізованих порід сільськогосподарських тварин. Для початку 60-х років характерним є вивчення основних параметрів популяційної генетики: мінливості, успадкованості і генетичної кореляції кількісних і якісних ознак тварин. Наприкінці 70-х – початку 80-х років ХХ століття увагу як вітчизняних [8, 110-139], так і зарубіжних [140-156] вчених привернуло вивчення генетичної різниці між поліпшувальною і поліпшуваною породами, племінної цінності бугаїв поліпшувальної породи, яких використовують у схрещуванні, генетичного тренду (змін) у стадах (популяціях) та умов середовища для реалізації спадкового (генетичного) потенціалу помісних тварин. Це привело до наступного етапу розвитку великомасштабної селекції – розробці ряду нетрадиційних і оригінальних підходів. За основний метод створення

спеціалізованих молочних і м'ясних порід був обраний один з найскладніших і одночасно ефективний – метод відтворного схрещування [14, 157-175]. У процесі створення нових порід велика увага почала приділятися генетичному поліпшенню худоби, удосконаленню методів оцінки та відбору матерів і батьків бугаїв та корів [4, 9, 11, 14, 82, 157, 158, 174, 176-187]. Дослідженнями J. M. Rendel, A. Robertson [188, 189], Н. З. Басовского, В. М. Кузнецова та ін. [8, 190-196], Н. Г. Дмитриева та ін. [126-130] встановлено основні шляхи генетичного прогресу порід, що пов'язані безпосередньо з передачею спадковості у тварин із покоління в покоління через чотири родинні зв'язки. Згідно з проведеними дослідженнями авторів, різні категорії племінних тварин неоднаково впливають на генетичний прогрес популяції: батьки бугаїв-плідників – близько 40%, матері бугаїв – до 40%, батьки корів – до 20% і матері корів – до 10%. На думку Н. Г. Дмитриева, Н. З. Басовского та ін. [4, 130, 132, 166, 170, 182, 197, 198] при застосуванні в скотарстві великомасштабної селекції підвищення генетичного потенціалу продуктивності молочної худоби на 90-95% залежить від бугаїв-плідників, від інтенсивності використання кращих за якістю потомства бугаїв-лідерів породи.

Завдяки плідній праці провідних вчених науково-дослідних установ [8, 92, 110-112, 121-123, 129, 130, 136, 161, 163, 166, 172, 190-197, 199-210] склалось поняття про великомасштабну селекцію як централізовану систему організації племінної роботи з породою або її зональним типом на основі інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів, а також використання сучасних досягнень науки і техніки, в тому числі ЕОМ. До системи великомасштабної селекції молочних порід худоби входять [4, 9, 11, 14, 82, 177, 181, 182, 211, 212]: оцінка та відбір матерів і батьків бугаїв ремонтних бугаїв за розвитком, екстер'єром, показниками відтворювальної здатності; накопичення запасу сперми перевірюваних бугаїв; оцінка бугаїв за потомством; регламентація використання сперми перевірюваних і оцінених за потомством плідників; створення системи збору, накопичення й обробки

даних племінного обліку по породі із застосуванням сучасних ЕОМ і генетико-математичних методів; використання в селекції досягнень біотехнології, імуногенетична атестація походження племінних тварин, цитогенетична оцінка бугаїв-плідників, трансплантація ембріонів та ін.

Нині у практиці племінної роботи важливими є три проблеми: вирішення організаційних питань управління селекцією; створення інформаційної бази для управління селекцією; використання методів біотехнології для прискорення темпів генетичного тренду [82, 212].

Оскільки величина генетичного прогресу, тобто швидкість спадково зумовленої зміни продуктивності, визначається швидкістю зміни поколінь, величиною генетичної мінливості, інтенсивністю відбору і точністю оцінки племінної цінності тварин, як зазначає С. Ю. Рубан [213], то середньорічний генетичний прогрес можна виразити відношенням генетичної переваги до генераційного інтервалу по кожному з чотирьох шляхів передачі генів.

В. М. Кузнецов [214] вказує, що генетична мінливість обумовлена, головним чином, біологічними особливостями популяції. Вплив селекціонера на її підвищення обмежений. Інтенсивний відбір може бути ефективним тільки при точному визначенні племінної цінності великого поголів'я тварин. Точність оцінки племінної цінності тварин підвищити значно легше, ніж покращувати всі інші фактори, які визначають генетичний прогрес. Протягом ХХ століття методи прогнозу племінної (генетичної) цінності тварин постійно розвивались (особливо бугаїв-плідників молочних порід). До епохи штучного осіменіння плідники відбирались за продуктивністю матерів і середньою продуктивністю нащадків [215]. У 1933 році J. H. Lush [216] сформулював основні генетичні принципи оцінки плідників: генотип нащадків у середньому дорівнює 0,5 сумарного генотипу батьків; чим інтенсивніший вплив середовища, тим більша помилка прогнозу генотипу; рандомізовані ефекти середовища можуть бути мінімізовані через збільшення числа нащадків та ін. У 1935 році Д. Е. Альтшулер і Н. П. Суханов [217] запропонували використовувати для оцінки плідників за

якістю нащадків метод порівняння з ровесницями (СС) і розраховувати комбіновану племінну цінність з урахуванням племінної цінності родичів. Через 15 років у Європі I. Rendel, A. Robertson [188, 189] удосконалили метод СС, ввівши показники числа ефективних дочок, регресії і успадкованості [218]. На початку 50-х років у Сполучених Штатах С.Р. Henderson et al. [219] запропонували метод «порівняння з одностадницями» (НС). Але обидва методи забезпечували безпомилкові оцінки племінної цінності плідників лише тоді, коли: 1) середня генетична цінність батьків ровесниць (одностадниць) буде однаковою для дочок всіх оцінюваних бугаїв; 2) всі оцінювані бугаї походять із однієї закритої популяції; 3) у популяції відсутній генетичний тренд (ефективність селекції дорівнює нулю) [213-215]. С. Ю. Рубан [213] зазначає, що в Україні на сьогодні основним методом оцінки племінної цінності бугаїв-плідників є порівняння продуктивності дочок з продуктивністю ровесниць. А оскільки при розведенні вітчизняних порід молочної худоби, коли для генетичного покращення тварин постійно завозиться і використовується сперма бугаїв різних країн Європи і Північної Америки, то умови безпомилковості при використанні методу СС не відповідають дійсності, наголошує В.М. Кузнецов [214]. Тому через підвищення генетичного потенціалу в популяціях і необхідністю покращити точність оцінки племінної цінності плідників був розроблений модифікований метод порівняння дочок бугаїв із ровесницями (МСС). Він враховує генетичний тренд, різницю генетичного рівня стад і елімінує більшість систематичних факторів середовища, що дозволило підвищити генетичний тренд в популяціях молочної худоби, зокрема в популяції голштинів США [213, 220]. Досягненнями в галузі популяційної генетики і удосконаленням нових інформаційних технологій було розроблено і впроваджено нові методи генетичної оцінки бугаїв – Best Linear Unbiased Prediction (BLUP), зокрема Sire Model (SM) і Animal Model (AM), які підвищують точність оцінки генотипу тварин у порівнянні з традиційними методами [215]. Окрім того існує модель, яка враховує родинні зв'язки не

тільки між плідниками, але і між їх доньками, що дозволяє нівелювати зсув, зумовлений підбором. Така модель у науковій літературі зустрічається під назвою «модель батька матері» [213]. Основні положення теорії «Animal Model» були розроблені Хендерсоном ще в середині ХХ століття, але її практичне використання було тривалий час неможливим через обмежені потужності розрахункової техніки, що нині усунуто [213, 221]. Оскільки методологія АМ найдосконаліша, то серед науковців і практиків увійшов до вжитку вираз «генетична оцінка», розуміючи під цим високий ступінь відповідності прогнозу племінної цінності істинному генотипу тварини [187, 215]. У цілому ж, завдяки постійному вдосконаленню методів оцінки племінної цінності в США, Канаді та в країнах Західної Європи були досягнуті значні успіхи в роботі з генетичного покращення національних популяцій молочної худоби. Так, якщо в 60...70-х роках генетичний прогрес у популяціях складав 20-60 кг молока на корову на рік, то у 80...90-х – 80-160 кг молока, що на 80 % і більше забезпечувалося використанням оцінених за якістю нащадків плідників з використанням лінійних статистичних моделей [215, 220].

На думку Б. П. Завертяєва [203], теоретично досить адекватним методом оцінки племінної цінності корів потенційних матерів бугаїв є індексна оцінка. Її при визначенні племінної цінності корови – потенційної матері бугая – можна розглядати як варіант моделі BLUP АМ, про яку йшлося вище. В ній основна увага приділяється роздільній оцінці власне тварини та її родичів з урахуванням усіх родинних зв'язків і впливу негенетичних факторів. Розробляючи селекційну стратегію, важливо обґрунтувати мету селекції, наприклад, створення бажаного типу тварин, стада, лінії, породи. Б. Агафонов [222] відмічає, що у кожному випадку поняття «бажаний тип» слід конкретизувати в часі, у кількості селекціонованих ознак, враховуючи досягнутий рівень їх розвитку, соціально-економічну необхідність та біологічну можливість поліпшення. Вперше теоретичні аспекти обчислення селекційних індексів у вигляді рівнянь лінійної регресії в 1943 році описав

L. N. Hazel [223]. У 1963 році М. А. Кравченко [44] розробив систему СІ пробанда на основі показників предків родоводу [121]. Тому він досить конкретизований і потребує постійного корегування [119]. До того ж, як вказує І. В. Гончаренко [18], СІ базується на лінійному зв'язку і тому не враховується ефект гетерозису, епістазу чи нелінійної взаємодії між генотипом і факторами зовнішнього середовища. До формул сучасних СІ вводиться коефіцієнт значущості, який відображає відносне значення, яке слід надавати фактору (ознаці), щоб досягти максимального показника кореляції між індексом селекції і генотипом особини [222].

Ж. Г. Логинов [223] відмічає, що майже в усіх країнах колишнього Радянського Союзу індекс оцінки племінної цінності бугая не змінювався аж з 1980 року [193], тим часом як у Сполучених Штатах з 1982 року продуктивно-екстер'єрний індекс ТРІ (Total Performance Index) неодноразово удосконалювався. У період з 1993 по 1996 роки до формули комплексного індексу ТРІ був введений новий показник – індекс будови вимені UDC (Udder Composite), а у 1998 році до індексу племінної цінності був введений новий показник – індекс будови кінцівок FLC (Feet and Legs Composite). Співвідношення надою (через вихід білку і жиру) до типу склало 4:2 [223, 224]. У 2000 році американські селекціонери знову внесли зміни до індексу племінної цінності, у якому співвідношення надою і типу зберігається як 4:2, але додатково вводяться данні про стандартну передаючу здатність STA (Standard Transmit Ability) тривалості господарського використання PL (Productive Life) і про кількість соматичних клітин у молоці SCS (Somatic Cell Score) [223].

За даними І. М. Дунина [225] у США виявились найбільш консервативними у порівнянні з рядом країн Європи, які стимулювали виробництво молока підвищеної білковості. Підвищену увагу до цієї ознаки приділяють зараз і в Ізраїлі. Ваговий коефіцієнт в індексі племінної цінності (PD) в цій країні за білком у п'ять разів більше, ніж за жиром. Сучасна оцінка корів – матерів бугаїв у Голландії базується на індексі INET (економічний

індекс продукції молочного жиру і білку), у якому ваговий коефіцієнт за білком у шість разів вище, ніж за жиром [225]. У Швеції на відміну від інших країн, починаючи з 1975 року, більш глибоко підходять до оцінки племінної цінності тварин ТМІ (Total Merit Index), де додатково включені такі показники, як молочна продуктивність, ріст і м'ясна продуктивність, тип будови тіла, темперамент, стан здоров'я, плодючість, легкість отелень.

И. М. Дунин [225], посилаючись на Interbull, повідомляє, що селекційна політика країн ЄС призвела до виходу на лідируючі позиції європейських бугаїв у провідних у племінному відношенні країнах, які практикують індексну селекцію. На думку Ж. Г. Логинова [223], у масштабах пострадянського простору поки що ще рано впроваджувати прогресивні закордонні індекси племінної цінності. Не всюди ще є можливість визначати відсоток білку в молоці корів і вміст соматичних клітин, поки що відсутня інформація для розрахунку комплексних екстер'єрних індексів UDC і FLC, рівно як майже не проводиться лінійна оцінка екстер'єру корів, немає достатньої інформації для визначення СТА за тривалістю господарського використання тварин. Тому ряд вчених пропонують для визначення племінної цінності до формули СІ для початку включати СТА за вмістом жиру і екстер'єрним типом у співвідношенні 4:2 відповідно.

Для того щоб впровадити хоча б первинний варіант СІ у селекційну практику слід вирішити проблеми, які торкаються оцінки конституції і екстер'єру. Як вказує С. Ю. Рубан [226], нині в Україні не сформований основний перелік ознак екстер'єру, за якими слід оцінювати тварин молочних і комбінованих порід, а в ряді господарств і класичною системою оцінки нехтують. Ю. Д. Рубан [227] стверджує, що в основі сучасного розуміння конституції лежить комплексність біологічних, господарських і технологічних ознак, які неможливо розділити, їх тільки можна умовно відокремити одна від іншої. Відповідно до цього, В. С. Козир, Т. В. Мовчан [228] та В. І. Антоненко [229] відмічають, що залежно від розвитку статей

екстер'єру і внутрішніх органів формуються основні господарсько корисні ознаки, здоров'я, витривалість та ряд інших функцій організму.

Згідно з інструкцією з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід корів [230] за типом оцінюють за допомогою огляду екстер'єру, конституції та загального розвитку відповідно до вимог щодо бажаного типу за 100-бальною шкалою, з урахуванням вад і стандартів порід. За своєю суттю така система носить узагальнюючий характер, оскільки особливості будови тіла оцінюються як якісні ознаки, що робить практично неможливим застосування отриманих даних для оцінки генотипу бугаїв-плідників за екстер'єром і конституцією його нащадків [229, 231, 232]. Але, як вказує М. Зубець з колегами [233], якщо під час відбору та використання плідників не враховувати їхнього впливу на зміну типу дочок, особливо тепер, коли від одного одержують десятки тисяч нащадків, це може призвести до ослаблення конституції і швидкого розповсюдження вад екстер'єру, що обумовить скорочення строків використання корів у наших господарствах.

А. М. Дубін [234] повідомляє, що на міжнародному рівні при оцінці типу корів молочних порід 100-бальну систему поєднують з лінійною системою описування основних (стандартних) ознак екстер'єру за дев'ятибальною шкалою. Однак, за деякими характеристиками лінійну оцінку підвищують від одного до дев'яти балів по мірі покращення їх розвитку в бажаному напрямку [231, 232, 234-240]. Оцінювати корів бажано з другого по четвертий місяць лактації за 1,5-3,0 год. до доїння, щоб якомога більше нівелювати вплив зовнішніх факторів [232, 233]. За методикою лінійного описування екстер'єру обов'язково включають 19 визначених ICAR стандартних характеристик корови, які належать до групових ознак молочного типу, тулуба, кінцівок та вимені [240, 241]. Але, як вказує Г. П. Легошин [248], у світовій практиці число включених до лінійної оцінки ознак (статей) екстер'єру в різних країнах коливається від 14 до 26 в залежності від значення, яке селекціонери надають тим чи іншим ознакам. У

зарубіжній і вітчизняній науці та практиці накопичено достатньо даних, які свідчать про зв'язок оцінок екстер'єру і окремих його статей з рівнем продуктивності і тривалістю використання корів [239, 242]. У зв'язку з цим, В. Ф. Зубринов та О. Н. Сидорова [243], посилаючись на численні дослідження, підкреслюють необхідність підвищення значення оцінки і відбору тварин за типологічними ознаками.

Як було вище зазначено, удосконалення і доповнення цих індексів процес невпинний і пропозицій щодо їх корекції більш, ніж достатньо. На нашу думку заслуговує уваги ідея Ж. Г. Логинова зі співавторами [244], які пропонують включити до селекційного індексу племінної цінності показник сталості лактації. М. Гавриленко [245] стверджує, що лактаційна крива у корів – важливий технологічний і селекційний показник. Вона являє собою «біологічний годинник» за яким можливо з великою вірогідністю робити висновки про фізіологічний стан тварини. На характер лактаційної кривої впливає рівень молочної продуктивності корів, умови годівлі й утримання, вгодованість, вік, сезон отелення, інтервал між отеленнями, кратність доїння, тип нервової діяльності. Фактори спадковості також відіграють велике значення. За подібних умов середовища форма лактаційної кривої зумовлюється в основному індивідуальними особливостями, яка, як правило, зберігається впродовж усього періоду їх використання.

Першим спробу побудувати модель лактаційної кривої здійснив S. Brody et al. [246], у т.ч. пікового її типу [247, 248]. Після цього було запропоновано ще ряд лактаційних функцій [249-253]. Особливої уваги заслуговує запропонована у 1967 році неповна гамма-функція, автором якої став P. Wood [254, 255]. G. J. Rowlands et al. [256] зазначають, що показник сталості за П. Вудом є безрозмірним, а це цінна властивість при порівнянні лактаційних кривих як однієї корови протягом онтогенезу, так і різних тварин популяції. Проте деякі дослідники цієї моделі, зокрема T. A. Scott et al. [257], вважають, що вона дещо переоцінює молочну продуктивність до моменту піку і в пізню фазу лактації, а також іноді спостерігається

недооцінка надоїв середньої частини. Відповідно, пошук кращої лактаційної моделі продовжився. Нині існує величезна кількість оригінальних функцій, які описують лактаційну діяльність [258-271], зупинимось на найвідоміших: нелінійне рівняння 1986 року для моделювання форми лактаційної кривої Т. Hayashi et al. [265]; модель Т. Хаяші [272]; логістична модель Z. Guo та Н.Н. Swalve 1995 року [269] на основі функції R.P. Singh, R. Gopal [260].

У вітчизняній практиці оцінки динаміки молочної продуктивності заслуговує на увагу нестандартний підхід М. І. Гиль [5] за функціями І. Мак-Міллана, Д. Мак-Неллі та Т. Бріджеса для оцінки й прогнозування характеру лактаційних кривих у корів. Окрім того, останню модель, а також рівняння Ф. Річардса, яка також вважається ростовою функцією, В. П. Коваленком з колегами [273] було використано з метою прогнозування надою. Результати досліджень показали можливість використання цих моделей, які з достатньою точністю прогнозують лактаційні криві корів.

Р. R. Tozer та R. G. Huffaker [274] зазначають, що такий широкий спектр функцій має бути використаний для моделювання лактацій різних видів ссавців. Деякі з цих моделей краще описують динаміку молочної продуктивності, але поки що не існує моделі, яка б була кращою в усіх випадках її використання [5].

Відповідно до сучасної організації племінної роботи необхідне вдосконалення і розробка нових методик оцінки груп тварин (популяцій) за їх генетичною детермінацією на різних етапах селекції з ними [275]. Відомо, що популяції є генетико-динамічною структуро будь-якого виду тварин. В основі генної рівноваги, наприклад, лежить повна відповідність кількості гомозиготних і гетерозиготних генотипів рівнянню  $p+q=1$ . Частотна оцінка їх практично в усіх популяціях, як свідчить ймовірнісна статистика, розкриває цікавий біологічний факт: всі прогресивні зміни в популяціях досягаються завдяки ентропії, а регресивні – негентропії. Оскільки ген є носієм інформації синтезу білків структурних (потенційної енергії) і

функціональних (кінетичної енергії), то проявляється паралелізм генетичної та енергетичної рівноваги в популяціях тварин [5, 275]. Сам термін ентропія є базовим поняттям теорії інформації, математично точний зміст якого витікає з робіт К. Шеннона [276]. Ентропія – це міра невизначеності деякої ситуації. Її також можна розглядати в якості міри розсіювання. І в цьому розумінні вона подібна статистичному поняттю «дисперсія». Але якщо дисперсія є адекватною мірою розсіювання тільки для спеціальних розподілів ймовірностей випадкових величин (зокрема для розподілу Гауса-Лапласа), то ентропія не залежить від типу розподілу. Окрім того вона володіє і рядом інших корисних властивостей. По-перше, невизначеність будь-якої системи зростає з ростом числа можливих наслідків. По-друге, міра невизначеності володіє властивістю адитивності. У. Ешбі [277] вперше запропонував використовувати поняття ентропії для характеристики стану складності системи. Особливості функціонування біологічних систем різного рівня з точки зору теорії інформації було розроблено в роботі І. І. Шмальгаузена [278]. Ним було введено поняття прямого і зворотного зв'язку, по яким передається генетична і фенотипічна інформація, розроблено закономірності кодування і перетворення генетичної інформації [278]. У подальшому інформаційно-статистичний метод аналізу привернув увагу багатьох дослідників. На наш погляд вдалим вирішенням цієї проблеми стала модифікація ЕІА С. С. Крамаренком [5, 280]. У підсумку варто зазначити, що селекція, як прикладна галузь генетики популяцій, оперує численними генетико-математичними методами, і арсенал цих методів постійно поповнюється і вдосконалюється.

Останні десятиріччя прискореними темпами розвивається розділ біології особливо тісно пов'язаний з проблемами еволюції диких форм і, відповідно, із селекцією сільськогосподарських тварин. Популяції останніх, за твердженням Л. К. Эрнста [132] так само об'єктивно підпорядковуються діючим законам популяційної генетики, як і популяції диких видів. В основу еволюційної теорії покладено вчення про природній відбір Ч. Дарвіна [279].

Вчений відмічав, що він буде підтримувати постійність відомої форми, якщо вона пристосована до певного незмінного оточення. У цьому випадку склад популяції окремого виду не змінюється. Таку форму відбору, яка «охороняє» норму, І. І. Шмальгаузен назвав [281] стабілізуючою; але знався він й про спрямовану. За класифікацією G. G. Simpson [282] їм відповідають центропiтальна (центроспрямована) і лiнiйна форми вiдбору. Узагальнююча книга І. Шмальгаузена «Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора)» вийшла в 1946 році [283]. Найбільш близькою за обсягом узагальнення матеріалу є монографія J. Huxley «Еволюція. Сучасний синтез» [284], а також праця С. Н. Waddington «Стратегія генів» [285].

Особливість селекції домашніх тварин при використанні штучного осiменiння полягає в бiльш швидкому первiсному розмноженнi позитивних варiантiв, а вiдповiдно, i в бiльш швидкому ефектi покращення плюс-варiантiв шляхом комбiнацiй. Позитивнi варiанти за основними ознаками, що селекцiонуються можуть декiлька разiв перевищувати норму або середнє значення ознаки популяцiї. Це значно пiдвищує ступiнь генетичного рiзноманiття ознак в породах сiльськогосподарських тварин у порiвняннi з дикими популяцiями, що створює широкий плацдарм для стабiлiзуючого вiдбору [132]. Окрiм того, на думку І. І. Шмальгаузена [283, 286] конче необхідно пiклуватись про можливу гетерогеннiсть матерiалу в тих випадках, коли бажанi властивостi даної породи мають хоча б частково модифiкацiйний характер.

Стабiлiзацiя в основi вiдбору вiдповiдає вимогам створення достатньо однотипних за розмiрами i розвитком тварин, якi мають високу продуктивнiсть при добрiй якостi продукцiї, вiдмiчає Г. І. Калиниченко [287]. Д. В. Карликов [288] повiдомляє, що посилення спецiалiзацiї в продуктивностi тварин погiршує в них вiдтворювальнi якостi, життєздатнiсть i загальну резистентнiсть. Останнiм часом опублiковано достатньо доказiв [111, 201, 288], що найбільш стiйкими до рiзноманiтних флуктуацiй як

зовнішнього, так і внутрішнього середовищ, виявляються особини, близькі до популяційної середньої за сукупністю полігенних ознак.

За даними Ю. П. Алтухова [111], чим стійкіший органогенез по відношенню до різноманітних змін як зовнішнього, так і внутрішнього середовищ, тим ближче повинні бути такі особини до середньопопуляційної характеристики за сукупністю морфо-анатомічних ознак. Тому, використання мірних характеристик (таких як жива маса, лінійні проміри) може слугувати критерієм для інтегральної оцінки адаптивної норми в популяціях. В. П. Коваленко [289] при цьому відмічає, що поняття адаптивної норми близьке до поняття оптимальних класів для ознак, які мають криволінійну залежність. Але якщо оптимальні класи переважно знаходять для окремих ознак, то адаптивна норма визначається за комплексом ознак.

У роботах Ю. П. Алтухова [111] та Л. А. Животовського [290] йде мова про те, що проблема ідентифікації середнього фенотипу за сукупністю ознак не проста. У дослідженні В. Т. Горіна та ін. [291] встановлено, що при нормальному розподілі найбільш високою адаптивною нормою характеризуються особини модального класу ( $\bar{X} \pm 0,67\sigma$ ), які складають 50 % чисельності популяції. Такі висновки авторами були зроблені на основі досліджень у птахівництві [289, 290]. В. П. Коваленко із співавторами [292] вивчали ефективність модального відбору за живою масою у 5-місячному віці, як провідної ознаки, при виявленні класів курей за сукупністю біологічних особливостей. В досліджених лініях оптимальними за продуктивністю і плодючістю були кури з середніми та високими для лінії показниками маси тіла. Найбільш високими адаптивними та продуктивними якість характеризувалися особини, жива маса яких знаходилась в межах від 1,3 кг до 1,8 кг. У дослідженнях А. П. Подстрешного [293] з вивчення генетичних структур груп курей різних класів розподілення за мірними ознаками було встановлено, що кращі показники відтворення одержані в модальному класі. Також було відмічено, що птиця цього класу достатньо

чітко відображає генофонд вихідної популяції і підтверджує думку, що розмноження особин зазначеної групи дозволяє зберігати основні характеристики генофонду популяції. Ю. П. Алтуховим із співавторами [294] доведена ефективність модального відбору на каракульських вівцях. Ними встановлено, що для збільшення частки тварин з бажаним малюнком каракулю необхідно здійснювати підбір пар таким чином, щоб нащадки за конституціональними особливостями були, грубо кажучи, «середніми». Позитивний висновок про можливість використання адаптивної норми і модального відбору при селекції коней російської рисистої породи на працездатність і плодючість наводить М. І. Стародумов [295]. Г. А. Коцюбенко [296] довела ефективність використання принципів стабілізуючого відбору при селекції коней української верхової породи за лінійними особливостями. Нею встановлена перевага особин модального класу за бонітувальними ознаками, такими, як походження, екстер'єр, тип та працездатність. У дослідженнях В. Д. Карапуза [297] показано, що підбір кнурів та свиноматок  $M_0$  та  $M^+$  класів відповідно забезпечує найвищі показники маси гнізда до відлучення (173 кг), а підбір самців класу  $M^+$  і маток класу  $M_0$  – найбільш високу плодючість маток (10,7 гол). У 1995 році В. Д. Карапузом із співавторами [298] встановлена також найвища збереженість поросят для свиноматок модального класу. В. Г. Пелих [299] встановив доцільність використання прийомів стабілізуючого відбору для формування рівновагових угруповань при вирощуванні і відгодівлі свиней. Вивчення же ефективності модального відбору в популяціях великої рогатої худоби започаткували В. Т. Горін із співавторами [300], а також А. М. Машуров із колегами (цит. за [295]), в роботах яких доведена доцільність його застосування.

Дослідженнями В. І. Барабаша та його наукової школи [301-305] встановлено, що на відміну від спрямованого штучного відбору стабілізуючий за модальними класами найбільш придатний для розведення голштинів в умовах тестування селекційно-технологічних систем і на етапі

освоєння цієї породою степової зони та Придніпров'я. Нормований розподіл голштинської худоби здійснювали з урахуванням об'єктивних мірних ознак екстер'єру і конституції, в тому числі за параметрами «вузькотілості-широкотілості», «щільності-рихлості» і «ніжності-грубості» використовуючи власну методику [306]. Встановлено, що розведення голштинів з урахуванням нормованого розподілу в стаді за типами конституції дозволяє здійснювати індивідуальний і груповий відбір кращих особин популяції, тобто вести оптимізуючу селекцію середніх фенотипів шляхом об'єднання помірно спрямованого і стабілізуючого відборів, які б не дестабілізували пристосованість до середовища майбутнього покоління. На сьогодні відомо ще ряд досліджень ефекту стабілізуючого відбору в молочному скотарстві. Зокрема в роботах Г. А. Коцюбенко [307] і М. І. Гиль [1] доведена ефективність використання принципів стабілізуючого відбору при селекції молочної худоби за розвитком і типологічними особливостями. Об'єднання особин в класи проводили на основі середнього пробіту мірних ознак. Встановлена перевага  $M^+$ -класу за основними ознаками молочної продуктивності. Ефективність використання стабілізуючого відбору доведена у роботі М. І. Гиль зі співавторами [1], де керуючись середніми пробітами мірних ознак, ними встановлено, що тварини лімітованого простору характеризувались підвищеною жирномолочністю у порівнянні з крайніми варіантами. Т. М. Істоміна [308] в стаді червоної степової худоби встановила ефективність відбору модальних класів за середніми пробітами мірних ознак на підвищення надоїв і жирномолочності, а в стаді червоно-рябої молочної – на покращення вмісту жиру в молоці. М. І. Стародумов і С. Ю. Гуляев [295] показали, що при розведенні великої рогатої худоби чорно-рябої породи слід віддавати перевагу коровам, у яких сума нормованих відхилень за основними промірами тіла відповідає середньо-популяційним показникам, або дещо поступається їм. У дослідженнях [27] співставлення параметрів будови тіла і молочної продуктивності голштинських корів свідчить про те, що від особин, які характеризуються більшими параметрами лінійного розвитку, доцільно

очікувати підвищену молочність, у той час як справедливо високий вміст жиру буде в молоці тварин, що належатимуть до модального класу. Отже, розподіл особин на плюс-, мінус- та модальний класи може стати ефективним засобом визначення в популяції окремих функціональних груп з різними адаптивними, репродуктивними та продуктивними якостями.

В селекційно-племінній роботі нині глибоке і всебічне вивчення гістоструктури шкіри [309] дозволяє зробити вагомий внесок у вдосконаленні порід. Завдяки порівнянню гістологічних досліджень шкіри різних порід можливо виявити певні закономірності і співвідношення в розвитку тих чи інших тканин і складових шкіряного покриву, що допоможе поглиблено вивчити екстер'єрні та інтер'єрні особливості тварини при поєднанні порід, при їх удосконаленні у відповідності з обраним напрямом продуктивності [59]. Основоположниками з вивчення шкіряного покриву тварин були А. В. Немілов [310], Л. Д. Гергель [311], Є. В. Ейдрігевич [312], Н. А. Диомидова [313], а вчені-сучасники – М. О. Шалімов [314], Ю. М. Шкарбут [315], Г. Д. Каці [316-318], дослідження яких базуються на гістологічних показниках сільськогосподарських тварин.

Проводячи інтер'єру оцінку потових залоз та інших структур шкіри слід враховувати фактори, які впливають на її гістоструктуру: порода – місцева чи акліматизована, умови утримання, породність, конституціональний тип, вік, сезон, вгодованість, топографічну ділянку тіла і під дією яких може відбуватися їх гістологічна зміна [315]. Численними дослідженнями встановлено: позитивну кореляційну залежність між кількістю потових залозу шкіри вушної раковини і кількістю залозистої тканини у вимені (А. В. Немілов [310]); високу кореляцію ( $r = +0,790$ ) між розвитком шкіряних залоз і виходом молочного жиру [317]. Взаємозв'язок між густотою волосяних фолікулів, їх розміщенням, відношенням первинних фолікулів до вторинних та кількістю і якістю сільськогосподарської продукції також був встановлений цілим рядом вчених [319-322]. Т. Най, D. Jenkinson McEvan зазначають, що від корів фризької, джерсейської,

молочного типу шортгорської і айширської порід, у яких спостерігається найменша глибина волосяних фолікулів можна очікувати найбільшу молочну продуктивність, на що вказують отримані коефіцієнти співвідносної мінливості ( $r_f = -0,23 - -0,28$ ) [323, 325]. На коровах швіцької породи спочатку М. М. Зам'ятіним [326] було встановлено, що між кількістю потових залоз у шкірі і молочністю існує висока позитивна кореляція. Ці ж дані були підтверджені пізніше Г. Д. Каці [318] –  $r_f = 0,70 \pm 0,12$ . У 1930 році на фінських і холмогорських коровах С. М. Коньков [327] між вищезазначеними ознаками встановив кореляційний зв'язок в межах  $r_f = +0,46$  і  $r_f = +0,23$ , відповідно. Спадковою ознакою, яка тісно пов'язана з молочною продуктивністю і не залежить від віку і статі тварини є ступінь розвитку потових залоз [329]. Так, А. В. Бурцевим був встановлений позитивний кореляційний зв'язок між кількістю розрізів потових залоз і молочною продуктивністю корів ( $r_f = 0,72 \pm 0,02$ ).

Також широко проводилися дослідження з питань функціонального зв'язку секреторної діяльності потових і молочних залоз А. А. Агабейлі, С. М. Кулієвим [331] на буйволицях, великій рогатій худобі Г. Д. Каці [337] та безпосередньо на коровах чорно-рябої, голландської і айширської порід А. Ф. Верниченком [335]. Англійський вчений D. Jenkinson McEvan вивчаючи потовиділення залежно від типу шкіри у великої рогатої худоби, вказував на спорідненість потових і молочних залоз на гістологічному і ембріологічному рівнях [323]. Автор стверджує, що гормони подібно впливають на потові і молочні залози, а молочна продуктивність не пов'язана ні з діаметром, ні з об'ємом, ні з довжиною чи формою потових залоз тому, що вони зазнають сильного впливу сезонних факторів. Водночас автор зазначає, що корови з невеликою глибиною залягання волосяних фолікулів є потенційно продуктивнішими, оскільки молочна продуктивність негативно корелює з глибиною їх залягання ( $r_f = -0,24$ ) [323]. Г. В. Крилов у своїх працях оцінював тварин за потовими залозами і дійшов висновку, що головного значення мають не кількість потових залоз, а особливості їх

будови, зокрема величина, форма і тонка структура [324, 328, 330]. За його даними у високопродуктивних корів (з надоем понад 5000-6000 кг молока) розмір залоз, клітин і ядер секреторного епітелію більший, ніж у низькопродуктивних. Вивченням кореляційних зв'язків, розміром потових і сальних залоз їх спадковістю і мінливістю займався Л. Д. Гергель і дійшов висновку, що оцінка тварин за показниками розвитку потових залоз можлива лише по закінченню інтенсивного розвитку. Але вчений зазначає, що з надоем і кількістю молочного жиру найкраще корелює саме розмір сальних залоз. Але було отримано і протилежні результати – автори виявили негативний взаємозв'язок у корів-рекордисток між сальними залозами і кількістю молочного жиру, та ступенем розвитку потових залоз і молочністю. Вони пояснюють це тим, що молочна залоза взяла на себе основну функцію терморегуляції [311].

Вагомий внесок у вивченні гістоструктурних одиниць шкіри сільськогосподарських тварин зробив вітчизняний вчений-біолог Г. Д. Каці, який вивчав показники шкірних залоз залежно від генотипу тварин, конституції, вікової зміни, мінливість структури шкіри під дією породоудосконалюючих факторів, та взаємозв'язку шкірних залоз з продуктивністю тварин. Так, автором було встановлено, що шкіра корів європейського походження дуже схожа, а значні коливання товщини шкіри можна спостерігати в межах кожної породи, тобто породна особливість гістологічної будови шкіри зумовлена типом конституції і особливостями обміну речовин, у той час коли видові особливості волосяного покриву переважають над породними. Індивідуальна мінливість у будові шкіри дає можливість широкого вибору тварин для селекції. Г. Д. Каці довів, що сезонна фізіологічна і морфологічна мінливість структури шкіри більш є в чистопородних тварин порівняно з помісями чи гібридами, в той час краще акліматизується до умов навколишнього середовища помісна худоба в порівнянні з завезеними, за рахунок більшої лабільності в зміні температури шкіри [332, 334]. В дослідженнях мінливості структури шкіри у червоної

степової худоби при схрещуванні її з англерами істотної зміни у шкіряному покриву помісних тварин півдня України автором не виявлено. Всі гістологічні особливості структури шкіри знаходяться в межах норми, але спостерігається потоншення шкіри у помісей на що слід звернути увагу селекціонерам, оскільки в подальшому це може призвести до послаблення конституції і зниження теплостійкості [317, 334, 335].

Мікроморфологія шкірного покриву залежить від виду, породи, індивідуальних особливостей і типу конституції [315]. Так, у дослідженнях М. О. Шалімова, Г. Д. Каці тварин за типом поділили на три типи будови тіла з врахуванням показників продуктивності. В результаті досліджень була встановлена мінливість шкірного покриву залежно від типу конституції та молочної продуктивності, а кореляція між надоем та загальною товщиною шкіри складає  $(+0,063 \pm 0,115)$ . На молочну продуктивність впливають функціональні можливості шарів шкіри. Які залежать від їхньої мікробудови, що також може бути прогнозуючим показником продуктивності худоби [316, 337]. Отже, сьогодні конче необхідним є використання широкого арсеналу сучасних більш точних прийомів оцінювання ознак селекції худоби при залученні їх біологічних особливостей.

### **1.3. Молекулярно-генетичний моніторинг в селекції корів молочного напрямку продуктивності**

За висловлюванням В. М. Кузнецова [215] метою будь-якої програми селекції є максимальне підвищення генетичного потенціалу популяції. Вона може бути досягнута лише при інтенсивному використанні тварин з дійсно високою генетичною цінністю.

Як стверджують В. П. Буркат та ін. [46], сучасні генетичні підходи вдосконалення порід тварин сільськогосподарських видів базуються на детальній оцінці генотипу особин, їх генетичного потенціалу, з використанням маркер-допоміжної селекції (Marker-assisted selection – MAS).

Існуючі нині методи ДНК-технологій дають змогу накреслити шляхи й розробити способи точної ідентифікації генотипів тварин і на їх основі вести широкомасштабну селекцію свійських тварин у популяціях за господарсько корисними ознаками. Одним із основних напрямів у цій роботі є пошук маркерів, які дають змогу виявити генотипи досліджуваних тварин. Як вказує В. І. Глазко [22], роботи щодо вивчення зв'язку поліморфних білків дали позитивні результати, проте виявлені закономірності здебільшого є специфікою окремих стад і порід тварин. Тому дослідження на рівні аналізу маркерів за поліморфізмом білків, незважаючи на їх значущість, мають обмежений характер, що зумовлено деякими факторами, зокрема, ефективністю аналізу тільки для генів, які експресують. Наприклад, неможливість коректного визначення генотипу в бугаїв-плідників без оцінки за якістю нащадків, неможливість оцінки відмінностей у некодуючих ділянках генів, у т. ч. і в регуляторних ділянках. Усі ці труднощі спонукають дослідників шукати нові системи генетичного маркірування. В цьому плані найперспективнішим є дослідження безпосередньо на рівні ДНК геному тварин.

С. Д. Кириленко та В. І. Глазко [342] стверджують, що завдяки запровадженню методів аналізу ДНК на основі полімеразної ланцюгової реакції можливо проводити ідентифікацію, паспортизацію, генотипування і контроль походження племінних тварин, створюючи еталонні зразки порід, а також діагностувати стать доімплантаційних ембріонів. Основою сучасних методів ДНК-аналізу є використання маркерних систем поліморфних нуклеотидних послідовностей ДНК, що дають змогу тестувати генетичний поліморфізм безпосередньо на рівні генів. Перевагою ДНК-діагностики перед оцінюванням ознак за їхнім фенотиповим проявом [343] є те, що вона базується безпосередньо на аналізі спадкової інформації, яка лежить в основі тієї чи іншої ознаки. Через зростаючі вимоги ринку до якості продукції, а саме кількості та складу молочного білка, а також сировинних характеристик молока, виникає потреба у виявленні та використанні в селекції генетичних

маркерів, безпосередньо або опосередковано пов'язаних з якісними чи кількісними ознаками молочної продуктивності. Дослідження тварин за генами кількісних ознак дає можливість визначити генотип тварин та передбачити господарсько корисні ознаки на рівні алельних варіантів генів, незалежно від статі, віку та фізіологічного стану особин [340-344].

На сьогоднішній день є два основних напрямки пошуку генів, асоційованих з кількісними ознаками. Перший ґрунтується на використанні поліморфізму мікросателітних локусів і припущенні про те, що досить велика їх кількість може дозволити пов'язати поліморфізм окремих з мінливістю певної ознаки і, таким чином, припустити локалізацію «головних» генів даної ознаки в ділянках хромосом відміченими такими мікросателітними локусами [5]. При цьому оцінка адитивного генетичного впливу цих локусів проводиться через комплексний аналіз фенотипових даних, родоводів і генетичних маркерів. В основі іншого напрямку лежить контроль поліморфізму структурних генів, потенційно пов'язаних з господарсько корисними ознаками [5]. На основі такої інформації можна спрямовано формувати генофонди з необхідними генними поєднаннями, тобто на якісно новому рівні вести роботу з селекції сільськогосподарських тварин [346].

I. A. Dennis et al. [344] зазначає, що селекція з використанням маркерів поряд з традиційним методом відбору тварин сприяє направленому формуванню генофондів із цінними генними поєднаннями, що супроводжується зниженням економічних витрат на виробництво продукції. Разом із тим, як вказує М. І. Гиль [5], ефективність використання молекулярно-генетичних маркерів у селекційній роботі істотно залежить від вибору останніх і ознак, у контролі розвитку яких вони приймають участь, а також від селекційного завдання, що вирішується. В останні десятиріччя їх у тваринництві пов'язують з необхідністю використання молекулярно-генетичних маркерів, які дають змогу отримувати інформацію про поліморфізм генів і виявляти окремі гени та їхні поєднання, які несуть

бажаний комплекс ознак, проте така стратегія вимагає потужної технічної і фінансової бази. Окрім того, нинішній стан наших генетичних знань, на думку В. М. Кузнецова [215], не дозволяє отримувати всю істинну характеристику кількості і якості спадкових задатків тварини за полігенно зумовленими господарсько корисними ознаками.

Також, відпрацьована методика виявлення у великої рогатої худоби захворювання *BLAD*, яке вперше виявлено у голштинської породи великої рогатої худоби [338, 339]. Захворювання обумовлене крапковою мутацією у кодуєчій частині аутосомного гена *CD18*. Характер його обумовлення – аутосомно-рецесивний, а молекулярною основою є інсерція (аденін-гуанін) в 383 положенні кДНК гена *CD18* [340]. Дана мутація приводить до появи додаткового сайту рестрикції для *Hae II*, що дає змогу виявити тварин нормальних генотипів і носіїв *BLAD* [341, 342]. Даний ген контролює синтез глікопротеїду *B*-інтегрину, який грає ключову роль у міграції нейтрофілів до осередку запалення. У хворих тварин відбувається блокування нормального функціонування імунної системи. Хвороба фенотипово проявляється лише у гомозиготних тварин і вони гинуть у перші місяці постнатального розвитку [339]. Ще одним генетично детермінованим захворюванням, яке з'явилося внаслідок виведення "суперпорід" і набуло світового поширення в результаті реалізації племінних тварин, ембріонів і сперми голштинської худоби, є хвороба рецесивного гена *DUMPS*. Ця метаболічна вада негативно позначається на відтворювальній функції тварин і впливає на життєздатність потомства. Якщо обоє батьків є носіями рецесивного гена *DUMPS*, то близько 25% ембріонів гине на ранній стадії розвитку (до 40 днів). Для ідентифікації даної мутації відпрацьований метод ПЛР з подальшим рестрикційним аналізом [343]. Він дозволяє ідентифікувати дві крапкові мутації гена аргініносукцинатсинтетази у великої рогатої худоби, які обумовлюють захворювання цитрулінемію (порушення синтезу сечовини) [344]. Без відповідного лікування тварини з даним порушенням обміну гинуть. Отже, простота, велика чутливість,

висока відтворюваність швидко перетворила метод ПЛР в один із найбільш зручних і перспективних для діагностування генетико-популяційних характеристик порід тварин (у т.ч. й їх породно-структурних одиниць), ідентифікації їх продуктивних характеристик та здатності до інфекційних захворювань. А систематичне запровадження молекулярно-генетичного моніторингу стад й порід забезпечить значне поліпшення заводського тваринництва, покращить економічну ефективність ведення галузі.

#### **1.4. Обґрунтування вибору напрямів досліджень**

Таким чином, узагальнюючи підняті в обговоренні наукові проблеми справедливим буде висловити думку, що поки що широкого теоретичного обґрунтування та практичного застосування в селекції української чорно-рябої молочної породи не набули генетико-біологічні новітні методики оцінювання їх мінливості та генетичної детермінованості, особливості зв'язку мірних ознак будови тіла та розвитку ознак молочної продуктивності лінійної худоби, використання імуногенетичного аналізу генотипової структури популяцій, обґрунтування ефективності лінійного чистопородного розведення, оцінювання мікроеволюційних процесів. Не повною мірою використовують сучасні досягнення молекулярної генетики сільськогосподарських тварин, у т.ч. й діагностики небезпечних напівлеталів. При селекції застосовують недостатньо точні методики оцінювання онтогенетичних закономірностей – лактаційних кривих та процесів росту для описування і прогнозування молочної продуктивності, визначення ступеня реалізації генетичного потенціалу корів, спадково зумовленої диференціації ліній худоби.

Тому, доцільним і актуальним є перевірка ефективності ведення племінної роботи зі стадом української чорно-рябої молочної породи, її лініями в умовах племзаводу за умов використання сучасних генетико-селекційних прийомів оцінювання головних і другорядних ознак селекції,

використання біологічних особливостей вищеназваної худоби, оцінювання мікроеволюційних процесів, що відбуваються.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Науково-господарські дослідження проведені впродовж 2009-2012 років в умовах племінного стада великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи ПАТ «Племзавод «Степной» Запорізької області.

Досліджували ознаки екстер'єру (лінійні проміри (см) – висота в холці, коса довжина тулубу, обхват грудей за лопатками, обхват п'ястка), конституції та молочної продуктивності корів (надій за 305 дн. першої, другої і вищої лактацій (кг), вміст жиру та білка в молоці (%) та кількість молочного жиру та білка (кг)), їх живу масу (кг; у віці народження, 3, 6, 9, 12, 15 і 18 міс.), еритроцитарні антигени, гістологічну структуру шкіряного покриву тварин, поліморфізм окремих структурних генів та наявність напівлеталів. Всього в досліді було задіяне 150 голів. Годівля та утримання тварин у всіх групах відповідала «Нормам і раціонам...» (Проваторов Г. В., Ладика В. І., Бондарчук Л. В. та ін. [345]) у межах кожного дослідження. Раціони складали з урахуванням породи, віку, живої маси і фізіологічного стану. У межах породи сформували експериментальні групи тварин – представниць, що належали до шести ліній: 1650414.73 Валіанта, 1491007.65 Елевейшна, 30587 Аннас Адема, 1629391.72 Хановера РЕД, 352790.79 Старбака, 1427381.62 Чіфа. Контролем служили середні значення продуктивних та конституційних ознак всього стада. Схему та етапи досліджень наведено на рис. 2.1 та табл. 2.1. Досліджено спадковий потенціал жіночих предків і власну продуктивність великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. Збір та аналіз даних здійснювався з використанням загально прийнятих у зооінженерії методик; оцінка велась за основними ознаками селекції молочної худоби за допомогою біометричних методик за Н. А. Плохинского (цит. за [1, 5]).

Ентропійно-інформаційний аналіз надою (у перерахунку на 305 дн. першої, другої, третьої і вищої лактацій за Д та вищої у М, ММ та МБ), а також вмісту жиру в молоці (% , кг) та живої маси дочок корів від народження до 18-

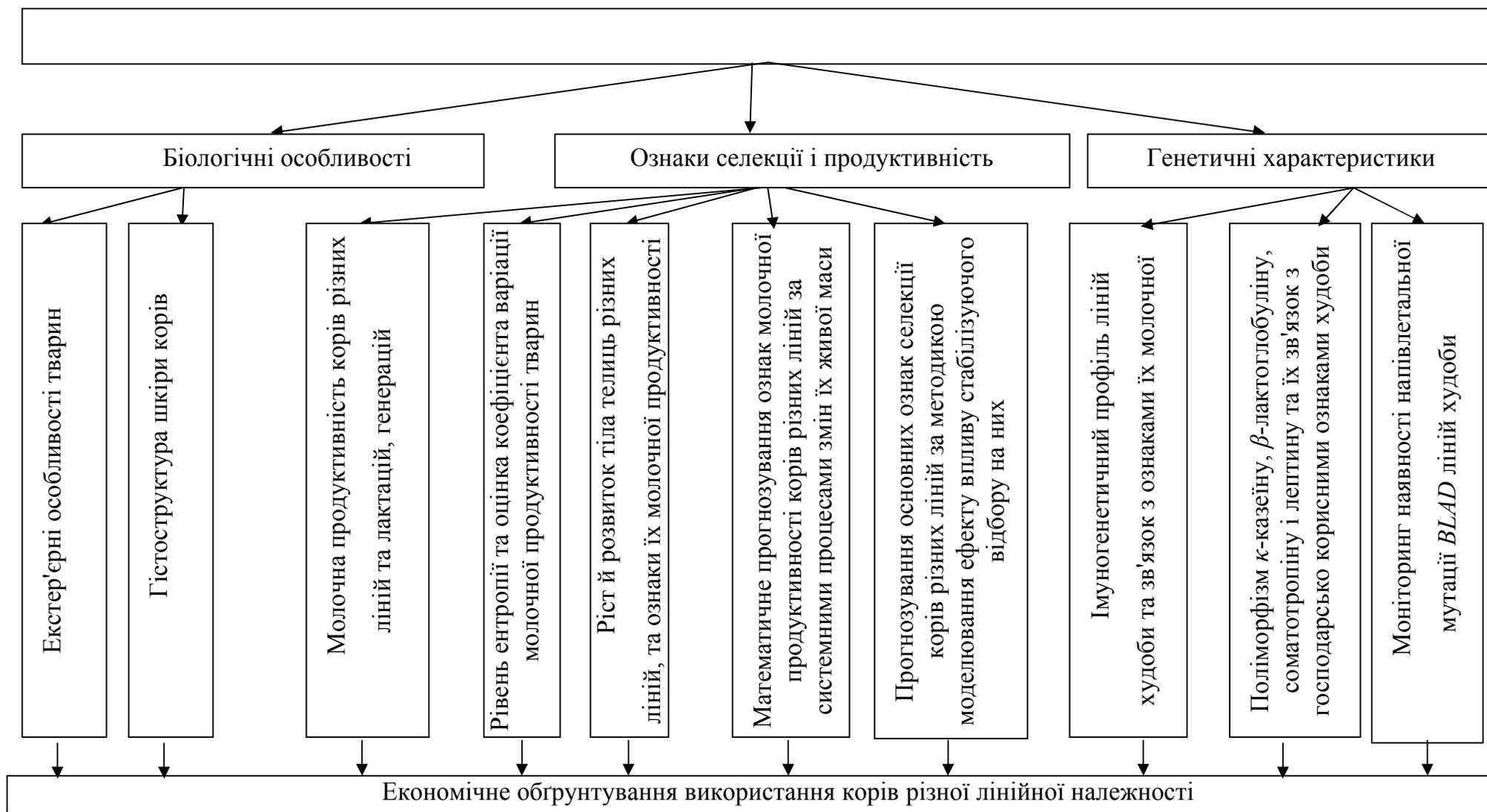


Рис. 2.1. Схема досліджень

## Етапи проведення дослідів та досліджень

№ п/п	Назва етапу	Кількість тварин
1	Оцінювання рівня молочної продуктивності корів різних ліній та їх жіночих предків, встановлення її факторіальної зумовленості	150
2	Визначення особливостей мінливості, ентропії основних ознак селекції худоби різних ліній та суміжних генерацій	150
3	Встановлення екстер'єрно-конституціональних особливостей корів різних ліній та їх можливого впливу на молочну продуктивність	150
4	Встановлення особливостей співвідносної мінливості між гістоструктурою шкіри корів різних ліній та рівнями їх молочної продуктивності	52
5	Порівняльне оцінювання росту й розвитку тіла телиць ліній української чорно-рябої молочної породи та ознак їх молочної продуктивності коровами	150
6	Встановлення можливості й ефективності математичного прогнозування ознак молочної продуктивності корів різних ліній за системними процесами змін їх живої маси телицями	150
7	Оцінювання ефективності прогнозування основних ознак селекції корів різних ліній за методикою моделювання ефекту впливу стабілізуючого відбору на них	150
8	Виявлення імуногенетичних особливості та ефективності тестування корів для наступного прогнозування ознак їх молочної продуктивності	100
9	Оцінювання ступеню поліморфізму $\kappa$ -казеїну, $\beta$ -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язку з господарсько корисними ознаками худоби певних ліній	88
10	Моніторинг корів різних ліній на предмет виявлення напівлетальної мутації <i>BLAD</i>	77
11	Визначення економічної ефективності виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи певних ліній	на 1 гол.

місячного віку виконали за методикою К. Шеннона [276] в модифікації С. С. Крамаренка [280]. Класифікацію систем здійснювали згідно до пропозицій Ю. Г. Антонова [347]. Для встановлення впливу факторів на організацію систем використовували двофакторний дисперсійний аналіз за Г. Шеффе (цит. за [5]).

Вивчали гістологічну будову шкіри та функціонально активних структур шкіри (потових, сальних залоз), товщину і мікроскладчатість

епідермісу в умовах лабораторії кафедри біології тварин Луганського національного аграрного університету під керівництвом завідувача кафедри – Г. Д. Каці. Зразки шкіри відбирали з правого боку в районі грудей безкровним методом біопсії за допомогою пробовідбірника. Відібрані зразки фіксували в розчині формаліну (10%). Для збереження малюнку проби шкіри ущільнюють в 18 та 25% розчинах желатину. Зрізи готували на заморожуючому «Мікротомі» – горизонтальні товщиною 15-20 мкм, вертикальні – 30-60 мкм уздовж коренів волосся. Заморожування відбувалося шляхом повільної подачі вуглекислоти через шланг до столика «Мікротома». З ножа «Мікротома» зрізи за допомогою відточеного гусячого пера переносили послідовно у дистильовану воду, 50% етиловий спирт, фарбу Судан-3, яка фарбує суданофільні структури. Після чого ці зрізи ополіскували спочатку в 50% етиловому спирті і знову в дистильованій воді і переносили в розчин гематоксиліну Караччі – для фарбування ядер епітеліальних клітин та занурювали в дистильовану воду. Потім зрізи переносили на предметне скло, капали на них сумішшю желатин+гліцерин, обережно накривали покривним склом і давали препарату підсохнути декілька годин [348]. За допомогою мікроскопу МБІ-3 проводили аналіз препаратів шкіри. Біометричну обробку даних та обрахунок кореляційних зв'язків здійснено на ПЕОМ за допомогою програм MS Office. Мікрозйомку зразків здійснювали за допомогою цифрового фотоапарату Olympus C-360 Zoom.

Аналіз змін живої маси телиць здійснено за індексом інтенсивності формування ( $\Delta t$ ), індексом рівномірності росту ( $I_p$ ), середньодобовим приростом ( $CП$ ), відносним приростом ( $ВП$ ) та індексом напруги росту ( $I_n$ ) [349, 350]. З метою вивчення ефективності прогнозування продуктивності і порівняння точності оцінки процесів росту і розвитку молочної худоби дослідження змін живої маси з наступним їх співставленням з тенденціями варіабельності ознак молочної продуктивності проводили у вікові періоди 0-

3-6 та 0-6-12 міс. Використано методику встановлення кореляційної залежності між ознаками при використанні прикладних програм MS Office.

Математичне моделювання кривих росту телиць різних ліній здійснювали за допомогою моделі Т. Бріджеса [350, 351]. В роботі використано кореляційний аналіз з визначенням коефіцієнтів надійності та вірогідності при залученні прикладних програм MS Office.

Типологічні залежності української чорно-рябої молочної худоби із головними ознаками селекції досліджено з використанням пробіт-методики [1] в межах вибірки стада ПАТ «Племзавод «Степной» Запорізької області та існуючих ліній. На підставі оцінки кожного з чотирьох промірів (висота в холці, коса довжина тулубу, обхват грудей за лопатками, обхват п'ястка) та живою маси тварини були розподілені на класи мінус ( $M^-$ ), модальний ( $M_0$ ) та плюс – варіанти ( $M^+$ ). За кожним значенням пробіта знаходили межі розподілу для модального класу ( $M_0$ ) –  $\bar{X} \pm 0,67\sigma$ ; при цьому, тварин із значенням пробіта нижче вказаних меж відносили до класу мінус-варіант ( $M^-$ ), вище – до класу плюс-варіант ( $M^+$ ).

Визначення груп крові піддослідних тварин проводили в лабораторії імуногенетики Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» НААН України з використанням стандартних моноспецифічних реагентів та методик дослідження [352]. Кров у корів брали з яремної вени з наступною консервацією розчином лимоннокислого натру (тризамщений), глюкози та стрептоміцину. Проаналізовано поліморфізм восьми ( $A, B, C, F-V, L, M, S, Z$ ) генетичних систем за 45 еритроцитарними факторами (за виключенням тварин лінії Аннас Адема, до складу якої входило лише три корови). Було розраховано такі показники генетичної різноманітності: частку поліморфних локусів ( $P$ ), середню генетичну різноманітність ( $h$ ) і середню ефективну кількість алелей ( $Ae$ ). Окрім оцінок фактичної різноманітності, також, встановлено показники потенційної різноманітності (очікуваної при  $n \rightarrow \infty$ ); використано метод А. Чао [354] та асимптотичний метод регресії [353, 356].

З метою оцінки ступеня генетичної диференціації між групами по відношенню до частот різних еритроцитарних антигенів був використаний метод аналізу молекулярної мінливості (AMOVA). Для оцінки рівня значущості як для парних величин  $\Phi_{st}$  між окремими групами тварин, так і для інтегрального показника був застосований resampling-метод перестановок (999 пермутацій) [357].

Для відшуку еритроцитарних антигенів, по відношенню частоти яких наявні вірогідні відмінності між групами, використаний критерій Хі-квадрат, що розрахований за методикою максимальної подібності правді ( $\chi^2_{ML}$ ). Більше того, для визначення ступеня подібності/відмінності між окремими групами тварин було використано методи багатомірного шкалювання (MDS) на підставі матриці евклідової відстані між групами, а також метод головних координат (PCoA) через матрицю парних оцінок генетичної диференціації ( $\Phi_{st}$ ). Використавши UPGMA-алгоритм, було побудовано дендрограму генетичної подібності між групами тварин на підставі частот еритроцитарних антигенів. Стійкість топології цієї дендрограми було оцінено для кожної гілки за допомогою bootstrap-процедури (використано по 1000 повторень). Усі розрахунки було виконано з використанням програми GenAIEХ v. 6.0 [358], STATISTICA v. 5.5 [359] та PAST v. 1.82b [360].

Кров для досліджень під час молекулярно-генетичних досліджень брали з яремної вени з наступною консервацією гепарином (у розрахунку 25 МО препарату на 1 мл крові). Електрофоретичні дослідження проводили у лабораторії Інституту рибного господарства НААН України методами горизонтального крохмального (14%) і вертикального поліакриламідного (12%) електрофорезів з наступним гістохімічним фарбуванням за загальноприйнятими методиками із власними модифікаціями [361, 362].

Сумарну ДНК виділяли із клітин периферійної крові в представників УЧРМ за наступною методикою. До 200 мкл гепаринізованої цільної крові додавали 1 мл деіонізованої  $H_2O$  та далі зразок заморожували-відтаювали. Центрифугували 5 хв. при 7 тис. об/хв. Супернатант зливали, додавали 1 мл

деіонізованої  $H_2O$ , струшували на вортексі й повторювали процедуру до появи безбарвного осаду. Останній суспензували в 500 мкл розчину, що містить 25 мМ ЕДТА, рН 8,0 і 75 мМ NaCl. Зразок інкубували 120 хв. при  $t+56^\circ C$ , струшуючи кожні 30 хв. на вортексі, після чого суміш екстрагували рівним обсягом хлороформу й знову інкубували 30 хв. при кімнатній температурі. Центрифугували 5 хв. при 14 тис. об/хв. З водної фази ДНК здійснювали преципітацію 2,5 обсягами 96% етанолу або рівним обсягом ізопропанолу. Зразок витримували від 30 до 60 хв. при  $t -20^\circ C$ , і центрифугували 15 хв. при 14 тис. об/хв. ДНК-осад промивали 70%-вим етанолом, підсушували при кімнатній температурі й розчиняли в 50 мкл деіонізованої  $H_2O$ .

Для полімеразної ланцюгової реакції використали стандартну реакційну суміш обсягом 10 мкл:  $H_2O$  деіонізованої – 4,3 мкл; буфер ПЛР – 5-х (15 мМ Mg-1,0 мол) 2,0 мкл; DNTP суміш 10-х (2 мМ кожного) – 0,8 мкл; два праймери (70 ng кожного) – 0,8 мкл; *Taq*-полімераза (1мл/1000 U) – 0,1 мкл; DNA 50-100 ng – 2,0 мкл.

Для проведення ПЛР використали ампліфікатор фірми «Eppendorf» (Німеччина). Електрофорез проводили в 2% агарозному гелі з використанням 1х *Tve*-буферу, зони ДНК типували в ультрафіолетовому світлі після фарбування гелю бромистим етідієм.

Для ПЛР-ампліфікації поліморфізму гену соматотропного гормону (*GH*), фрагменту гену  $\beta$ -лактоглобуліну (*BLG*), фрагменту гену  $\kappa$ -казеїну (*CSN3*) та лептину (*LEP*) використали спеціально підібрані праймери.

Температурний режим для фрагменту гена  $\kappa$ -казеїну (*CSN3*) включав початкову денатурацію 2 хв. при  $t+95^\circ C$  з наступними 35 циклами: денатурація – 30 с при  $95^\circ C$ , відпал праймерів – 30 с при  $61^\circ C$  та синтез – 1 хв. при  $72^\circ C$ . Завершував реакцію кінцевий синтез – 5 хв. при  $72^\circ C$ . При використанні рестриктази *Hind III* виявляли два алельних варіанти *A* та *B*. У носіїв генотипу *AA* сайт рестрикції для цієї рестриктази відсутній, в той час як присутній нерестриктний продукт ампліфікації розміром 273 п.н. і

складався він з ділянки 4 екзону й 4 інтрону гену [363]. У тварин з генотипом *BB* після рестрикції виявляється два фрагменти довжиною 182 і 91 п.н. [364].

Умови ПЛР для фрагменту гену  $\beta$ -лактоглобуліну (*BLG*) включали початкову денатурацію 95°C – 2 хв., наступні 40 циклів: 95°C – 30 с, 58°C – 30 с, 72°C – 1 хв. і кінцевий синтез – 72°C – 5 хв. Ділянка ампліфікації, довжиною 247 п.н. складалась із фрагмента 4-го екзону й 4-го інтрону [365]. Після обробки рестриктазою *Hae III* генотип *AA* має один сайт рестрикції й у результаті на фореграмі продуктів ампліфікації виявляються два фрагменти довжиною 148 і 99 п.н., а в носіїв генотипу *BB* є присутнім другий сайт рестрикції, що призводить до формування трьох фрагментів рестрикції довжиною 99 і двох фрагментів з довжиною 74 п.н. [366].

Умови ПЛР для гену соматотропного гормону (*GH*) включали початкову денатурацію 95°C – 2 хв., наступні 35 циклів: 95°C – 20 с, 62°C – 20 с, 72°C – 40 с, і кінцевий синтез – 72°C – 5 хв. У цих умовах ампліфікувався фрагмент 5-го екзону *GH* довжиною в 223 п.н. [367]. При використанні рестриктази *Alu I* у цій ділянці виявлено два алельні варіанти, позначені як *L* (лейцин у позиції 127) і *V* (валін у цій же позиції). У носіїв *LL* після рестрикції виявляються два фрагменти довжиною 171, 52 п.н., а в *VV* сайт рестрикції відсутній і виявляється нерестриктний фрагмент довжиною в 223 п.н. [368].

Умови ПЛР для гену лептину (*LEP*) містили в собі початкову денатурацію 95°C – 2 хв., наступних 35 циклів: 95°C – 20 с, 62°C – 20 с, 72°C – 40 с, і кінцевий синтез 72°C – 5 хв. Аналіз поліморфізму за локусом *LEP* проводили шляхом оцінки довжин рестрикційних фрагментів, одержуваних після обробки продукту ампліфікації (1830 п.н.) рестриктазою *Sau3AI*.

За допомогою електрофорезу в агарозному гелі розподіляли продукти рестрикції, фарбували бромистим етідієм та здійснювали візуалізацію результатів під УФ променями при довжині хвилі 380 нм. Визначали розміри рестриктів за допомогою маркера молекулярної ваги 0,1-kb DNA Ladder (Gibco BRL).

У результаті проведених досліджень за відібраними зразками крові тварин тестовано на носійство *VLAD*-мутації – 77 особин. Кров для дослідження брали з яремної вени тварин у пробірки з гепарином, плазму відокремлювали центрифугуванням.

ДНК виділяли з лімфоцитів периферійної крові великої рогатої худоби за стандартною методикою [22]. ПЛР здійснено в програмувальному термостаті-термоциклері (ампліфікаторі) з автоматичною зміною температурного режиму фірми “Eppendorf” (Німеччина) і ”ДНК-технологія” (Росія).

Діагностику носійства мутації *VLAD* у тварин виконано з використанням методу оцінки поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів після ампліфікації ділянки гена *CD18* у ПЛР. Для ампліфікації фрагменту гену, що містить мутантну ділянку, використано специфічну пару праймерів, що дозволяє одержувати ПЛР-продукт довжиною 132 п.н.

Ампліфікацію проводили в наступних умовах: 93°C (60 с), 62°C (60 с), 72°C (50 с) – 35 циклів. ПЛР-продукт поділяли на 2 частині, одну – аліквоту обробляли ендонуклеазою *Hae III* другу – залишали нерестрифікованою. Електрофорез виконано у 5%-ому агарозному гелі, що містить 0,2 мкг/мл етідіум броміду [369].

Економічну ефективність впливу різних типів підбору молочної худоби різних генотипів розраховували згідно “Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, досліджень і раціоналізаторських пропозицій” [370] за формулою (2.1):

$$E = Ц [(C \times П):100]ЛК \quad (2.1)$$

де,  $E$  – вартість додатково отриманої основної продукції, грн;

$Ц$  – закупівельна ціна одиниці продукції у масштабах цін, що діють у державі, грн;

$C$  – середня продуктивність тварин вихідної породи, кг;

$П$  – середній ріст основної продукції у відсотках на 1 гол. тварин нового

або покращеного селекційного досягнення порівняно з  
продуктивністю тварин вихідної породи;

*L* – постійний коефіцієнт зменшення результату, що пов'язаний з  
додатковими витратами на додаткову продукцію – 0,75;

*K* – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або  
покращеного селекційного досягнення, гол.

## РОЗДІЛ 3

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### **3.1. Порівняльний аналіз молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної худоби різних ліній, їх жіночих предків**

Удосконалення породи можливо лише у випадку певного рівня її гетерозиготності [201]. Для цього використовують гетерогенний підбір з метою створення структурних одиниць – ліній. Наявність останніх сприяє диференціації ознак та зв'язує породу в єдине ціле, утворює її структуру [4].

В масиві нової української чорно-рябої молочної породи в Україні виведено багато ліній, які не рівнозначні за своїми властивостями і дають різний ефект в поєднанні їх спадкової основи, що викликає необхідність постійного контролю комбінаційної здатності при внутрішньопородних кросах.

Спадковий потенціал жіночих предків, безперечно, має винятково важливе значення на формування ознак у пробандів. Аналіз даних основних ознак селекції (табл. 3.1) матерів, матерів матерів та матерів батьків за надоєм, вказує на значні відмінності між ними. Так, у матерів середній надій по стаду складає –  $4961 \pm 990,1$  кг молока, а у матерів матерів –  $4198,4 \pm 379,6$  кг та матерів батьків –  $9092,8 \pm 811,8$  кг ( $P < 0,95$ ).

Міжгрупова різниця за надоєм у корів лінії Валіанта материнської генерації складає –  $-47 \pm 12073,2$  кг з таким контролем, в матерях матерів –  $-217,4 \pm 938,43$  кг, хоча у матерів батьків спостерігається перевага – на  $1544 \pm 811,8$  кг молока з фактичним надоєм у вищу лактацію  $10637 \pm 0$  кг (табл. 3.1). Відсутність похибки пояснюється тим, що використовувалася сперма одного бугая-плідника. За жирністю молока відхилення незначне, відповідно, на 0,14%, 0,44% та 0,20% (табл. 3.2), а за вмістом молочного жиру у матерів складає  $1,3 \pm 50,8$  кг, матерів матерів –  $-1,2 \pm 69,6$  кг та матерів батьків, які мають більшу різницю –  $101,3 \pm 18,1$  кг ( $P > 0,999$ ).

Таблиця 3.1

## Спадковий потенціал жіночих предків корів за надосм, кг

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v$ , %	$d \pm S_d$	$t_d$
Матері						
Валіанта	17	4914±690,7	988,8	20,1	- 47±1207,2	0,039
Евелейшна	17	4938±1353,4	1633,5	33,1	23±1676,4	0,014
Аннас Адема	36	5178±909,7	1252,7	24,2	217±909,7	0,239
Ханновера РЕД	14	4961±713,7	845,7	17,0	0±1220,7	0,000
Старбака	54	4814±1283,0	1543,9	32,1	- 147±1620,6	0,091
У середньому	138	4961±990,1	1252,8	25,3	×	×
Матері матерів						
Валіанта	16	3981±858,0	1211,8	30,4	- 217,4±938,2	0,231
Евелейшна	15	4202±726,2	975,5	23,2	3,6±819,4	0,004
Аннас Адема	26	4267±692,6	1046,9	24,5	68,6±789,8	0,087
Ханновера РЕД	13	4672±767,1	1069,1	22,9	473,6±855,9	0,553
Старбака	47	3870±445,9	763,6	19,7	- 328,4±585,6	0,561
У середньому	117	4198±379,6	202,7	24,1	×	×
Матері батьків						
Валіанта	18	10637±0,0	0,0	0,0	1544±811,8	1,902
Евелейшна	13	9087±818,3	1541,2	16,9	- 3,8±1152,6	0,003
Аннас Адема	36	10654±0,0	0,0	0,0	1561±811,0	1,923
Ханновера РЕД	14	5432±1012,1	1237,9	22,8	- 3660±1297,0	2,821
Старбака	43	9654±2228,6	2397,6	24,8	561±2371,0	0,237
У середньому	124	9092,8±811,8	1035,3	12,9	×	×

Таблиця 3.2

## Спадковий потенціал жіночих предків за вмістом жиру в молоці, %

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v$ , %	$d \pm S_d$	$t_d$
Матері						
Валіанта	17	4,03±0,37	0,56	13,70	0,14±0,46	0,304
Евелейшна	17	4,04±0,28	0,37	9,17	0,15±0,39	0,385
Аннас Адема	36	3,81±0,29	0,37	9,76	- 0,09±0,40	0,225
Ханновера РЕД	14	3,90±0,20	0,26	6,50	0,01±0,343	0,029
Старбака	54	3,70±0,24	0,38	10,00	- 0,19±0,37	0,513
У середньому	138				×	×
Матері матерів						
Валіанта	16	4,3±1,07	1,66	38,4	0,44±1,16	0,379
Евелейшна	15	3,7±0,21	0,30	8,12	- 0,16±0,50	0,320
Аннас Адема	26	3,9±0,52	0,72	18,3	0,04±0,69	0,058
Ханновера РЕД	13	3,8±0,20	0,27	7	- 0,06±0,2	0,300
Старбака	46	3,6±0,29	0,40	11,1	- 0,26± 0,54	0,481
У середньому	116	3,86±0,46	0,67	16,58	×	×
Матері батьків						
Валіанта	18	4,4±0,00	0,00	0	0,2±0,10	2,000
Евелейшна	13	4,9±0,23	0,36	7,18	0,7±0,25	2,800*
Аннас Адема	36	4,2±0,00	0,00	0	0,0±0,10	0,000
Ханновера РЕД	14	3,8±0,20	0,25	6,57	- 0,4±0,23	1,739
Старбака	43	3,7±0,09	0,10	2,8	- 0,5±0,14	3,571
У середньому	124	4,2±0,10	0,14	3,31	×	×

У корів лінії Евелейшна міжгрупова різниця до контрольних параметрів у матерів складає – 23±1676 кг, матерів батьків – -3,6±819,4 кг та в матерів

батьків –  $-3,8 \pm 1152,6$  кг (див. табл. 3.1). Тимчасом як жирність має невеликі відхилення за матерями –  $-0,15 \pm 0,39\%$ , матерями матерів –  $-0,16 \pm 0,50\%$  та матерями батьків –  $0,7 \pm 0,10\%$  ( $P > 0,95$ ; див. табл. 3.2). За вмістом молочного жиру спостерігається невелика різниця в матерів –  $14,2 \pm 70,8$  кг, в матерях матерів –  $-5,1 \pm 60,1$  кг, в той час як в матерях батьків –  $72,2 \pm 55,1$  кг.

Серед усіх жіночих предків, які були проаналізовані найбільша продуктивність встановлена у корів лінії Аннас Адема, де міжгрупова різниця за надоем (див. табл. 3.1) складає у матерів –  $217 \pm 909,7$  кг, у матерів матерів –  $68,6 \pm 789,8$  кг, матерів батьків –  $1561 \pm 811$  кг ( $P < 0,95$ ).

За жирністю молока ця худоба не має великих відхилень від контрольних значень вибірки і складає –  $-0,09 \pm 0,40\%$ ,  $0,04 \pm 0,69\%$  та  $0 \pm 0,10\%$  (див. табл. 3.2). Але за вмістом молочного жиру відхилення встановлено у матерів –  $5,4 \pm 55,5$  кг, матерів матерів –  $-4,00 \pm 63,59$  кг та найбільше – у матерів батьків –  $56,3 \pm 18,14$  кг ( $P > 0,99$ ).

Порівнюючи продуктивність жіночих предків встановлено, що корови лінії Ханновера РЕД мають невеликі показники продуктивності. За надоем (див. табл. 3.1) матері батьків поступаються середнім характеристикам – на  $-3660 \pm 1297,5$  кг, тимчасом як матері матерів переважають – на  $473,6 \pm 855,9$  кг.

Вміст жиру (див. табл. 3.2), також, не має значних відхилень від середнього за вибіркою, а саме у матерів батьків –  $-0,4 \pm 0,23\%$ , у матерів матерів –  $-0,06 \pm 0,2\%$  та матерів –  $0,01 \pm 0,34\%$ . За кількістю молочного жиру найнижчі показники встановлено у матерів батьків –  $-179 \pm 42,74$  кг.

Матері батьків корів лінії Старбака за надоем (див. табл. 3.1) переважають середню продуктивність аналогів жіночих предків – на  $561 \pm 2371$  кг молока, в той час як матері мають відхилення –  $-147 \pm 1621$  кг, матері матерів –  $-328 \pm 585$  кг. При чому вміст жиру (див. табл. 3.2) має самі великі межі дисперсії і такі, що у матерів –  $-0,19 \pm 0,37\%$  та матерів матерів –  $-0,26 \pm 0,54\%$ , а в матерів батьків –  $-0,5 \pm 0,14\%$ . А за кількістю молочного жиру продуктивні показники не засвідчили значних відхилень в матерів і

складають значення різниці –  $-3,3 \pm 53,34$  кг, відповідно в матерях матерів –  $-3,00 \pm 64,18$  кг, та матерях батьків –  $-25,7 \pm 18,14$  кг.

Характеризуючи продуктивність дочок, що належать до лінії Валіанта української чорно-рябої молочної породи за найвищу лактацію, можна зробити висновок про те, що вони достовірно переважають жіночих предків – матерів на 617 кг. Порівнюючи продуктивні показники з першою лактацією встановлено, що надій цих тварин поступався таким контролю – на  $-249 \pm 896$  кг, а в другу лактацію переважав – на  $224 \pm 1143,1$  кг та за вищу лактацію – на  $397 \pm 1103$  кг (табл. 3.3). Причому жирність молока (табл. 3.4) має незначне зменшення в першу лактацію – на  $-0,01 \pm 0,39\%$ , в другу – на  $-0,17 \pm 0,31\%$  і у вищу – на  $-0,02 \pm 0,32\%$  над контролем. Але за кількістю молочного жиру корови лінії Валіанта мають невеликі переваги в першу лактацію – на  $32,2 \pm 31,4$  кг, по другій – на  $22,4 \pm 41,78$  кг та у вищу лактацію – на  $24,4 \pm 51,6$  кг ( $P < 0,95$ ).

У лінії Евелейшна спостерігається підвищення надою (табл. 3.3) в першу лактацію – на  $216 \pm 1012$  кг, в другу – на  $69 \pm 1171$  кг та найвищу – на  $397 \pm 1104$  кг. А жирність (табл. 3.4) має практично невеликі відхилення –  $0,08 \pm 0,53\%$ ,  $-0,07 \pm 0,42\%$ ,  $0,06 \pm 0,33\%$ . За кількістю молочного жиру корови цієї лінії переважають в першу лактацію –  $31,1 \pm 49,91$  кг контроль, відповідно в другу – на  $18,4 \pm 42,1$  кг і у вищу – на  $16,4 \pm 43,73$  кг.

Лінія Аннас Адема має іншу характеристику: в першу лактацію корови переважають середні значення вибірки – на  $206 \pm 811$  кг молока (табл. 3.3), відповідно в другу підвищується перевага до  $309 \pm 953$  кг та різко знижується – на  $-104 \pm 865$  кг у вищу лактацію. Тимчасом як жирність молока (табл. 3.4) не має значних відхилень в усі оцінені лактації: в першу –  $-0,11 \pm 0,34\%$ , у другу –  $0,09 \pm 0,42\%$  і за вищу –  $-0,11 \pm 0,33\%$ . Жирномолочність корів цієї лінії в першу лактацію має перевагу над контролем – на  $24,9 \pm 31,86$  кг, в другу – на  $46 \pm 30,7$  кг та за найвищу – на  $-6,6 \pm 38,16$  кг.

Таблиця 3.3

## Характеристика молочної продуктивності корів за надосм, кг

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
Перша лактація						
Валіанта	18	4374 ± 642,8	818,90	18,7	- 249,7 ± 895,7	0,279
Евелейшна	16	4840 ± 797,3	1083,75	22,4	216,3 ± 012,3	0,214
Аннас Адема	34	4830 ± 518,5	671,70	13,9	206,5 ± 811,2	0,255
Ханновера РЕД	14	4120 ± 291,1	346,96	8,4	- 503,7 ± 688,4	0,732
Старбака	64	4954 ± 869,2	1175,20	23,7	330,4 ± 069,9	0,309
У середньому	146	4623,7 ± 23,8	819,30	17,4	×	×
Друга лактація						
Валіанта	18	5108 ± 870,0	1296,7	25,4	223,9 ± 143,1	0,196
Евелейшна	16	4952 ± 905,7	1161,7	23,46	68,6 ± 1170,5	0,059
Аннас Адема	29	5194 ± 598,9	886,26	17,06	309,9 ± 953,1	0,325
Ханновера РЕД	14	3977 ± 463,1	592,5	14,9	- 907,1 ± 874,2	1,031
Старбака	64	5189 ± 869,2	1175,2	22,6	304,9 ± 142,5	0,267
У середньому	141	4884,1 ± 41,4	1022,5	20,7	×	×
Вища лактація						
Валіанта	18	5531 ± 877,4	1162,2	21,01	396,5 ± 103,9	0,359
Евелейшна	16	5501 ± 935,4	1153,2	20,96	366,5 ± 150,6	0,319
Аннас Адема	34	5029 ± 547,9	684,1	13,6	- 104,9 ± 865,5	0,121
Ханновера РЕД	14	4103 ± 120,2	146,1	3,7	- 1031,5 ± 80,7	1,515
Старбака	64	5508 ± 869,2	1175,2	21,3	373,5 ± 1097,5	0,340
У середньому	146	5134,5 ± 70,0	864,2	16,1	×	×

**Характеристика молочної продуктивності корів за вмістом жиру  
в молоці, %**

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
Перша лактація						
Валіанта	7	$3,8 \pm 0,29$	0,33	8,71	- $0,01 \pm ,39$	0,026
Евелейшна	7	$3,89 \pm 0,46$	0,65	16,80	$0,08 \pm 0,53$	0,151
Аннас Адема	34	$3,7 \pm 0,22$	0,28	7,29	- $0,11 \pm ,34$	0,324
Ханновера РЕД	14	$3,88 \pm 0,25$	0,32	8,24	$0,07 \pm 0,36$	0,194
Старбака	64	$3,76 \pm 0,08$	0,11	2,91	- $0,05 \pm 0,27$	0,185
У середньому	126	$3,81 \pm 0,26$	0,34	8,79	×	×
Друга лактація						
Валіанта	16	$3,7 \pm 0,20$	0,23	6,20	- $0,17 \pm 0,31$	0,548
Евелейшна	16	$3,8 \pm 0,34$	0,44	11,40	- $0,07 \pm 0,42$	0,167
Аннас Адема	10	$3,96 \pm 0,35$	0,48	12,05	$0,09 \pm 0,42$	0,214
Ханновера РЕД	14	$4,1 \pm 0,21$	0,28	6,93	$0,23 \pm 0,32$	0,719
Старбака	64	$3,8 \pm 0,11$	0,13	3,33	- $0,07 \pm 0,26$	0,269
У середньому	120	$3,87 \pm 0,24$	0,31	7,98	×	×
Вища лактація						
Валіанта	18	$3,79 \pm 0,24$	0,30	7,61	- $0,02 \pm 0,32$	0,063
Евелейшна	16	$3,87 \pm 0,25$	0,30	7,85	$0,06 \pm 0,33$	0,182
Аннас Адема	34	$3,7 \pm 0,25$	0,29	7,75	- $0,11 \pm 0,33$	0,333
Ханновера РЕД	14	$3,89 \pm 0,24$	0,30	7,62	$0,08 \pm 0,32$	0,250
Старбака	64	$3,8 \pm 0,09$	0,12	3,22	- $0,01 \pm 0,23$	0,043
У середньому	146	$3,81 \pm 0,21$	0,26	6,81	×	×

Аналізом продуктивності корів, що належать лінії Ханновера РЕД, встановлено, що в першу лактацію надій (див. табл. 3.3) має відносно низьку міжгрупову різницю –  $-503 \pm 688$  кг, а в другу лактацію –  $-907 \pm 874$  кг, з піком переваги у вищу лактацію –  $-1031 \pm 680$  кг. Але ж це пояснюється тим, що вміст жиру в цих тварин найвищий і має перевагу над контролем (див. табл. 3.4) в першу лактацію – на  $0,07 \pm 0,36\%$ , в другу – на  $0,23 \pm 0,32\%$  та за вищу – на  $0,08 \pm 0,32\%$ . Жирномолочність корів в розрізі лактації встановлена така: в першу – на  $-17,8 \pm 29,98$  кг, поступається контролю і, відповідно, в другу – на  $-22,6 \pm 34,31$  кг, та найвищу лактацію – на  $-51,6 \pm 35,71$  кг ( $P < 0,95$ ).

Українська чорно-ряба молочна худоба лінії Старбака за надоєм (див. табл. 3.3) по першій лактації мала перевагу над контролем – на  $330 \pm 1069$  кг, відповідно в другу – на  $304 \pm 1142$  кг, та вищу – на  $373 \pm 1098$  кг. За вмістом жиру (див. табл. 3.4) корови цієї лінії поступаються в першу лактацію середнім значенням – на  $-0,05 \pm 0,27\%$ , відповідно в другу – на  $-0,07 \pm 0,26\%$ , та у вищу – на  $-0,01 \pm 0,23$  кг ( $P \leq 0,95$ ). Така характеристика вікової мінливості і жирномолочності вищеназваної худоби.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [371].

### **3.2. Мінливість ступеня ентропії ознак молочної продуктивності худоби різних ліній**

Відома методика ентропійно-інформаційного аналізу, запропонована наприкінці минулого століття Н. Винером [372] і К. Э. Шенноном [276, 373] привернула увагу багатьох дослідників – її широко застосовували у різних галузях науки [347, 373, 374], а на початку цього віку – стали застосовувати, навіть всупереч поглядам окремих вчених, у наукових дослідженнях у сільськогосподарському тваринництві [375-377], зокрема у селекції великої рогатої худоби молочною напрямку продуктивності [378]. Висока точність ЕІА і можливість розгляду самоорганізованих біосистем, доступність моделювання процесів – це ті властивості, що на перевірку забезпечили і

продовжують забезпечувати їй багатогранне використання. Саму ж цінність методики для аналізу полігенно зумовлених ознак довели у тваринництві роботи С. С. Крамаренко [280] і М. І. Гиль [5].

У процесі селекції порід сільськогосподарських тварин з метою формування внутріпородної диференціації фахівці-селекціонери ведуть роботу по створенню і удосконаленню різних структурних елементів, наприклад ліній, як це нині відбувається в новоствореній українській чорно-рябій молочній породі. Оцінка же мінливості і дискретності між ними зачасти ведеться із застосуванням середніх групових параметрів, середньоквадратичного відхилення та коефіцієнту варіації, що, на нашу думку, більше розкриває наявність різниці, але менше – описує стан, сутність самої системи полігенів, що формують ознаки. А тому визначення організованості і хаотичності систем ознак із застосуванням ЕІА – заслуговує на вивчення.

Під час оцінки і проведення селекційно-технологічного процесу в останні роки стали приділяти певну увагу дослідженню рівня мінливості ознак селекції в лініях української чорно-рябої молочної породи, що особливо важливо під час їх розвитку й удосконалення. Так, на основі проведених досліджень встановлено, що за характером змін живої маси телиць всієї вивченої частки породи худоби за період від народження до 18-ти місячного віку (табл. 3.5) представлені системи в цілому є складними-стохастичними, хоча це не є характерним для всіх ліній. Так, представниці лінії Валіанта мали стан ознаки простий і квазідетермінований увесь дослідний час, а їх ровесниці лінії Ханновера РЕД – при народженні, у 3, 9, 15 і 18-ти місячному віці, коли телички лінії Елевейшна – лише від народження до 9 місячного віку. Найвищу організованість стану живої маси у породі встановлено лише під час народження ( $O = 0,175$  біт) і у подальшому ці значення мають характер коливання по місяцях дослідження. А от з представлених ліній протягом всього періоду вирощування відносно

найвища організованість ознаки характерна лише для телиць лінії Валіанта та Елевейшна і деколи – Ханновера РЕД.

Таблиця 3.5

**ЕІА мінливості живої маси (кг) телиць породи**

Лінія	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	$O$	$R$	$A$
1	2	3	4	5	6	7
При народженні						
Аннас Адема	35	3,005±0,112	3,322	0,317	0,095	0,326
Валіанта	15	2,606±0,131		0,716	0,215	-1,204
Елевейшна	18	2,594±0,123		0,728	0,219	-1,194
Старбака	64	3,126±0,066		0,196	0,059	0,197
Ханновера РЕД	14	2,692±0,186		0,630	0,190	-0,708
У середньому	143	3,147±0,045		0,175	0,053	0,149
3 місяці						
Аннас Адема	35	3,196±0,072	3,322	0,125	0,038	0,124
Валіанта	15	3,006±0,124		0,316	0,095	-0,323
Елевейшна	17	2,778±0,128		0,544	0,164	-0,727
Старбака	64	3,227±0,044		0,095	0,028	0,101
Ханновера РЕД	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
У середньому	145	3,238±0,028		0,084	0,025	0,088
6 місяців						
Аннас Адема	34	3,116±0,090	3,322	0,206	0,062	0,219
Валіанта	15	2,423±0,192		0,899	0,271	-1,104
Елевейшна	17	2,772±0,138		0,550	0,166	-0,743
Старбака	64	3,286±0,028		0,036	0,011	0,036
Ханновера РЕД	14	3,236±0,094		0,086	0,026	0,085
У середньому	144	3,228±0,018		0,034	0,010	0,035

Продовж. табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7
9 місяців						
Аннас Адема	35	3,198±0,064	3,322	0,124	0,037	0,152
Валіанта	15	2,790±0,140		0,532	0,160	-0,755
Елевейшна	17	2,610±0,124		0,712	0,214	-1,210
Старбака	64	3,222±0,043		0,100	0,030	0,121
Ханновера РЕД	14	2,646±0,121		0,676	0,204	-1,232
У середньому	145	3,253±0,026		0,069	0,021	0,072
12 місяців						
Аннас Адема	35	3,144±0,075	3,322	0,178	0,054	0,226
Валіанта	15	2,823±0,124		0,499	0,150	-0,772
Елевейшна	17	3,220±0,090		0,102	0,031	0,107
Старбака	64	3,187±0,045		0,135	0,041	0,199
Ханновера РЕД	14	3,093±0,085		0,229	0,069	-0,395
У середньому	145	3,236±0,028		0,086	0,026	0,092
15 місяців						
Аннас Адема	35	3,223±0,056	3,322	0,099	0,030	0,126
Валіанта	15	2,840±0,124		0,482	0,145	-0,796
Елевейшна	17	3,102±0,072		0,220	0,066	-0,402
Старбака	64	3,198±0,050		0,124	0,037	0,134
Ханновера РЕД	14	2,753±0,160		0,568	0,171	-0,735
У середньому	145	3,274±0,021		0,048	0,014	0,049
18 місяців						
Аннас Адема	35	3,190±0,067	3,322	0,132	0,040	0,158
Валіанта	15	2,790±0,140		0,532	0,160	-0,755
Елевейшна	16	2,906±0,087		0,416	0,125	-0,839
Старбака	63	3,243±0,043		0,079	0,024	0,077
Ханновера РЕД	8	2,406±0,192		0,946	0,276	-1,680

Продовж. табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7
У середньому	137	3,255±0,026	3,322	0,067	0,020	0,068

За рівнем надою молока (табл. 3.6) жіночі особини з материнської половини родоводу характеризуються як складні-стохастичні ( $H = 3,273 \pm 0,022 \dots 3,243 \pm 0,30$  біт), а з батьківської половини – прості та детерміновані ( $H = 2,135 \pm 0,073$ ). Причому майже всі матері батьків оцінених ліній, за виключенням представників лінії Ханновера РЕД, мали систему детерміновану, що може бути пояснено вищим тиском відбору в цій биковідтворній групі тварин. Варто сказати, що в корів ліній Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД система ознаки у матерів та матерів матерів стійко характеризується простою-квазидетермінованою характеристикою полігенів, що контролюють ознаку «надій молока».

Таблиця 3.6

**ЕІА надою (кг) жіночих предків корів породи**

Лінія	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
1	2	3	4	5	6	7
<b>Матері</b>						
Аннас Адема	36	3,139±0,082	3,322	0,183	0,055	0,199
Валіанта	17	2,890±0,156		0,432	0,130	-0,234
Елевейшна	17	2,610±0,124		0,712	0,214	-1,210
Старбака	54	3,165±0,058		0,157	0,047	0,199
Ханновера РЕД	14	2,753±0,160		0,568	0,171	-0,735
У середньому	138	3,273±0,022		0,049	0,015	0,052
<b>Матері матерів</b>						
Аннас Адема	26	3,104±0,060	3,322	0,218	0,066	-0,409

Продовж. табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7
Валіанта	16	2,858±0,106	3,322	0,463	0,140	-0,797
Елевейшна	15	2,873±0,106		0,449	0,135	-0,813
Старбака	47	3,051±0,078		0,271	0,082	0,354
Ханновера РЕД	13	2,719±0,095		0,603	0,181	-1,290
У середньому	117	3,243±0,030		0,079	0,024	0,086
Матері батьків						
Анна Адема	36	0,000±0,000	3,322	3,322	1,000	-3,322
Валіанта	18	0,000±0,000		3,322	1,000	-3,322
Елевейшна	13	1,614±0,176		1,708	0,514	-2,332
Старбака	43	0,854±0,066		2,468	0,743	-3,091
Ханновера РЕД	14	2,842±0,124		0,480	0,144	-0,793
У середньому	124	2,135±0,073		1,187	0,357	-0,729

За вмістом жиру в молоці (табл. 3.7) встановлено, що бабки характеризувалися простим-детермінованим і простим-квазидетермінованим станами систем, а от у матерів ця ознака була в цілому складною-стахостичною ( $H = 3,180 \pm 0,031$  біт). Хоча матері в лініях Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД встановлені за вмістом жиру, як особини з простою-квазидетермінованою (відповідно  $H = 2,631 \pm 0,114 \dots 2,911 \pm 0,147 \dots 2,896 \pm 0,100$  біт) системою ознаки.

Таблиця 3.7

**ЕІА вмісту жиру (%) в молоці жіночих предків корів породи**

Лінія	$n$	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	$O$	$R$	$A$
1	2	3	4	5	6	7
Матері						

1	2	3	4	5	6	7
Аннас Адема	36	3,090±0,055	3,322	0,232	0,070	-0,394
Валіанта	17	2,631±0,114		0,691	0,208	-1,219
Елевейшна	17	2,911±0,147		0,411	0,124	-0,243
Старбака	54	3,025±0,080		0,297	0,089	0,349
Ханновера РЕД	14	2,896±0,100		0,426	0,128	-0,835
У середньому	138	3,180±0,031		0,142	0,043	0,215
Матері матерів						
Аннас Адема	26	2,284±0,120	3,322	1,038	0,312	-1,566
Валіанта	16	1,924±0,284		1,398	0,421	-0,854
Елевейшна	15	2,689±0,099		0,633	0,190	-1,263
Старбака	47	2,159±0,152		1,163	0,350	-0,260
Ханновера РЕД	13	2,661±0,122		0,661	0,199	-1,249
У середньому	117	2,376±0,080		0,946	0,285	0,534
Матері батьків						
Аннас Адема	36	0,000±0,000	3,322	3,322	1,000	-3,322
Валіанта	18	0,000±0,000		3,322	1,000	-3,322
Елевейшна	13	1,460±0,106		1,861	0,560	-2,802
Старбака	43	0,583±0,098		2,739	0,824	-3,016
Ханновера РЕД	14	2,842±0,124		0,480	0,144	-0,793
У середньому	124	2,470±0,074		0,852	0,257	0,334

За кількістю молочного жиру (табл. 3.8) у вивчених жіночих предків корів української чорно-рябої молочної породи характеристика ознаки збігається з результатами за ознакою «надій молока».

Відсутність ентропії за дослідженими ознаками у матерів батьків в лініях Аннас Адема і Валіанта, а також малі її значення в лініях Елевейшна та Старбака можна пояснити фактичним використанням одного й того ж бугая, чи його брата (близького родича) в якості плідника.

## ЕІА кількості молочного жиру (кг) жіночих предків корів

Лінія	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
Матері						
Аннас Адема	36	3,229±0,059	3,322	0,093	0,028	0,099
Валіанта	17	2,727±0,148		0,594	0,179	-0,701
Елевейшна	18	2,747±0,139		0,575	0,173	-0,718
Старбака	49	3,224±0,049		0,098	0,030	0,118
Ханновера РЕД	13	2,873±0,117		0,449	0,135	-0,820
У середньому	132	3,253±0,027		0,069	0,021	0,073
Матері матерів						
Аннас Адема	27	3,102±0,106	3,322	0,220	0,066	0,225
Валіанта	16	2,983±0,140		0,369	0,111	-0,280
Елевейшна	14	2,664±0,121		0,657	0,198	-1,257
Старбака	38	3,231±0,059		0,091	0,027	0,088
Ханновера РЕД	11	2,404±0,246		0,918	0,276	-1,133
У середньому	106	3,245±0,032		0,076	0,023	0,076
Матері батьків						
Аннас Адема	36	0,000±0,000	3,322	3,322	1,000	-3,322
Валіанта	18	0,000±0,000		3,322	1,000	-3,322
Елевейшна	11	0,439±0,204		2,882	0,868	-2,962
Старбака	29	0,000±0,000		3,322	1,000	-3,322
Ханновера РЕД	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
У середньому	108	1,772±0,067		1,550	0,467	-1,719

У дослідному же стаді української чорно-рябої молочної породи племзаводу надій в корів за всі оцінені лактації (табл. 3.9) характеризувався складною-стохастичною системою дії контролюючих його полігенів ( $H =$

3,158±0,040...3,183±0,037...3,151±0,039 біт). Лише у ровесниць ліній Елевейшна і Старбака ознака була простою-квазідетермінованою. Встановлено, що рівень організованості надою у I та II лактації, причому незмінно (!) за значенням був найвищим в корів лінії Старбака ( $O = 0,598$  біт).

Таблиця 3.9

**ЕІА надою (кг) корів породи**

Лінія	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	$O$	$R$	$A$
1	2	3	4	5	6	7
Перша лактація						
Аннас Адема	34	3,157±0,079	3,322	0,165	0,050	0,182
Валіанта	18	3,197±0,097		0,125	0,038	0,131
Елевейшна	16	2,852±0,174		0,470	0,141	-0,213
Старбака	64	2,724±0,073		0,598	0,180	-0,673
Ханновера РЕД	14	2,896±0,100		0,426	0,128	-0,835
У середньому	146	3,158±0,040		0,163	0,049	0,159
Друга лактація						
Аннас Адема	29	3,129±0,093	3,322	0,193	0,058	0,211
Валіанта	18	2,975±0,120		0,347	0,104	-0,286
Елевейшна	16	2,906±0,087		0,416	0,125	-0,839
Старбака	64	2,724±0,073		0,598	0,180	-0,673
Ханновера РЕД	14	3,236±0,094		0,086	0,026	0,085
У середньому	141	3,183±0,037		0,139	0,042	0,138
Вища лактація						
Аннас Адема	34	3,057±0,100	3,322	0,264	0,080	0,290
Валіанта	18	2,594±0,123		0,728	0,219	-1,194
Елевейшна	16	2,828±0,121		0,494	0,149	-0,780

Продовж. табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7
Старбака	64	2,724±0,073	3,322	0,598	0,180	-0,673
Ханновера РЕД	14	2,414±0,123		0,908	0,273	-1,655
У середньому	146	3,151±0,039		0,171	0,052	0,185

За вмістом жиру в молоці (табл. 3.10) худоба в I і вищу лактації в цілому характеризувалась, як складно-стохастична, коли у II лактацію – проста-квазідетермінована ( $H = 2,966 \pm 0,050$  біт). З представлених груп дослідження особини, що належали до ліній Валіанта та Елевейшна в усі вивчені лактації мали вищу організованість полігенів, що формують ознаку ( $O = 1,943 \dots 1,194 \dots 0,548 \dots 0,636$  біт). Примітним є і тенденція того, що з віком (у лактаціях) вміст жиру в молоці набуває більшої детермінації при одночасному втрачанні своєї ентропії, але в окремих лініях цей процес має різну виразність.

Таблиця 3.10

**ЕІА вмісту жиру в молоці (%) корів породи**

Лінія	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
1	2	3	4	5	6	7
Перша лактація						
Аннас Адема	34	3,039±0,106	3,322	0,283	0,085	0,299
Валіанта	7	1,379±0,195		1,943	0,585	-2,780
Елевейшна	7	2,128±0,210		1,194	0,359	-2,077
Старбака	64	3,141±0,062		0,181	0,054	0,188
Ханновера РЕД	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
У середньому	126	3,219±0,033		0,103	0,031	0,111
Друга лактація						

Продовж. табл. 3.10

1	2	3	4	5	6	7
Аннас Адема	10	2,646±0,158	3,322	0,675	0,203	-1,255
Валіанта	16	2,774±0,146		0,548	0,165	-0,754
Елевейшна	16	2,686±0,094		0,636	0,191	-1,256
Старбака	64	3,186±0,054		0,136	0,041	0,138
Ханновера РЕД	14	3,093±0,085		0,229	0,069	-0,395
У середньому	120	2,966±0,050		0,356	0,107	0,585
Вища лактація						
Аннас Адема	34	2,864±0,108	3,322	0,458	0,138	-0,166
Валіанта	18	2,891±0,085		0,431	0,130	-0,820
Елевейшна	16	2,983±0,126		0,338	0,102	-0,297
Старбака	64	3,215±0,047		0,107	0,032	0,118
Ханновера РЕД	14	2,842±0,124		0,480	0,144	-0,793
У середньому	146	3,260±0,024		0,062	0,019	0,067

Кількість же молочного жиру (табл. 3.11) в цілому для породи характеризується в оціненні лактації, як складно-стахастична система, але за вищу у представників майже всіх ліній вона є простою-квазідетермінованою, що повторює ситуацію з ознакою «надій молока».

Таблиця 3.11

### ЕІА кількості молочного жиру (кг) корів породи

Лінія	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	O	R	A
1	2	3	4	5	6	7
Перша лактація						
Аннас Адема	34	3,125±0,081	3,322	0,197	0,059	0,243
Валіанта	7	2,522±0,121		0,800	0,241	-1,738

1	2	3	4	5	6	7
Елевейшна	7	1,664±0,265	3,322	1,657	0,499	-2,399
Старбака	64	3,216±0,045		0,106	0,032	0,124
Ханновера РЕД	14	2,896±0,100		0,426	0,128	-0,835
У середньому	126	3,274±0,023		0,048	0,014	0,049
Друга лактація						
Аннас Адема	10	2,922±0,110	3,322	0,400	0,120	-0,864
Валіанта	16	2,781±0,135		0,541	0,163	-0,739
Елевейшна	16	3,031±0,109		0,291	0,088	-0,339
Старбака	64	3,143±0,058		0,179	0,054	0,228
Ханновера РЕД	14	1,809±0,119		1,513	0,455	-2,422
У середньому	120	3,274±0,023		0,048	0,014	0,051
Вища лактація						
Аннас Адема	34	3,138±0,081	3,322	0,184	0,055	0,219
Валіанта	18	2,753±0,147		0,569	0,171	-0,744
Елевейшна	16	2,649±0,123		0,673	0,202	-1,254
Старбака	64	2,438±0,072		0,884	0,266	-0,977
Ханновера РЕД	14	1,924±0,085		1,398	0,421	-2,490
У середньому	146	3,123±0,042		0,198	0,060	0,215

За вмістом білку (табл. 3.12) корови всіх ліній у I лактацію були простими-квазідетермінованими, хоча в цілому для породи встановлено складний-стохастичний стан системи ( $H = 3,128 \pm 0,045$  біт). Висока детермінація ознаки характерна для представниць ліній Аннас Адема, Валіанта та Елевейшна в усі вивчені лактації (відповідно  $O = 1,763 \dots 2,404 \dots 3,322 \dots 1,600 \dots 1,757 \dots 1,748$  біт). Також, варто сказати, що з віком рівень ентропії полігенів, що здійснюють реалізацію ознаки «вміст білку в молоці» слабшає як в цілому у породі, так і в представницях ліній

Аннас Адема, Валіанта та Елевейшна, а от у ровесницях ліній Старбака та Ханновера РЕД – навпаки, має тенденцію зростання.

Таблиця 3.12

**ЕІА вмісту білку в молоці (%) корів породи**

Лінія	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	$O$	$R$	$A$
1	2	3	4	5	6	7
Перша лактація						
Аннас Адема	33	1,559±0,108	3,322	1,763	0,531	-2,263
Валіанта	3	0,918±0,192		2,404	0,724	-3,105
Елевейшна	2	0,000±0,000		3,322	1,000	-3,322
Старбака	64	2,998±0,074		0,324	0,098	0,425
Ханновера РЕД	14	2,611±0,138		0,711	0,214	-1,215
У середньому	116	3,128±0,045		0,194	0,058	0,229
Друга лактація						
Аннас Адема	10	1,722±0,179	3,322	1,600	0,482	-2,393
Валіанта	10	1,571±0,239		1,757	0,527	-2,352
Елевейшна	14	1,574±0,177		1,748	0,526	-2,312
Старбака	64	3,116±0,066		0,206	0,062	0,218
Ханновера РЕД	14	3,039±0,116		0,283	0,085	-0,354
У середньому	112	3,063±0,047		0,259	0,078	0,391
Вища лактація						
Аннас Адема	33	1,543±0,112	3,322	1,779	0,535	-2,259
Валіанта	15	2,013±0,169		1,309	0,394	-2,008
Елевейшна	14	1,592±0,171		1,730	0,521	-2,316
Старбака	64	3,056±0,051		0,266	0,080	-0,368
Ханновера РЕД	14	3,039±0,116		0,283	0,085	-0,354
У середньому	140	2,651±0,070		0,671	0,202	0,870

Кількість же молочного білку (табл. 3.13) у корів чорно-рябої молочної породи у I та вищу лактації була встановлена, як складно-стохастична система, а от у II лактацію – проста-квазідетермінована. В розрізі ліній високою детермінацією ознаки стало характеризувалися лише представниці лінії Елевейшна ( $R = 0,699...0,155...0,128$  біт).

Таблиця 3.13

**ЕІА кількості молочного білку (кг) корів породи**

Лінія	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	$H_{max}$	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
Перша лактація						
Аннас Адема	33	3,121±0,084	3,322	0,201	0,061	0,214
Валіанта	3	1,585±0,000		1,737	0,523	-2,846
Елевейшна	2	1,000±0,000		2,322	0,699	-3,122
Старбака	64	3,238±0,041		0,084	0,025	0,094
Ханновера РЕД	14	3,093±0,085		0,229	0,069	-0,395
У середньому	116	3,164±0,040		0,157	0,047	0,190
Друга лактація						
Аннас Адема	10	2,646±0,158	3,322	0,675	0,203	-1,255
Валіанта	10	3,122±0,089		0,200	0,060	-0,432
Елевейшна	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
Старбака	64	2,969±0,067		0,353	0,106	-0,288
Ханновера РЕД	14	3,182±0,124		0,140	0,042	0,127
У середньому	112	2,975±0,054		0,347	0,104	0,503
Вища лактація						
Аннас Адема	33	3,180±0,080	3,322	0,142	0,043	0,134
Валіанта	15	2,606±0,131		0,716	0,215	-1,204
Елевейшна	14	2,896±0,100		0,426	0,128	-0,835
Старбака	64	3,192±0,050		0,130	0,039	0,150

1	2	3	4	5	6	7
Ханновера РЕД	14	2,753±0,160	3,322	0,568	0,171	-0,735
У середньому	140	3,048±0,047		0,273	0,082	0,345

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [379].

### **3.3. Особливості кореляційного зв'язку між гістоструктурою шкіри корів різних ліній та рівнем їх молочної продуктивності**

Важлива функція шкіри не потребує додаткових переконань, бо вона захищає організм від шкідливої дії навколишнього середовища, бере участь у процесах терморегуляції та імунному захисті, а для селекціонера є ще одним із основних показників інтер'єру. Її інформативність пов'язана з здоров'ям тварини, проте гістологічні особливості будови ще можуть свідчити і визначати породну, зональну, конституціональну, технологічну належність тварини, їх акліматизаційну здатність до певних умов навколишнього середовища, а також характеризувати умови утримання та годівлі. Більш того, завдяки гістологічній будові шкірного покриву у продуктивних тварин можливо оцінити та певним шляхом прогнозувати їх господарську цінність у більш ранньому віці [318, 380].

Оскільки шкіра тварин характеризується певною варіабельністю своїх параметрів по причині впливу спадкових факторів – порода, тип, вік, стать і паратипових – характер годівлі, сезон року, кліматичні умови, але залишається важливим об'єктом біологічних досліджень через інформативність параметрів гістологічної будови, то ми здійснили такий аналіз на породно-лінійній структурі української чорно-рябої молочної худоби.

Отже, як відомо, до основних похідних епідермісу відносять потові і сальні залози, а також волосяні фолікули та м'яз-піднімач волосся. У великої

рогатої худоби характерною рисою є те, що кожному волосяному фолікулу відповідає потова, сальна залози і м'яз-піднімач волосся.

Загальна товщина шкіри у повновікових корів дослідженого поголів'я істотної різниці не має і знаходиться в межах параметрів стандарту, але найтовщою шкірою відрізняються корови української чорно-рябої молочної породи лінії Елевейшна –  $5654 \pm 187,7$  мкм, а її мінімальне значення виявлено у ровесниць лінії Старбака ( $5330 \pm 262,8$  мкм), що менше за середні характеристики породи на  $213 \pm 278,1$  мкм (табл. 3.14).

У розрізі окремо взятих структур шкіри слід відмітити, що не завжди відбувається рівномірний розвиток між її шарами.

Так, ступінь розвитку епідермісу коливається від  $64,5 \pm 2,53$  мкм у представниць лінії Валіанта до  $70,6 \pm 1,65$  мкм у худоби лінії Елевейшна, в той час коли сосочковий шар краще розвинений у представниць ліній Ханновера РЕД та Елевейшна –  $1559 \pm 71,5$  та  $1477 \pm 39,7$  мкм, відповідно, і лише  $1420 \pm 43,0$  мкм в однолітків лінії Старбака.

Сітчастий шар епідермісу в плані його товщини також має певні породно-лінійні особливості, а саме – корови ліній Елевейшна та Валіанта мають вищий ступінь його розвитку, проте найменше значення притаманне худобі лінії Ханновера РЕД ( $3747 \pm 144,7$  мкм).

Отримані результати вказують, що за ступенем розвитку структурних одиниць шкірного покриву по кожному із шарів в розрізі оцінених генеалогічних ліній української чорно-рябої молочної породи існують певні відмінності, а їх показники не виходять за межі стандарту.

Відомою характеристикою великої рогатої худоби є їх біологічна особливість відносно волосяних фолікулів, що відрізняє її від овець, кіз і інших видів тварин наявністю лише первинних волосяних фолікулів. А густота волосяних фолікулів, як вагома структурна одиниця гістологічної будови шкіри (оскільки морфологічно пов'язана з потовими, сальними залозами і м'язами які піднімають волосся, що в комплексі впливає на

**Гістологічна будова шкіри корів української чорно-рябї  
молочної породи**

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
<b>Товщина шкіри, мкм</b>						
Валіанта	11	5630±214,7	712	3,81	87±233,1	0,37
Елевейшна	12	5654±187,7	650	3,32	111±208,6	0,53
Чіфа	12	5628±167,9	582	2,98	85±191,0	0,44
Ханновера РЕД	7	5376±174,4	461	3,24	-167±196,7	0,85
Старбака	10	5330±262,8	831	4,93	-213±278,1	0,77
У середньому	52	5543±90,9	655	1,64	×	×
<b>в т.ч. епідерміс, мкм</b>						
Валіанта	11	64,5±2,53	8,4	3,93	-4,3±2,74	1,57
Елевейшна	12	70,6±1,65	5,7	2,33	1,8±1,96	0,94
Чіфа	12	70,1±2,54	8,8	3,62	1,4±2,75	0,50
Ханновера РЕД	7	69,8±2,14	5,7	3,07	1,0±2,39	0,44
Старбака	10	68,9±2,48	7,8	3,60	0,1±2,69	0,05
У середньому	52	68,8±1,10	7,6	1,53	×	×
<b>сосочковий шар, мкм</b>						
Валіанта	11	1442±23,8	79	1,65	-23±30,6	0,76
Елевейшна	12	1477±39,7	137	2,68	12±44,1	0,28
Чіфа	12	1458±42,4	147	2,91	-8±46,6	0,17
Ханновера РЕД	7	1559±71,5	189	4,58	94±74,0	1,27
Старбака	10	1420±43,0	136	3,03	-45±47,1	0,96
У середньому	52	1465±19,2	139	1,31	×	×
<b>сітчастий шар, мкм</b>						
Валіанта	11	4123±202,9	673	4,92	95±219,9	0,43
Елевейшна	12	4189±163,8	567	3,91	161±184,4	0,87
Чіфа	12	4100±157,1	544	3,83	72±178,5	0,40
Ханновера РЕД	7	3747±144,7	383	3,86	-282±167,6	1,68
Старбака	10	3842±245,7	777	6,39	-187±259,8	0,72
У середньому	52	4028±84,7	611	2,10	×	×
<b>Густота волосяних фолікулів, шт/см<sup>2</sup></b>						
Валіанта	11	1258±120,1	398	9,55	49±124,9	0,39
Елевейшна	12	1320±61,4	213	4,65	112±70,4	1,58
Чіфа	12	1158±38,1	132	3,29	-51±51,4	0,99
Ханновера РЕД	7	1124±96,3	255	8,57	-85±102,3	0,83
Старбака	10	1141±46,5	147	4,08	-68±57,9	1,17
У середньому	52	1209±34,5	249	2,86	×	×

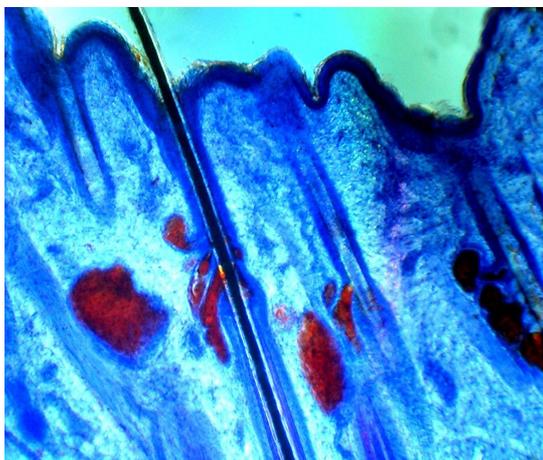
процеси терморегуляції, акліматизації і імунного захисту) нині набуває інтерес через потенційну можливість свідчення про продуктивні властивості молочної худоби. Так, для корів лінії Елевейшна характерна вища густина волосяних фолікулів  $1320 \pm 61,4$  шт/см<sup>2</sup> порівняно до ровесниць лінії Ханновера РЕД та Старбака –  $1163 \pm 46$  і  $1141 \pm 46,5$  шт/см<sup>2</sup>, відповідно (що збігається із значеннями товщини сітчастого шару епідермісу).

Все вищезазначене чітко вказує, що серед дослідженого поголів'я за показниками гістоструктури шкіри виявлено чітку перевага худоби лінії Елевейшна і це дає підставу стверджувати про її кращу пристосованість до місцевих складних умов південно-центральної зони України порівняно до ровесниць інших досліджених ліній української чорно-рябої молочної породи. Доречним згадуванням у цьому випадку будуть дослідження вчених, які наполягають на тому, що товщина шкіри і її складових краще розвинена саме у південних порід [381]. Тож у вивченої нами вищезазначеної породи та її ліній відбулись певні акліматизаційні процеси, які нами засвідчено в цьому експерименті. Показники товщини шкіри та її мікроскладчатість безпосередньо вказують на акліматизаційну здатність тварин до спекотних умов центру та півдня України, тобто чим більша товщина шкірного покриву і значно виражена складчастість епідермісу, тим краще порода адаптована до місцевих умов (рис. 3.1, 3.2).

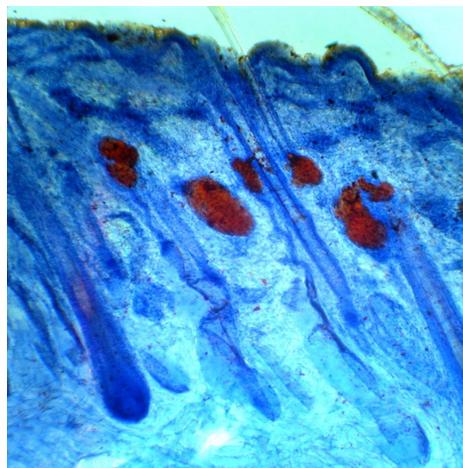
На вертикальних зрізах показано типові для ліній УЧРМ породи приклади складчастості епідермісу, а саме тварини лінії Елевейшна мають підвищену його мікроскладчатість порівняно до ровесниць лінії Валіанта, яким характерна, навпаки, низька складчастість епідермального шару.

Велике біологічне і технологічне значення мають ступінь розвитку потових (є своєрідним показником молочної продуктивності корів) і сальних (виділяють ліпідну змазку, яка захищає організм від зайвої втрати вологості – перегріву і володіють бактерицидними властивостями – захищають організм від проникнення мікроорганізмів і дрібних комах) залоз. Нами виявлено розбіжності розвитку потових залоз відносно площі та їх форми в розрізі

вивчених ліній УЧРМ породи. Так, коровам характерні великі потові залози мішкоподібної форми (рис. 3.3).

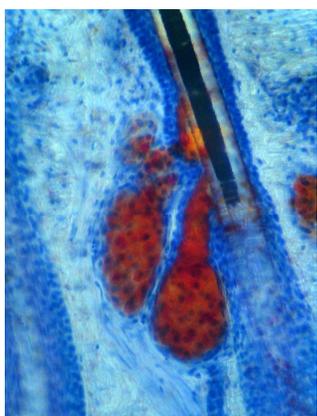


*Рис. 3.1. Вертикальний зріз шкіри породи з високою мікроскладчатістю; Судан III - гематоксилін Караччі,  $\times 20$*

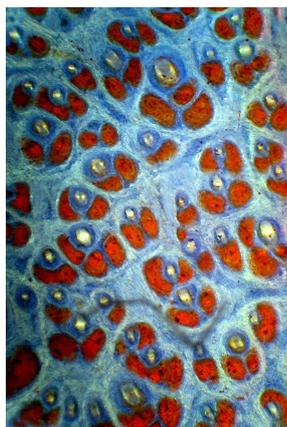


*Рис. 3.2. Вертикальний зріз шкіри породи з низькою мікроскладчатістю; Судан III - гематоксилін Караччі,  $\times 20$*

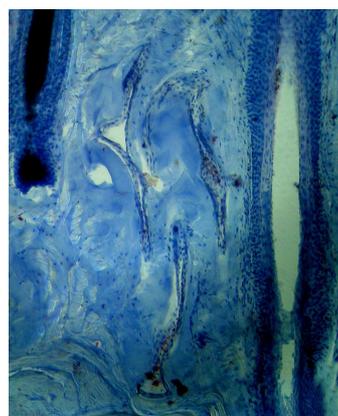
Наведені розрахунки (табл. 3.15) вказують, що підвищеною інтенсивністю потовиділення характеризуються корови лінії Ханновера РЕД (які мали й найбільшу товщину сосочкового шару), площа потових залоз яких складає  $0,450 \pm 0,0388$  мм<sup>2</sup>. В інших представників УЧРМ породи суттєвої різниці за даними показниками не виявлено:  $0,329 \pm 0,0143 \dots 0,361 \pm 0,0289$  мм<sup>2</sup> відповідно.



**А**



**Б**



**В**

*Рис. 3.3. Зріз шкіри УЧРМ породи. Видно великі подвійні мішкоподібні сальні залози (1) вертикального (А, В) і горизонтального (Б) зрізів, потові залози (2) і волосяні фолікули (3); Судан III - гематоксилін Караччі,  $\times 200$  та  $\times 100$*

**Площа залоз шкіри корів української чорно-рябої молочної породи, мм<sup>2</sup>**

Лінія	<i>n</i>	Потова залоза	Сальна залоза
Валіанта	11	0,333±0,0124	0,046±0,0020
Елевейшна	12	0,329±0,0143	0,046±0,0024
Чіфа	12	0,361±0,0289	0,047±0,0028
Ханновера РЕД	7	0,450±0,0388	0,049±0,0043
Старбака	10	0,336±0,0224	0,042±0,0025
У середньому	52	0,355±0,0114	0,046±0,0012

Ступінь розвитку сальних залоз має значно меншу ступінь мінливості, але тенденція до переваги значень у самиць лінії Ханновера РЕД збереглася: їх площа становить – 0,049±0,0043 мм<sup>2</sup>.

Розрахунки співвідносної мінливості між надоем і ступенем розвитку потових і сальних залоз (табл. 3.16) дають підставу стверджувати, що в цілому для породи існує відповідно зворотний низької сили (-10...-19%;  $P < 0,95$ ) та прямий додатний (+8...+12%;  $P < 0,95$ ) зв'язки. Аналіз же ліній дав можливість встановити, що нащадки Валіанта та Ханновера РЕД характеризувалися однобічною зміною рівня надою та площини потової залози, на рівні +21...+53% ( $P < 0,95$ ), коли в ровесниць інших ліній оцінювана залежність є низькою і зворотною (-3...-37%;  $P < 0,95$ ). Зміна же розвитку площини сальної залози з величиною надоюваного молока переважно носила односпрямованої характер низької і середньої сили.

З вмістом жиру в молоці характер розвитку потових і сальних залоз переважно за породою носив низької сили пряму додатну залежність (табл. 3.17), проте в оцінених генеалогічних лініях встановлено певні особливості, причому з підвищенням її величини, а інколи й зміною напрямку.

Це вказує на необхідність використання специфіки порівняльної оцінки продуктивних та інтер'єрних ознак в українській чорно-рябій молочній породі.

**Співвідносна мінливість ступеня розвитку потових і сальних залоз  
корів породи з їх надоєм**

Лінія	n	Співвідносна мінливість ознак			
		Потова залоза		Сальна залоза	
		$r \pm S_r$	$t_d$	$r \pm S_r$	$t_d$
Перша лактація					
Валіанта	11	0,45±0,0940	0,47	0,04±1,000	0,04
Елевейшна	12	-0,12±0,0996	0,12	0,26±0,981	0,26
Чіфа	12	-0,37±0,961	0,38	-0,25±0,982	0,25
Ханновера РЕД	7	0,29±0,969	0,30	0,07±0,998	0,07
Старбака	10	-0,26±0,978	0,27	0,59±0,890	0,66
У середньому	52	-0,15±0,997	0,16	0,08±0,999	0,08
Друга лактація					
Валіанта	11	0,41±0,948	0,44	0,22±0,985	0,23
Елевейшна	12	-0,03±1,000	0,03	0,08±0,998	0,08
Чіфа	12	0,30±0,974	0,31	0,09±0,998	0,09
Ханновера РЕД	7	0,21±0,982	0,22	0,23±0,980	0,24
Старбака	10	-0,26±0,978	0,27	0,59±0,890	0,66
У середньому	52	-0,10±0,999	0,10	0,12±0,998	0,12
Вища лактація					
Валіанта	11	0,59±0,896	0,66	0,31±0,971	0,32
Елевейшна	12	-0,37±0,960	0,39	-0,32±0,971	0,33
Чіфа	12	0,36±0,962	0,37	0,20±0,989	0,20
Ханновера РЕД	7	0,53±0,892	0,60	0,63±0,851	0,74
Старбака	10	-0,26±0,978	0,26	0,59±0,890	0,66
У середньому	52	-0,19±0,995	0,19	0,01±1,000	0,01

**Співвідносна мінливість ступеня розвитку потових і сальних залоз  
корів породи з вмістом жиру в молоці**

Лінія	<i>n</i>	Співвідносна мінливість ознак			
		Потова залоза		Сальна залоза	
		$r \pm S_r$	$t_d$	$r \pm S_r$	$t_d$
Перша лактація					
Валіанта	11	0,18±0,990	0,18	-0,01±1,000	0,01
Елевейшна	12	0,51±0,926	0,55	-0,20±0,0989	0,20
Чіфа	12	0,01±1,000	0,01	0,05±0,0999	0,05
Ханновера РЕД	7	-0,13±0,994	0,13	-0,31±0,963	0,33
Старбака	10	-0,17±0,991	0,17	0,62±0,878	0,71
У середньому	52	0,05±1,000	0,05	-0,05±1,000	0,05
Друга лактація					
Валіанта	11	0,42±0,946	0,45	0,13±0,995	0,13
Елевейшна	12	0,11±0,996	0,12	0,08±0,998	0,08
Чіфа	12	0,26±0,981	0,27	0,42±0,948	0,45
Ханновера РЕД	7	-0,16±0,991	0,16	-0,34±0,956	0,36
Старбака	10	0,77±0,810	0,96	-0,28±0,975	0,29
У середньому	52	0,31±0,987	0,31	0,18±0,996	0,18
Вища лактація					
Валіанта	11	0,41±0,950	0,43	0,62±0,886	0,70
Елевейшна	12	0,47±0,937	0,50	0,25±0,981	0,26
Чіфа	12	0,05±0,999	0,05	0,11±0,996	0,11
Ханновера РЕД	7	0,53±0,892	0,60	0,61±0,861	0,70
Старбака	10	0,08±0,998	0,06	-0,38±0,955	0,39
У середньому	52	0,11±0,998	0,11	0,16±0,997	0,16

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [382].

### **3.4. Характер росту і розвитку тіла телиць та їх зв'язок з майбутньою молочною продуктивністю**

У свій час відомими вченими зоотехнічної науки [383-385] було досліджено рівень реалізації в онтогенезі основних господарсько корисних ознак з врахуванням впливів генетичних і паратипових факторів. За мету в них ставилось вивчення інтенсивності обмінних процесів в організмі, що є показниками росту і розвитку тварин та їх і характеризують. Тривалість антенатального періоду, перебіг якого визначає стан новонародженого організму, сформованого в процесі реалізації генетичної інформації [386-389] привертав увагу дослідників для виявлення потенційних продуктивних якостей тварин, а згодом ці дослідження з різною «інтенсивністю» продовжувалися знов і знов. Згідно стверджень М. В. Зубця та співавт. [390], Б. Є. Подоби [391] поглиблена селекція молочної худоби, особливо в сучасний вік високоточних технологій неможлива без оцінки племінних тварин у ранньому віці та на різних етапах їхнього індивідуального розвитку. А отже спрямоване вирощування молодняку знаходилось під пильною увагою чималої кількості дослідників [392-394]. Пояснення тут просте – очікувана майбутня продуктивність тварин, зокрема і великої рогатої худоби, має певну залежність від характеру змін живої маси [395] і будови тулуба тварин [397]. З огляду на наявну наукову інформацію поставлена проблема оцінки росту і розвитку окремих особин та їх груп вивчена за переконанням Т. І. Нежлукченко та В. П. Коваленко [397] з використанням обмеженої кількості показників і лише в останні роки з'явилися дослідницькі роботи з математичного моделювання вищеназваних характеристик, переважно в галузях птахівництва, свинарства і вівчарства [394, 398-401], проте в молочному скотарстві вона (проблема) тільки йно починає досліджуватися, і нами теж.

З одночасним визначенням додаткових сучасних методів оцінки та прогнозування процесів росту молочної худоби (табл. 3.18) було встановлено, що краща за молочною продуктивністю УЧРМ худоба лінії Старбака (табл. 3.19, 3.20) мала порівняно низьку інтенсивність формування організму ( $\Delta t = 0,38 \pm 0,02$ ; табл. 3.18), середню його рівномірність ( $I_p = 0,42 \pm 0,01$ ) та напруження росту ( $I_n = 0,0006 \pm 0,00003$ ) при середніх значеннях середньодобового ( $0,570 \pm 0,01$ г) і відносного приростів живої маси ( $351,62 \pm 11,09\%$ ). Варто зазначити, що і найменш продуктивна за кількістю надоєного молока худоба лінії Ханновера РЕД також за значеннями інтенсивності формування свого організму була подібною до таких ровесниць лінії Старбака. Наведений аналіз виконано, спираючись на дані змін живої маси тварин від їх народження до шести місячного віку. В той час як за період дослідження: 0-12 міс. вищі значення інтенсивності формування організму ( $\Delta t = 0,80 \pm 0,04$ ) при одночасно низькій його рівномірності ( $I_p = 0,32 \pm 0,01$ ) у корів лінії Валіанта співпадають із високими надоями молока ( $5108 \pm 870,0 \dots 5531 \pm 877,4$  кг) й середньою його жирністю ( $3,70 \pm 0,20 \dots 3,80 \pm 0,29\%$ ; табл. 3.20). Худоба лінії Ханновера РЕД з найменшими значеннями, за даними вибірки, власної продуктивності виявилась нами як така, що має середні значення параметрів, які характеризують інтенсивність формування їх організму. Нами встановлено, що процес росту телиць досліджених ліній мав тенденцію коливань за визначеними періодами їх віку (табл. 3.21). Так, з найменшою живою масою народжувалися самиці ліній Аннас Адема, Валіанта та Елевейшна. Останні так і залишилися такими, що мали менші за контрольні значення показники цієї ознаки протягом всього періоду дослідження. А от найбільш продуктивні ровесниці лінії Старбака, народившись із максимальною живою масою –  $30,4 \pm 0,50$  кг, у подальшому – у віці трьох та шести місячного віку поступалися показникам контролю, в дев'ять, 12-ти та 15-ти місячному віці перевищували середні значення вибірки і у 18-ти місячному віці несуттєво поступились – на  $0,9 \pm 5,95$  кг. Також, слід зазначити

## Характеристика інтенсивності формування організму корів породи

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність за вікові періоди:									
		від народження...до 6-місячного віку					від народження...до 12-місячного віку				
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$	$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>СП, г</i>											
Аннас Адема	35	0,63±0,03	0,17	26,4	0,04±0,03	1,33	0,68±0,01	0,06	9,2	0,05±0,01	5,00***
Валіанта	15	0,61±0,03	0,11	18,8	0,02±0,03	0,67	0,57±0,02	0,09	15,5	-0,06±0,02	3,00**
Елевейшна	17	0,53±0,04	0,14	26,9	-0,06±0,04	1,50	0,57±0,02	0,08	14,7	-0,06±0,02	3,00**
Старбака	64	0,57±0,01	0,11	19,5	-0,02±0,01	2,00*	0,64±0,01	0,09	14,4	0,01±0,01	1,00
Ханновера	14	0,57±0,03	0,10	17,1	-0,02±0,03	0,67	0,61±0,03	0,09	15,6	-0,02±0,03	0,67
РЕД											
У середньому	145	0,59±0,01	0,13	22,6	×	×	0,63±0,01	0,09	14,7	×	×
<i>ВП, %</i>											

Продовж. табл. 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аннас Адема	35	414,30±22,34	132,19	31,9	42,76±24,06	1,78	885,87±26,61	157,41	17,8	84,66±30,32	2,79**
Валіанта	15	408,88±31,08	120,35	29,4	37,34±32,34	1,15	762,24±53,23	206,15	27,0	-38,97±55,18	0,71
Елевейшна	17	339,10±25,10	103,49	30,5	-32,44±26,64	1,22	732,76±36,13	148,98	203	-68,45±38,94	1,76
Старбака	64	351,62±11,09	88,74	25,2	-19,92±14,24	1,40	791,95±21,85	174,77	22,1	-9,26±26,24	0,35
Ханновера РЕД	14	355,04±19,51	73,01	20,6	-16,50±21,46	0,77	756,74±41,00	153,39	20,3	-44,47±43,50	1,02
У середньому	145	371,54±8,93	107,55	28,9	×	×	801,21±14,53	174,99	21,8	×	×
<i>Δt</i>											
Аннас Адема	35	0,48±0,08	0,47	98,4	0,06±0,08	0,75	0,61±0,14	0,82	134,7	-0,02±0,15	0,13
Валіанта	15	0,44±0,08	0,29	66,3	0,02±0,08	0,25	0,80±0,04	0,17	20,9	0,17±0,06	2,83*
Елевейшна	17	0,47±0,04	0,15	32,3	0,05±0,04	1,25	0,61±0,06	0,25	41,0	-0,02±0,07	0,29
Старбака	64	0,38±0,02	0,16	41,2	-0,04±0,03	1,33	0,60±0,02	0,19	32,1	-0,03±0,04	0,75
Ханновера РЕД	14	0,43±0,04	0,13	30,7	0,01±0,04	0,25	0,66±0,04	0,14	22,1	0,03±0,06	0,50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
У середньому	145	0,42±0,02	0,28	65,9	×	×	0,63±0,04	0,44	69,1	×	×
<i>I<sub>p</sub></i>											
Аннас Адема	35	0,46±0,02	0,12	26,0	0,03±0,02	1,50	0,38±0,02	0,11	30,0	0,00±0,02	0,00
Валіанта	15	0,44±0,04	0,15	33,4	0,01±0,04	0,25	0,32±0,01	0,04	14,2	-0,06±0,01	6,00***
Елевейшна	17	0,37±0,03	0,12	33,6	-0,06±0,03	2,00	0,36±0,02	0,07	18,3	-0,02±0,02	1,00
Старбака	64	0,42±0,01	0,09	20,9	-0,01±0,01	1,00	0,41±0,01	0,07	16,1	0,03±0,01	3,00**
Ханновера РЕД	14	0,40±0,02	0,08	20,9	-0,03±0,02	1,50	0,37±0,01	0,05	13,4	-0,01±0,01	1,00
У середньому	144	0,43±0,01	0,10	24,0	×	×	0,38±0,01	0,08	21,3	×	×
<i>I<sub>n</sub></i>											
Аннас Адема	35	0,0007±0,0001	0,0007	97,6	0,0001±0,0001	1,00	0,0005±0,0001	0,0006	133,4	0,0±0,0001	0,00
Валіанта	15	0,0006±0,0001	0,0004	60,6	0,0±0,0001	0,00	0,0006±0,0003	0,0001	18,7	0,0001±0,00004	2,50*

*Продовж. табл. 3.18*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Елевейшна	17	0,0007±0,00005	0,0002	30,4	0,0001±0,00005	2,00	0,0005±0,00005	0,0002	41,5	0,0±0,00006	0,00
Старбака	64	0,0006±0,00003	0,0002	38,1	0,00±0,00004	0,00	0,0005±0,00002	0,0002	31,3	0,0±0,00004	0,00
Ханновера РЕД	14	0,0007±0,00005	0,0002	27,1	0,0001±0,00005	2,00	0,0005±0,00003	0,0001	21,4	0,0±0,00004	0,00
У середньому	144	0,0006±0,00002	0,0002	38,3	×	×	0,0005±0,00003	0,0003	66,5	×	×

Таблиця 3.19

## Характеристика молочної продуктивності корів за надоем, кг

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
Перша лактація						
Валіанта	18	4374 ± 642,8	818,90	18,7	- 249,7 ± 895,7	0,279
Евелейшна	16	4840 ± 797,3	1083,75	22,4	216,3 ± 1012,3	0,214
Аннас Адема	34	4830 ± 518,5	671,70	13,9	206,5 ± 811,2	0,255
Ханновера РЕД	14	4120 ± 291,1	346,96	8,4	- 503,7 ± 688,4	0,732
Старбака	64	4954 ± 869,2	1175,20	23,7	330,4 ± 1069,9	0,309
У середньому	146	4623,7 ± 623,8	819,30	17,4	×	×
Друга лактація						
Валіанта	18	5108 ± 870,0	1296,7	25,4	223,9 ± 1143,1	0,196
Евелейшна	16	4952 ± 905,7	1161,7	23,46	68,6 ± 1170,5	0,059
Аннас Адема	29	5194 ± 598,9	886,26	17,06	309,9 ± 953,1	0,325
Ханновера РЕД	14	3977 ± 463,1	592,5	14,9	- 907,1 ± 874,2	1,031
Старбака	64	5189 ± 869,2	1175,2	22,6	304,9 ± 1142,5	0,267
У середньому	141	4884,1 ± 741,4	1022,5	20,7	×	×
Вища лактація						
Валіанта	18	5531 ± 877,4	1162,2	21,01	396,5 ± 1103,9	0,359
Евелейшна	16	5501 ± 935,4	1153,2	20,96	366,5 ± 1150,6	0,319
Аннас Адема	34	5029 ± 547,9	684,1	13,6	- 104,9 ± 865,5	0,121
Ханновера РЕД	14	4103 ± 120,2	146,1	3,7	- 1031,5 ± 680,7	1,515
Старбака	64	5508 ± 869,2	1175,2	21,3	373,5 ± 1097,5	0,340
У середньому	146	5134,5 ± 670,0	864,2	16,1	×	×

**Характеристика молочної продуктивності корів за вмістом жиру в молоці, %**

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність				
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
1	2	3	4	5	6	7
<b>Перша лактація</b>						
Валіанта	7	3,8 ± 0,29	0,33	8,71	- 0,01 ± 0,39	0,026
Евелейшна	7	3,89 ± 0,46	0,65	16,80	0,08 ± 0,53	0,151
Аннас Адема	34	3,7 ± 0,22	0,28	7,29	- 0,11 ± 0,34	0,324
Ханновера РЕД	14	3,88 ± 0,25	0,32	8,24	0,07 ± 0,36	0,194
Старбака	64	3,76 ± 0,08	0,11	2,91	- 0,05 ± 0,27	0,185
У середньому	126	3,81 ± 0,26	0,34	8,79	×	×
<b>Друга лактація</b>						
Валіанта	16	3,7 ± 0,20	0,23	6,20	- 0,17 ± 0,31	0,548
Евелейшна	16	3,8 ± 0,34	0,44	11,40	- 0,07 ± 0,42	0,167
Аннас Адема	10	3,96 ± 0,35	0,48	12,05	0,09 ± 0,42	0,214
Ханновера РЕД	14	4,1 ± 0,21	0,28	6,93	0,23 ± 0,32	0,719
Старбака	64	3,8 ± 0,11	0,13	3,33	- 0,07 ± 0,26	0,269
У середньому	120	3,87 ± 0,24	0,31	7,98	×	×
<b>Вища лактація</b>						
Валіанта	18	3,79 ± 0,24	0,30	7,61	- 0,02 ± 0,32	0,063
Евелейшна	16	3,87 ± 0,25	0,30	7,85	0,06 ± 0,33	0,182
Аннас Адема	34	3,7 ± 0,25	0,29	7,75	- 0,11 ± 0,33	0,333

Продовж. табл. 3.20

1	2	3	4	5	6	7
Ханновера РЕД	14	3,89 ± 0,24	0,30	7,62	0,08 ± 0,32	0,250
Старбака	64	3,8 ± 0,09	0,12	3,22	- 0,01 ± 0,23	0,043
У середньому	146	3,81 ± 0,21	0,26	6,81	×	×

Таблиця 3.21

**Динаміка живої маси (кг) телиць різних ліній**

Лінія	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$t_d$
1	2	3	4	5	6	7
При народженні						
Аннас Адема	35	28,5±0,57	3,3	11,7	-0,9±0,65	1,38
Валіанта	15	28,1±1,20	4,6	16,5	-1,3±1,24	1,05
Елевейшна	17	28,6±0,94	4,0	13,9	-0,8±0,99	0,81
Старбака	64	30,4±0,50	4,0	13,2	1,0±0,59	1,69
Ханновера РЕД	14	29,9±0,86	3,2	10,8	0,5±0,92	0,54
У середньому	144	29,4±0,32	3,9	13,3	×	×
3 місяці						
Аннас Адема	35	83,1±1,37	8,1	9,8	2,6±1,57	1,66
Валіанта	15	81,2±2,68	10,4	12,8	0,7±2,79	0,25
Елевейшна	17	78,2±2,24	9,3	11,8	-2,3±2,37	0,97
Старбака	64	79,4±1,26	10,1	12,7	-1,1±1,48	0,74

Продовж. табл. 3.21

1	2	3	4	5	6	7
Ханновера РЕД	14	81,0±1,57	5,9	7,2	0,5±1,75	0,29
У середньому	144	80,5±0,77	9,3	11,5	×	×
6 місяців						
Аннас Адема	35	148,5±2,88	16,8	11,3	11,1±3,37	3,29***
Валіанта	15	138,9±5,12	19,8	14,3	1,5±5,41	0,28
Елевейшна	17	125,5±6,33	26,1	20,8	-11,9±6,57	1,81
Старбака	64	134,9±2,56	20,5	15,2	-2,5±3,10	0,81
Ханновера РЕД	14	134,2±4,48	16,8	12,5	-3,2±4,81	0,67
У середньому	144	137,4±1,75	21,0	15,3	×	×
9 місяців						
Аннас Адема	35	208,3±3,06	18,1	8,7	14,1±3,91	3,61***
Валіанта	15	183,8±10,41	40,3	21,9	-10,4±10,69	0,97
Елевейшна	17	169,0±9,53	39,3	23,3	-25,2±9,83	2,56*
Старбака	64	197,4±3,00	24,0	12,1	3,2±3,86	0,83
Ханновера РЕД	14	185,8±6,24	23,4	12,6	-8,4±6,70	1,25
У середньому	144	194,2±2,43	29,2	15,1	×	×
12 місяців						
Аннас Адема	35	276,8±3,70	21,9	7,9	16,2±4,63	3,49***
Валіанта	15	235,2±8,05	31,2	13,3	-25,4±8,52	2,98**
Елевейшна	17	237,1±7,23	29,8	12,6	-23,5±7,75	3,03**
Старбака	64	265,7±4,23	33,8	12,7	5,1±5,06	1,01
Ханновера РЕД	14	252,2±8,90	33,3	13,2	-8,4±9,32	0,90
У середньому	144	260,6±2,78	33,5	12,9	×	×

Продовж. табл. 3.21

1	2	3	4	5	6	7
15 місяців						
Аннас Адема	35	332,6±3,66	21,6	6,5	14,3±4,61	3,10**
Валіанта	15	294,1±5,61	21,7	7,4	-24,2±6,27	3,86**
Елевейшна	17	302,2±6,61	27,3	9,0	-16,1±7,18	2,24*
Старбака	64	322,4±4,67	37,3	11,6	4,1±5,45	0,75
Ханновера РЕД	14	309,4±10,64	39,8	12,9	-8,9±11,0	0,81
У середньому	144	318,3±2,81	33,9	10,6	×	×
18 місяців						
Аннас Адема	35	393,6±3,70	21,9	5,6	22,3±4,87	4,58***
Валіанта	15	336,0±7,42	28,7	8,6	-35,3±8,06	4,38***
Елевейшна	17	365,2±5,85	23,4	6,4	-6,1±6,65	0,92
Старбака	64	370,4±5,04	40,0	10,8	-0,9±5,95	0,15
Ханновера РЕД	14	359,1±15,31	43,3	12,1	-12,2±15,63	0,78
У середньому	144	371,3±3,16	37,0	10,0	×	×

що високо достовірно худоба лінії Аннас Адема із віку трьох місяців до 18-ти мала найвищі показники розвитку ознаки, що зафіксовано і вищими значеннями  $СП$ ,  $ВП$ ,  $\Delta t$ , та  $Ip$ , але це не носить максимальної залежності (табл. 3.22) із досить високою її продуктивністю.

Взагалі, співвідносна мінливість ознак молочної продуктивності із параметрами інтенсивності формування організму корів, яка нами встановлена, є такою, що середньодобовий та відносний прирости живої маси, індекси рівномірності і напруження росту мали високу достовірну обернену залежність з вмістом жиру в молоці ( $-0,69\pm 0,21 \dots -0,89\pm 0,08$ ),

Таблиця 3.22

**Співвідносна мінливість ознак молочної продуктивності та характеру змін живої маси організму тварин у  
постнатальний період онтогенезу,  $r_f \pm S_{r_f}$**

Ознаки молочної продуктивності	Параметри інтенсивності формування організму за вікові періоди:									
	від народження...до 6-місячного віку					від народження...до 12-місячного віку				
	<i>СП, г</i>	<i>ВП, %</i>	$\Delta t$	<i>I<sub>p</sub></i>	<i>I<sub>n</sub></i>	<i>СП, г</i>	<i>ВП, %</i>	$\Delta t$	<i>I<sub>p</sub></i>	<i>I<sub>n</sub></i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перша лактація										
Надій за 305 дн., кг	-0,11± 0,40	-0,11± 0,40	-0,0007± 0,40	-0,09± 0,40	0,37± 0,35	0,37± 0,35	0,37± 0,35	-0,62± 0,25	0,54± 0,29	-0,38± 0,35
Вміст жиру в молоці, %	-0,79± 0,15**	-0,69± 0,21*	0,02± 0,41	-0,73± 0,19*	0,25± 0,38	-0,77± 0,17**	-0,89± 0,08***	0,11± 0,40	-0,32± 0,37	-0,05± 0,41
Кількість молочного жиру, кг	-0,69± 0,22*	-0,79± 0,15**	-0,12± 0,40	-0,77± 0,17**	0,58± 0,27	0,09± 0,40	-0,25± 0,38	-0,69± 0,22*	0,57± 0,27	-0,78± 0,16**

Продовж. табл. 3.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Друга лактація										
Надій за 305 дн., кг	0,31± 0,37	0,39± 0,35	0,06± 0,41	0,37± 0,35	-0,42± 0,34	0,19± 0,39	0,41± 0,34	-0,03± 0,41	0,05± 0,41	0,24± 0,39
Вміст жиру в молоці, %	0,05± 0,41	-0,12± 0,40	0,13± 0,40	-0,19± 0,39	0,63± 0,24*	0,46± 0,32	0,25± 0,38	-0,38± 0,35	0,35± 0,36	-0,60± 0,26
Кількість молочного жиру, кг	0,42± 0,33	0,45± 0,33	0,16± 0,40	0,39± 0,35	-0,23± 0,39	0,48± 0,31	0,66± 0,23*	-0,24± 0,38	0,24± 0,38	0,01± 0,41
Вища лактація										
Надій за 305 дн., кг	-0,05± 0,41	0,09± 0,40	-0,05± 0,41	0,13± 0,40	-0,51± 0,30	-0,23± 0,39	-0,05± 0,41	0,10± 0,40	-0,12± 0,40	0,35± 0,36
Вміст жиру в молоці, %	-0,83± 0,13**	-0,80± 0,14**	-0,23± 0,39	-0,70± 0,21*	0,16± 0,40	-0,67± 0,23*	-0,89± 0,08***	0,01± 0,41	-0,11± 0,40	-0,15± 0,40
Кількість молочного жиру, кг	-0,20± 0,39	-0,04± 0,41	-0,09± 0,41	0,01± 0,41	-0,50± 0,31	-0,35± 0,36	-0,19± 0,39	0,10± 0,40	-0,14± 0,40	0,34± 0,36

особливо за період дослідження 0-3-6 міс. Тимчасом як індекс інтенсивності формування організму худоби з наступними їх надоями молока і кількістю одержаного молочного жиру за першу лактацію мали високу обернену залежність (відповідно 62 та 69%;  $P > 0,95$ ) лише за період дослідження 0-6-12 міс.

Порівняння же параметрів  $\Delta t$ ,  $I_p$  та  $I_n$  (див. табл. 3.18) дозволило нам встановити наявним вплив вікових періодів, що аналізувались на характеристику процесів росту і розвитку молочної худоби. Напрямки же співвідносної мінливості останніх з ознаками молочної продуктивності корів змінювалися (див. табл. 3.22).

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [402].

### **3.5. Очікувана молочна продуктивності корів української чорно-рябої молочної худоби різних ліній**

Вирощування потенційно низькопродуктивних тварин, у т.ч. і в галузі молочного скотарства, на що вказують дослідники [403-408], сьогодні завдає чималі економічні збитки в аграрних господарствах України. Дискретний «генотип» або «генофонд», в якому ми часто вбачаємо відповідно тварину, заводську лінію або породу характеризується індивідуальністю, в т.ч. й за інтенсивністю власного росту і розвитку [406, 409, 410, 411]. Чимало вчених [412-414], працюючи в галузі молочного скотарства на підставі власних досліджень стверджують про існування зв'язку між характером росту телиць та їх майбутньою молочною продуктивністю, пропонуючи різні методики оцінки цих процесів, встановлюючи впливові фактори та породні, конституціональні, вікові особливості, інше [5, 411, 413]. Наприкінці 20 століття в окремих галузях тваринництва [350, 415] досить вдало набула поширення методика генетико-математичної оцінки й моделювання динамічних процесів у організмів за допомогою рівняння Т. Бріджеса, яка в молочному скотарстві стала набувати розповсюдження протягом останніх 5-7

років. Але не всі структурні елементи породи, та й не на всіх породах великої рогатої худоби вона була застосована. Наприклад, в українській чорно-рябій молочній худобі немає жодних публікацій щодо ефективності ведення цих методик оцінки та аналізу за поширеними лініями.

Тож, наше оцінювання кривих росту телиць за рівнянням Т. Бріджеса (фактична і прогнозована) встановила, що найвища кінетична швидкість нарощування ( $\lambda = 3,251$  та  $1,613$ ) живої маси (табл. 3.23) характерна для потомків Елевейшна та Старбака, відповідно, які мали найвищі надої молока за оцінені лактації. В цих же представників експоненційна швидкість спаду процесу росту мала найменше значення, а тому і відношення кінетичної та експоненційної констант ( $\lambda/\mu$ ) були вищими. Слід зазначити, що встановлені залежності, які описують характер процесу росту й розвитку організму телиць фактично були характерні для тих ліній української чорно-рябої молочної породи, які у наступному власному продуктивному періоді життя за першу лактацію наблизились до надоїв майже 5000 кг, проте за вищу – перевищили рубіж у 5500 кг. Оцінка відхилення ( $S_r$ ) теоретичної і фактичної кривих росту тіла телиць (табл. 3.24) вказує, що застосування моделі Т. Бріджеса забезпечує за всіма оціненими лініями худоби рівень 3,986 (Аннас Адема) – 8,444% (Елевейшна) за фактичними даними та 2,195 (Старбака) – 11,425% (Елевейшна) за прогнозованою кривою росту.  $lim_{S_r}$  за оцінені вікові етапи онтогенезу телиць мав різні характеристики, але з вищою довірливою межею за коровами ліній Валіанта та Елевейшна української чорно-рябої молочної породи. Варто відмітити і те, що фактична кінетична швидкість росту живої маси телиць та відношення констант мали середню і низьку пряму кореляційну залежність з надоєм та кількістю молочного жиру (табл. 3.23), проте як прогнозовані значення цих параметрів росту з основними ознаками селекції тварин виявили середню та вірогідно високу кореляцію, причому зворотну ( $r_f = -0,74 \dots -0,84$ ). Вміст жиру в молоці мав

Таблиця 3.23

**Параметри моделі кривих росту Т. Бріджеса та молочної продуктивності корів породи різних ліній**

Лінія	n	Ознаки молочної продуктивності						Константи математичної моделі							
		перша лактація ( $X \pm S_x$ )			вища лактація ( $X \pm S_x$ )			фактична крива росту				прогнозована крива росту			
		надій, кг	вміст жиру в молоці		надій, кг	вміст жиру в молоці		$\lambda$	$\mu$	$\lambda/\mu$	$S_r$	$\lambda$	$\mu$	$\lambda/\mu$	$S_r$
			%	кг		%	кг								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Аннас Адема	36	4830 ± 518,5	3,78 ± 0,222	182 ± 20,6	5030 ± 547,9	3,78 ± 0,250	190 ± 23,2	1,863	0,031	60,626	3,9860	1,458	0,066	22,037	3,3601
Валіанта	18	4374 ± 642,8	3,86 ± 0,294	189 ± 19,8	5531 ± 877,4	3,97 ± 0,242	220 ± 41,8	1,952	0,019	102,414	8,0537	1,128	0,096	11,802	6,3040
Елевейшна	18	4841 ± 797,3	3,89 ± 0,469	188 ± 43,6	5501 ± 935,4	3,88 ± 0,250	212 ± 31,5	3,251	0,001	5204,04	8,4444	1,072	0,091	11,753	11,425 4
Старбака	64	4954 ± 869,2	3,76 ± 0,079	87 ± 19,9	5508 ± 869,2	3,82 ± 0,086	213 ± 36,0	2,082	0,017	119,988	4,2842	1,613	0,047	34,342	2,1950



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$r_f \pm S_{rf}$								-0,590± 0,2660	-	-	-	-	-	-	-
								-	- 0,232± 0,3863	-	-	-	×	-	-
								-	-	-0,460± 0,3218	-	-	-	×	-

Таблиця 3.24

## Межі максимальної мінливості кривих росту Т. Бріджеса та молочної продуктивності корів породи різних ліній

Лінія	n	Ознаки молочної продуктивності						Константи математичної моделі			
		перша лактація ( $X \pm S_x$ )			вища лактація ( $X \pm S_x$ )			фактична крива росту		прогнозована крива росту	
		надій, кг	вміст жиру в молоці		надій, кг	вміст жиру в молоці		$Lim_{Sr}$	$S_r$	$Lim_{Sr}$	$S_r$
			%	кг		%	кг				
Аннас Адема	36	4830 ± 518,5	3,78 ± 0,222	182 ± 20,6	5030 ± 547,9	3,78 ± 0,250	190 ± 23,2	-4,38 – 9,29	3,986	-0,60 – 16,35	3,360
Валіанта	18	4374 ± 642,8	3,86 ± 0,294	189 ± 19,8	5531 ± 877,4	3,97 ± 0,242	220 ± 41,8	-13,54 – 12,58	8,084	-1,74 – 27,43	6,304
Елевейшна	18	4841 ± 797,3	3,89 ± 0,469	188 ± 43,6	5501 ± 935,4	3,88 ± 0,250	212 ± 31,5	-19,71 – 14,25	8,444	-0,07 – 36,96	11,425
Старбака	64	4954 ± 869,2	3,76 ± 0,079	87 ± 19,9	5508 ± 869,2	3,82 ± 0,086	213 ± 36,0	-6,84 – 8,14	4,284	-0,04 – 14,22	2,195
Ханновера РЕД	14	4120 ± 291,1	3,88 ± 0,245	139 ± 17,6	4103 ± 120,2	3,89 ± 0,240	144 ± 18,9	-12,01 – 9,53	6,308	0,00 – 26,13	6,851
У середньому	150	4549 ± 65,5	3,91 ± 0,053	148 ± 3,6	5075 ± 76,1	3,90 ± 0,025	181 ± 3,8	-3,82 – 10,4	4,220	-0,06 – 20,99	4,994

значущий вірогідний зворотній середньої та високої сили зв'язок з експоненційною константою моделі росту телиць Т. Бріджеса за фактичними даними, хоча за прогнозовану відбулася лише зміна його напрямку ( $r_f = -0,71 \dots -0,64$ ). Це дозволяє говорити про можливість моделювання процесів росту молочної худоби та прогнозування (спираючись на дані фенотипової кореляцій констант моделі з ознаками) рівнів молочної продуктивності.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [416].

### **3.6. Оцінювання і прогнозування основних ознак селекції корів за методикою ефекту впливу на них стабілізуючого відбору**

Ефективність відбору і підбору значною мірою визначається досконалістю комплексної оцінки тварин при відборі їх на плем'я, знанням генеалогії окремих стад і порід тварин, а також поєднуваності різних заводських чоловічих ліній і маточних родин в межах породи. Разом із тим, сучасні трактовки відбору і ролі рушійного відбору піддаються переосмисленню [13-15].

Класичною, дарвіновською формою відбору є рушійний відбір, що характеризується простою формою зв'язку між коефіцієнтом елімінації і величиною ознаки. Це стало підставою "елементарності" саме цієї форми.

Стабілізуючий відбір – найбільш типова форма відбору, діюча в природних популяціях, а точніше у "неподілених популяціях", бо інакше виникає дизруптивний відбір [417, 418]. Результати дії стабілізуючої форми виявляються у збереженні норми та встановленні стабілізуючого характеру розвитку.

На основі фенотипових значень мірних ознак можливо оцінити велику кількість особин порівняно з оцінкою за якістю нащадків. Слід також відмітити, що інтенсивний відбір плюс-варіантів приводить до порушення генетичної структури популяції, а зменшити негативний ефект цілком за рахунок гетерозиготності – не в змозі. В кожному поколінні неминуче

вищеплення пристосованих генотипів найбільш стійких до різноманітних коливань як зовнішнього, так і внутрішнього середовища за сукупністю кількісних ознак [418].

Між тим, до останнього часу у вітчизняній українській чорно-рябій молочній породі не було досліджень щодо ефективності модального відбору за ознаками молочної продуктивності і екстер'єрними властивостями.

Аналіз отриманих нами даних свідчить, що молочна худоба лінії Валіанта, яка належить модальному класу фактично переважала мінус-варіанти за живою масою та лінійними параметрами екстер'єру, але і поступалась аналогам плюс-варіантів. В свою чергу за основними ознаками селекції фактично встановлено подібна до попередньої тенденція (табл. 3.25), за винятком вмісту жиру в молоці який мав максимальний розвиток у особин плюс-варіант ( $4,12 \pm 0,22\%$ ).

Худоба лінії Елевейнша за живою масою та параметрами будови тіла мала аналогічну до корів лінії Валіанта розподіленість в межах оцінених класів за винятком розвитку грудної клітки, яка найменшою була у корів модального класу (обхват грудей – 196,75 см). За молочною продуктивністю найвищі рівні за надоем, кількості молочного жиру, а також молочним білком виявлено у особин плюс-варіант. Вони мали перевагу над іншими та коровами-аналогами інших класів. У свою чергу особини, що сформували модальний клас поступалися коровам, які належали до мінус-варіант.

Слід зазначити, що найвищий вміст жиру встановлено у корів лінії Елевейнша, які належали до мінус-варіант ( $4,10 \pm 0,4\%$ ). Молочна худоба лінії Аннас Адема мала подібні до корів лінії Елевейнша тенденції щодо розподілу на класи за ознаками будови тіла та молочної продуктивності. За винятком лише того, що вміст жиру максимальним був у корів плюс-варіантів, а особини мінус-варіантів і модального класу мали тотожний рівень розвитку ознаки – 3,77% та 3,76 відповідно.

Слід зазначити, що первістки лінії Ханновера РЕД за лінійними промірами екстер'єру в межах створених класів розподілились подібно до

Таблиця 3.25

## Класи розподілу корів різної лінійної належності за ознаками будови тіла та молочної продуктивності

Лінія	Показники	Класи											
		М <sup>-</sup>				М <sub>0</sub>				М <sup>+</sup>			
		<i>n</i>	$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	<i>n</i>	$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$	<i>n</i>	$X \pm S_x$	$\sigma$	$C_v, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Валіанта	Жива маса, кг	3	460,0±26,6	34,6	7,53	9	462,3±28,1	37,2	8,1	5	489±40,8	48,8	10,0
	Висота в холці, см	4	130,5±2,7	3,8	2,90	9	133,5±3,1	4,3	3,2	5	141,2±2,2	2,8	2,0
	Коса довжина тулуба, см	4	158,8±3,7	5,7	3,60	9	163,7±4,02	4,7	2,9	5	168,8±1,6	2,4	1,4
	Обхват грудей, см	4	192,3±2,2	3,1	1,61	9	197,1±3,4	4,8	2,5	5	208,2±6,6	8,4	4,0
	Обхват п'ястка, см	4	19,1±0,3	0,5	2,50	9	19,3±0,5	0,8	3,9	5	21,2±0,6	0,8	4,0
	Надій, кг	3	4763,3±356,7	480,6	10,10	9	5502±934	1186,2	21,6	5	6198,8±865,2	1266,5	20,4
	Вміст жиру, %	4	3,88±0,09	0,1	3,20	9	3,93±0,2	0,4	8,9	5	4,12±0,2	0,3	7,4
	Кількість молочного жиру, кг	4	183,7±9,2	14,0	7,60	9	217,4±46,5	58,6	27,0	5	255±35,2	51,1	20,0
	Вміст білку, %	4	3,05±0,08	0,1	3,30	8	3,14±0,1	0,2	4,9	4	3,07±0,04	0,1	1,9
	Кількість молочного білку, кг	4	146,3±13,2	17,4	11,90	8	161,6±18,2	23,3	14,4	4	178,67±1,7	2,3	1,3
Елевейшна	Жива маса, кг	3	448,3±34,4	44,8	10,00	12	486,1±29,7	42,2	8,7	3	544,3±52,4	72,6	13,3
	Висота в холці, см	3	131±4,0	5,3	4,04	12	134,7±3,1	3,8	2,8	3	138,6±4,4	5,5	4,0
	Коса довжина тулуба, см	3	165,3±3,7	4,9	2,98	12	170±3,3	3,9	2,3	3	174,6±5,5	7,4	4,2
	Обхват грудей, см	3	197±3,3	4,4	2,21	12	196,7±5,4	7,3	3,7	3	201±4,0	5,3	2,6
	Обхват п'ястка, см	3	18,83±0,4	0,6	3,07	12	19,7±0,7	1,0	5,1	3	20,2±1,5	2,0	10,0
	Надій, кг	2	5397±1290	1824,0	33,80	11	5371±795,8	1142,6	21,3	3	6048±839,8	1108,1	18,3
	Вміст жиру, %	2	4,1±0,4	0,6	13,70	11	3,8±0,2	0,3	6,9	3	3,87±0,2	0,4	9,1
	Кількість молочного жиру, кг	2	218±32	45,3	20,75	11	204,7±26,0	36,3	17,7	3	235,3±44,2	57,5	24,4
	Вміст білку, %	1	3,1±0,01	0,0	0,01	10	3,07±0,05	0,1	2,2	3	2,97±0,04	0,1	2,0
	Кількість молочного білку, кг	1	128±0,01	0,0	0,00	10	161,2±22	33,4	20,7	3	180,3±26,9	35,5	19,7

Продовж. табл. 3.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Аннас Адема	Жива маса, кг	7	472±23,3	30,6	6,50	15	471,5±18,4	26,7	5,7	11	500±35,6	47,0	9,4
	Висота в холці, см	7	127,29±3,9	5,2	4,08	15	132,4±2,5	3,2	2,4	11	134,9±2,2	2,8	2,1
	Коса довжина тулуба, см	7	159±6,5	8,3	5,20	17	161,2±5,4	6,3	3,9	11	162,3±4,3	6,4	3,9
	Обхват грудей, см	7	192,57±2,2	2,8	1,43	17	198,5±4,3	5,6	2,8	11	204,3±6,2	7,3	3,6
	Обхват п'ястка, см	7	19,81±1,1	1,4	7,28	17	19,8±0,6	0,9	4,4	11	20,6±0,5	0,7	3,5
	Надій, кг	7	5175,6±849,5	1050,2	20,29	15	5093±355,1	496,6	9,8	11	4895,2±881	1233,4	25,2
	Вміст жиру, %	7	3,77±0,1	0,2	5,67	17	3,76±0,3	0,4	10,9	11	3,87±0,2	0,3	8,3
	Кількість молочного жиру, кг	7	193,3±25,7	33,5	17,32	17	191,3±20,2	12,2	6,5	11	190±41,9	54,3	28,5
	Вміст білку, %	7	3,085±0,07	0,1	2,92	17	3,06±0,04	28,4	14,8	11	3,04±0,04	0,1	1,7
	Кількість молочного білку, кг	7	162,5±25,4	33,3	20,44	17	156,1±11,5	15,9	10,2	11	147,8±29,2	38,9	26,3
Ханновера РЕД	Жива маса, кг	3	426±8.0	10,3	2,44	8	493±23,5	31,0	6,3	3	491,67±2 4,4	33,3	6,8
	Висота в холці, см	3	131,3±0,8	1,2	0,88	8	133,75±1,5	1,9	1,4	3	147±12	15,7	10,7
	Коса довжина тулуба, см	3	163±3,3	5,0	3,07	8	165,3±7,8	9,2	5,5	3	168,67±3,5	5,0	3,0
	Обхват грудей, см	3	196,67±6,2	8,1	4,11	8	199,6±3,6	4,5	2,2	3	206,3±4,4	6,5	3,2
	Обхват п'ястка, см	3	19,8±0,13	0,2	1,01	8	20,14±0,4	0,7	3,4	3	20,3±0,8	1,1	5,6
	Надій, кг	3	4162±136.0	186,9	4,49	8	4135,5± 97,7	117,7	2,8	3	3958,3± 80,8	120,5	3,0
	Вміст жиру, %	3	3,95±0,3	0,5	11,70	8	3,88±0,2	0,3	2,3	3	3,87±0,1	0,3	7,0
	Кількість молочного жиру, кг	3	154,7±14,2	20,6	132,90	8	139,4±18,9	22,0	15,8	3	146,3±21,7	28,7	19,6
	Вміст білку, %	3	4,11±0,1	0,2	3,54	8	4,01±0,1	0,2	5,1	3	4,07±0,08	0,1	2,7
	Кількість молочного білку, кг	3	120,6±2,4	3,5	2,91	8	126,1±7,1	8,5	6,8	3	120,07±5,5	7,2	6,0

Продовж. табл. 3.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Старбака	Жива маса, кг	10	477,3±26,1	33,1	6,92	19	487,4±36,9	49,9	10,2	7	501,4±37,9	47,2	9,4
	Висота в холці, см	14	130,38±3,0	4,3	3,26	34	133,82±2,6	3,4	2,5	14	137,2±4,1	6,5	4,8
	Коса довжина тулуба, см	14	158,56±7,2	9,0	5,68	34	165±5,2	7,0	4,2	14	170±3,7	5,5	3,3
	Обхват грудей, см	14	194,81±6,1	7,9	4,07	34	201,1±6,5	8,3	4,1	14	210,4±9,3	13,2	6,3
	Обхват п'ястка, см	14	19,32±1,1	2,0	10,12	34	19,99±0,6	0,8	4,2	14	20,39±0,8	1,1	5,3
	Надій, кг	10	4966±472,0	681,8	13,73	19	5070±574,2	762,0	15,0	7	5159,5±647,4	807,3	15,6
	Вміст жиру, %	14	3,87±0,1	0,2	5,78	34	4,015±0,2	0,3	7,9	14	3,87±0,5	0,3	6,7
	Кількість молочного жиру, кг	14	154,14±29,0	35,7	23,16	34	172,1±33,3	42,7	24,7	14	155,24±27,1	33,1	21,3
	Вміст білку, %	14	3,91±0,14	0,2	4,94	34	3,95±0,1	0,2	5,6	14	3,93±0,1	0,3	6,4
	Кількість молочного білку, кг	14	129±4,6	6,1	4,69	34	128,3±7,8	12,6	9,9	14	127,4±6,9	8,9	7,0
У середньому	Жива маса, кг	30	467,3±22,2	29,5	6,30	71	480,5±31,6	42,0	8,7	22	506,68±37,2	46,9	9,3
	Висота в холці, см	39	130,13±3,2	4,4	3,37	83	133,7±2,8	3,5	2,6	29	138,9±4,9	7,2	5,2
	Коса довжина тулуба, см	39	158,9±6,4	7,6	4,79	83	165,1±5,7	7,2	4,4	29	169,38±3,8	5,3	3,1
	Обхват грудей, см	39	194,9±5,5	7,0	3,61	83	149,8±5,4	6,9	3,4	29	208,4±8,0	10,5	5,1
	Обхват п'ястка, см	39	19,27±0,9	1,5	7,94	83	19,9±0,7	1,1	5,7	29	20,55±0,9	1,1	5,5
	Надій, кг	30	5046,2±622	884,0	17,53	71	4975±639	874,7	17,6	22	5341±801	1036,0	19,4
	Вміст жиру, %	39	3,93±0,2	0,3	8,23	83	3,91±0,2	0,3	8,0	29	3,88±0,2	0,3	6,9
	Кількість молочного жиру, кг	39	186,04±31,9	46,2	24,84	83	177±33,3	42,4	23,9	29	185,8±44,5	55,9	30,0
	Вміст білку, %	39	3,46±0,4	0,5	13,14	83	3,57±0,4	0,5	13,3	29	3,63±0,4	0,5	14,1
	Кількість молочного білку, кг	39	143,5±17,1	22,4	15,63	83	140,4±18,9	23,6	16,8	29	144,7±24,1	28,2	19,5

тварин лінії Валіанта і Елевейшна. Але за живою масою максимальні характеристики виявлено в особин модального класу (493 кг), що лише на 2 кг більше аналогів плюс-варіант, та на 66 кг – аналогів мінус-варіант. Разом із тим, найвищі рівні молочної продуктивності цих тварин залишилися за особинами мінус-варіант.

Оцінена худоба лінії Старбака не стала виключенням щодо розподілу її в межах створених класів на порівняння до худоби інших ліній. Тимчасом як за кількістю надоєного молока максимальні характеристики встановлено у корів плюс-варіант, що перевищили аналогів модального класу та мінус-варіант, відповідно на 89 та 193 кг. Характерно, що корови цієї лінії показали найнижчий вміст жиру в молоці за особинами плюс-варіант ( $3,87 \pm 0,57\%$ ) та мінус-варіант ( $3,87 \pm 0,16\%$ ).

У цілому худоба вище перелічених ліній була оцінена без їх врахування на предмет впливу стабілізуючого відбору, як за екстер'єрно-конституційними так і головними ознаками селекції.

Аналіз цих даних свідчить, що корови які належали модального класу за лінійними параметрами екстер'єру, а також власного розвитку переважали аналогів мінус-варіантів і поступалися коровам, що сформували групу плюс-варіант. Лише обхват грудей фактично найменшим був у модальних особин, а за надоєм, молочним жиром, а також кількістю молочного білку встановлена подібна залежність, в той час як вміст білку в молоці все ж таки був найвищим у особин плюс-варіант.

Отже, застосування пробіт-методики фактично дає реальний аналіз впливу стабілізуючого відбору на типологічні ознаки корів та їх параметри молочної продуктивності, вказує на специфічність його дії в лініях і дозволяє проводити раннє прогнозування майбутньої продуктивності корів дійного стада за екстер'єрно-конституційною оцінкою, яка фактично здійснюється в І лактацію.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [419].

### **3.7. Імуногенетичні особливості та ефективність тестування корів для характеристики ознак їх молочної продуктивності та лінійної диференціації**

У молочному скотарстві великомасштабна селекція нині ведеться при залученні великого арсеналу генетичних методів і прийомів оцінки спадкових характеристик. Імуногенетичне же тестування стад і популяцій в Україні поки що займає чинне місце, воно є найбільш доступним (з огляду на кількість накопичених у спеціальних центрах матеріалів та, звичайно, коштовність цих досліджень). На думку Б. Є. Подоби [352, 391, 420] порівняльну оцінку генофондів варто здійснювати на антигенному рівні, оскільки такі дослідження за алелями в багатьох випадках ускладнено через високу породоспецифічність. Разом із тим, ініційовані в країні породотворні процеси, особливо в останні півстоліття, зумовили тиск генетичного навантаження на самі популяції молочної худоби. На переконання багатьох дослідників [421-428] аналіз частот алелей та еритроцитарних факторів за певними генеалогічними структурами, різними генофондами на всіх етапах породотворення є невід'ємним елементом у технології селекції. Одночасно, варто нагадати, що кількість наявної інформації [424, 429, 430] про значимість імуногенетичного тестування викликало і потребу удосконалення методології, яка дозволяє здійснювати моніторинг стад й порід, їх структур і, звісно, ознак селекції [353, 356, 358, 427]. Інколи такі дослідження ускладнені тим, що фахівцю відомо лише частоти еритроцитарних антигенів без інформації про частоти генотипів. У такому разі набір кров'яних факторів можливо розглядати як гаплотип. Вже є перші роботи [425] з оцінювання популяцій великої рогатої худоби на підставі таких даних, але за особливостями лінійної розподіленості тварин, їх генетичної характеристики в рамках такої породно-структурної належності досліди не здійснювались.

Отже, з 45 еритроцитарних антигенів, що використано нами для аналізу, чотири були мономорфними для всіх піддослідних тварин. Це антигени  $Z'$ ,  $B'$ ,  $B''$  та  $R_I$ . Рівень генетичної різноманітності значно коливався

серед тварин різних ліній. Кількість локусів, для яких встановлено внутрішньопопуляційний поліморфізм змінювалася серед досліджених ліній корів УЧРМ породи значно – від 32 антигенів (71,1%) в представників лінії Елевейшна до 40 антигенів (88,9%) в особин лінії Валіанта (табл. 3.26). Практично узгоджено з часткою поліморфних локусів коливалася генетична різноманітність – від 0,250 (лінія Елевейшна) до 0,284 (лінія Валіанта). Ефективна кількість алелей, між тим, була найбільшою серед корів, що належали лінії Хановера РЕД (1,844), коли найменша (1,689) – серед тварин лінії Старбака (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

**Показники генетичного різноманіття ліній української чорно-рябої  
молочної породи за еритроцитарними антигенами**

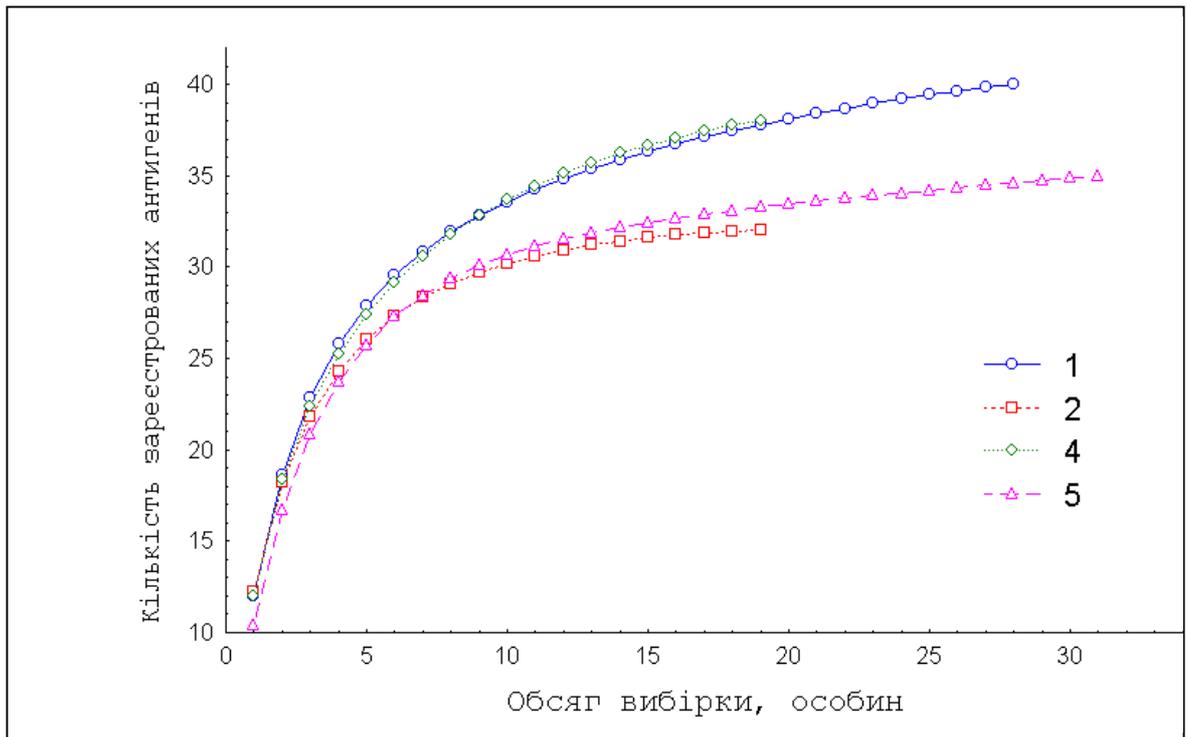
Показники	Лінія				
	Валіанта ( <i>n</i> = 28)	Елевейшна ( <i>n</i> = 19)	Аннас Адема ( <i>n</i> = 3)	Ханновера РЕД ( <i>n</i> = 19)	Старбака ( <i>n</i> = 31)
1	2	3	4	5	6
Частка поліморфних локусів ( <i>P</i> ), %	88,9	71,1	-	84,4	77,8
Генетичне різноманіття ( <i>h</i> )	0,284± 0,026	0,250± 0,029	-	0,267± 0,026	0,271± 0,028
Ефективна кількість алелей ( <i>Ae</i> )	1,778± 0,047	1,711± 0,069	-	1,844± 0,055	1,689± 0,063
Частота унікальних алелей	0,044	-	-	-	0,022
Фактична кількість зарєєстрованих антигенів	40	32	-	38	35

1	2	3	4	5	6
Очікувана кількість зареєстрованих антигенів, коли $n \rightarrow \infty$ :					
- модель А. Чао	41,78±0,83	32,01±0,20	-	39,29±0,71	38,50±4,00
- модель регресії	43,36±0,16	35,57±0,13		43,45±0,22	37,60±0,10

Унікальні алелі було зареєстровано лише серед худоби ліній Валіанта (для еритроцитарних антигенів  $K$  та  $O_2$ ) та Старбака ( $H''$ ) з дуже малою частотою (0,022...0,044).

Як фактична різноманітність, так і потенційна для корів різних ліній знаходилась у досить близькій відповідності (див. табл. 3.26). Це свідчить про те, що обсяг вибірок (19-31 тварина) був достатнім для оцінювання їх генетичної різноманітності. На рисунку 3.4 наведено криві «розрідження» (rarefaction curves), що відображають залежність кількості виявлених у групі еритроцитарних антигенів від обсягу вибірки. Загалом можливо відзначити, що для тварин лінії Валіанта та Ханновера РЕД інтенсивність зростання різноманітності більш суттєва, ніж у худоби лінії Старбака. Більш того, для корів лінії Елевейшна рівень максимально можливої різноманітності встановлюється вже при обсягу вибірки у 10-12 голів, що додатково свідчить про дуже низький рівень генетичної різноманітності тварин цієї лінії.

З 41 еритроцитарних антигенів, що виявляють мінливість у досліджених тварин, для 12 було встановлено достовірні відмінності по відношенню їх частот серед тварин різних ліній (табл. 3.27). Це – антигени  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $G_2$ ,  $I_1$ ,  $G'$ ,  $O'$ ,  $Q'$ ,  $G''$ ,  $R_2$ ,  $W$ ,  $C'$  та  $L$ . Частоти решти 29 антигенів достовірно не різнились серед корів обстежених груп худоби.



**Рис. 3.4. Криві залежності кількості зареєстрованих антигенів від обсягу вибірки (rarefaction curves) для корів різних груп**

Таблиця 3.27

**Еритроцитарні антигени, за частотою яких відмічені вірогідні відмінності між коровами різних ліній УЧРМ породи**

Антигени	Критерій Хі-квадрат ( $\chi_{ML}^2$ )	Рівень значущості (P)
1	2	3
$A_1$	15,13	0,0045
$A_2$	14,97	0,0048
$G_2$	11,86	0,0185
$I_1$	23,15	0,0001
$G'$	12,62	0,0132
$O'$	20,23	0,0005
$Q'$	11,28	0,0236

1	2	3
$G''$	14,17	0,0068
$R_2$	16,13	0,0029
$W$	10,67	0,0305
$C'$	14,67	0,0055
$L$	10,37	0,0346

Загалом, результати AMOVA (табл. 3.28) свідчать про те, що рівень генетичної диференціації між тваринами піддослідних ліній є значущим ( $\Phi_{ST} = 0,047$ ;  $P = 0,001$ ).

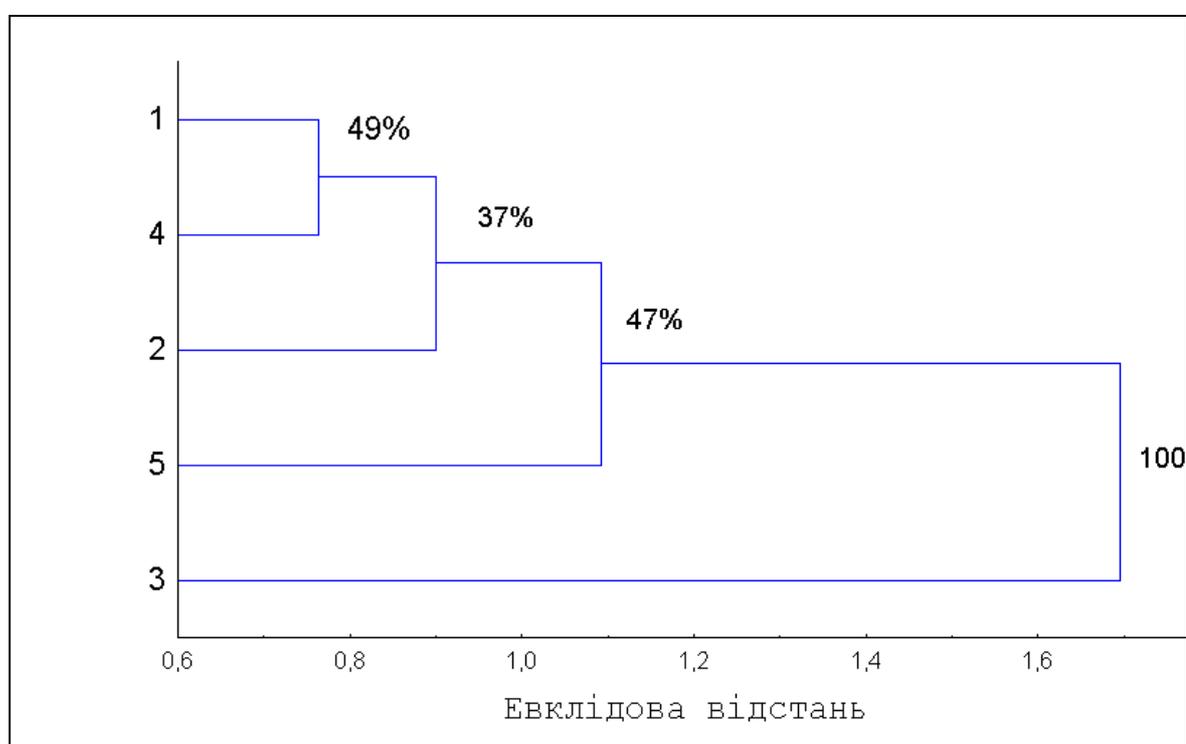
Таблиця 3.28

**Результати аналізу молекулярної мінливості (AMOVA) еритроцитарних антигенів корів різних ліній УЧРМ породи**

Джерело мінливості	$SS$	$df$	$MS$	$\Phi_{ST}$	$P$
Між групами	48,713	4	12,178	<b>0,047</b>	0,001
Внутрішньогрупова	600,747	95	6,324		
Загальна	649,460	99	18,502		

Попарні оцінки генетичної диференціації між коровами досліджених ліній УЧРМ змінювалися від 0,003 (між представниками ліній Валіанта та Ханновера РЕД) до 0,092 (відповідно, Елевейшна та Старбака). Проте, достовірні відмінності (з поправкою Бонферроні на множинні порівняння) було встановлено лише для однієї пари – худоби з ліній Елевейшна та Старбака. Між тваринами інших ліній суттєвих генетичних відмінностей не виявлено.

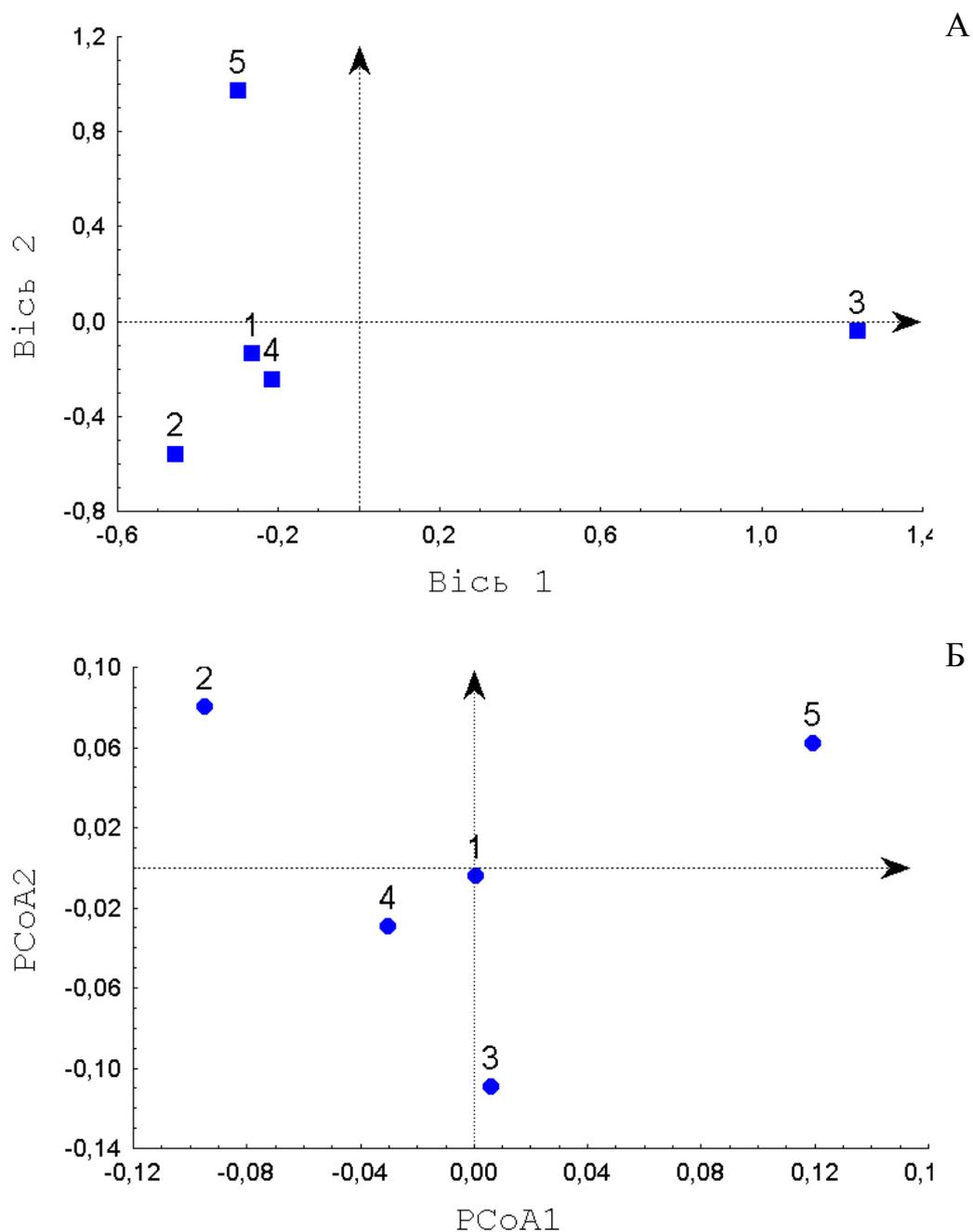
На рисунку 3.5 наведено дендрограму генетичної подібності між коровами різних ліній на підставі частот окремих еритроцитарних антигенів. Як встановлено, найбільш та максимально віддаленими виявилися тварини лінії Аннас Адема, в той час як решта ліній утворюють єдиний пул. Низькі оцінювання bootstrap-вірогідностей (от 37% до 49%) свідчать про те, що топологія гілок, які утворені вивченими групами тварин УЧРМ породи, не є стійкою. Тому, для більшої деталізації характеру генетичної диференціації між окремими структурними елементами породи нами був використаний метод ординації центроїдів у просторі решти двох осей багатомірного шкалювання та перших двох осей головних координат (рис. 3.6).



**Рис. 3.5. Дендрограма подібності корів різних груп за частотами еритроцитарних антигенів** (наведено bootstrap-ймовірності формування окремих гілок для 1000 повторів; лінії: 1-Валіанта, 2-Елевейшна, 3-Аннас Адема, 4-Ханновеер РЕД, 5-Старбака)

Фактично, в обох випадках одержано результати, що узгоджуються. З п'яти ліній худоби, що аналізувалася, найбільш близькими за імуногенетичною мінливістю виявилися тварини ліній Валіанта та Ханновеера РЕД, проте представниці Елевейшна, Аннас Адема та Старбака виявляються

віддаленими між собою, як і від ровесниць ліній Валіанта і Ханновера РЕД. При цьому вісь 1 та головна координата 2, вісь 2 та головна координата 1 опинилися отроgonальними між собою.



**Рис. 3.6. Розподіл центрів груп корів у просторі перших двох осей багатовимірного шкалювання (А) та головних координат (Б) на підставі частот еритроцитарних антигенів (лінії: 1-Валіанта, 2-Елевейшна, 3-Аннас Адема, 4-Ханновеер РЕД, 5-Старбака)**

Найбільший внесок у формування цієї ординації центроїдів окремих генеалогічних ліній вносять частоти антигенів: до вісі 1 –  $I'$ ,  $K'$ ,  $C_2$ ,  $X_2$  (з позитивним знаком) і  $L$  (з від'ємним знаком); до вісі 2 –  $Y_2$  (з позитивним знаком) і  $A_2$ ,  $U'$  (з від'ємним знаком).

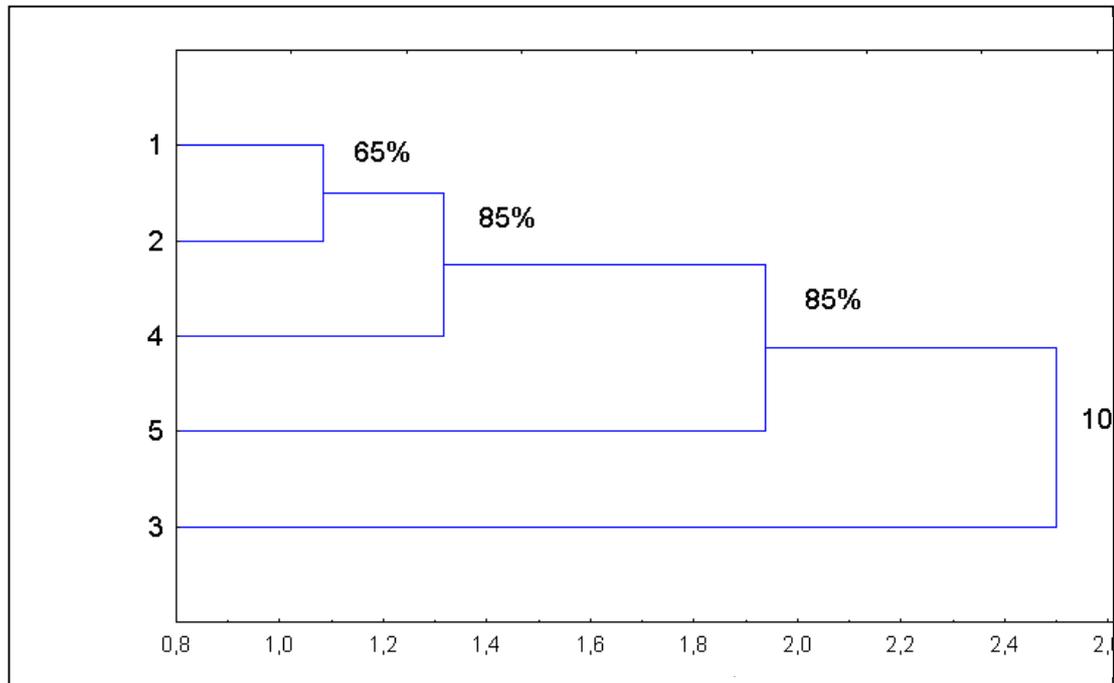
З метою більш детального аналізу формування генетичної структури окремих ліній УЧРМ породи нами було використано гаплотипи на підставі п'яти еритроцитарних антигенів, для яких встановлені найбільші відмінності по відношенню до частоти їх зустрічальності. Загалом для цих антигенів відмічено наявність 13 гаплотипів (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

**Частоти окремих гаплотипів за еритроцитарними антигенами  
серед корів різних ліній породи**

Гаплогі- типи	Еритроцитарні антигени					Лінії				
	$A_1$	$A_2$	$I_1$	$O'$	$R_2$	Валі- анта	Еле- вейшна	Аннас Адема	Ханно- вера РЕД	Стар- бака
1	0	0	0	0	0	5	1	0	5	12
2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0
3	0	0	0	1	0	6	2	1	1	0
4	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	7
6	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
7	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0	5	4	0	3	6
10	1	1	0	0	1	4	5	0	3	1
11	1	1	0	1	0	2	4	0	0	0
12	1	1	0	1	1	3	2	0	3	0
13	1	1	1	0	0	0	0	0	1	3

Три з них встановлено як унікальні: два (гаплотипи  $---I_1--$  та  $--I_1O'-$ ) зустрічаються лише серед корів лінії Старбака, а один ( $A_1----$ ) – серед худоби лінії Валіанта. Віднайдено гаплотипи унікальні і для двох ліній. Наприклад, лише серед тварин ліній Ханновера РЕД та Старбака зустрічається гаплотип  $A_1A_2I_1--$ , а серед худоби ліній Валіанта та Елевейшна – гаплотип  $A_1A_2-O'-$ . З іншого боку, серед тварин ліній Валіанта та Старбака не виявлено гаплотип  $---O'R_2$ , який зафіксовано для корів решти досліджених ліній. Використавши частоти одержаних гаплотипів нами було побудовано ще одну дендрограму подібності (рис. 3.7). І хоча її топологія дуже близька до тієї, що була одержана на підставі частот окремих антигенів, але при цьому стійкість цієї дендрограми виявилася набагато більшою. Загалом, з досить високою вірогідністю (85%) формується кластер, що включає представників ліній Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД. Відокремлено від них розташовано тварин-ровесниць з лінії Старбака (85%) та окремо від худоби ліній Валіанта, Елевейшна, Ханновера РЕД та Старбака – корови лінії Аннас Адема (100%).



**Рис. 3.7. Дендрограма подібності корів різних груп за частотами 13 гаплотипів еритроцитарних антигенів** (наведено bootstrap-ймовірності формування окремих гілок для 1000 повторів; лінії: 1-Валіанта, 2-Елевейшна, 3-Аннас Адема, 4-Ханновеер РЕД, 5-Старбака)

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [431].

### **3.8. Особливості поліморфізму $\kappa$ -казеїну, $\beta$ -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язок з господарсько корисними ознаками худоби різних ліній**

Для прискорення селекційної роботи з породами великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності в Україні стає одним з найпоширеніших напрямків використання молекулярно-генетичних маркерів [432]. В останні роки все більшою реальністю є твердження деяких дослідників про те, що "молекулярна генетика прибуває на ферми" [433]. Саме впровадження молекулярно-генетичних методів у реальні селекційні програми може і дозволяє досягати за короткий час таких ефектів, які в минулому, як відомо, очікувалися роками. Проте, необхідно підкреслити, що ефективність використання молекулярно-генетичних маркерів у селекційній роботі істотно залежить від вибору молекулярно-генетичних маркерів і ознак, у контролі розвитку яких вони беруть участь, а також від селекційного завдання, що вирішується.

Загально визнаним є те, що економічно найбільш ефективним є використання молекулярно-генетичних маркерів в роботі із племінними тваринами, у процесі оцінки їхньої племінної цінності, з урахуванням підбору відповідних варіантів схрещувань [434]. Але слід зазначити, що задля прискорення вдосконалювання молочної продуктивності спеціалізованих порід великої рогатої худоби виділяють два основних напрямки використання молекулярно-генетичних маркерів. Один із них – картування на хромосомах великої рогатої худоби головних генів молочної продуктивності (*Quantitative Trait Loci – QTL*) [432]. Передбачається, що картування *QTL* може призвести до формування принципово нового етапу в селекції – селекції за допомогою маркерів (*Marker Assistant Selection – MAS*).

Хоча аналіз накопичених даних за результатами такого прийому оцінки свідчить про їхню крайню суперечливість. Так, картування *QTL* головних ознак молочної продуктивності (надій, кг; вміст жиру й білку, % в молоці) у тварин однієї й тієї ж голштинської породи виявило різну локалізацію таких генів у хромосомах залежно від країни, де виконувалися дослідження [435]. Напевно, що результати таких досліджень будуть в істотному ступені залежати від специфіки генофондів розглянутих порід тварин, а також від факторів навколишнього середовища, у якій вони відтворюються.

Інший напрямок досліджень пов'язаний з виявленням структурних генів, поліморфізм яких може вносити істотний вклад у мінливість характеристик молочної продуктивності. Для її характеристики у першу чергу розглядаються гени білків молока й деякі системні регулятори, такі як соматотропний гормон, тобто гени-кандидати прямого контролю продуктивних ознак [432]. У генетичну диференціацію між групами корів, що відрізняються за характеристиками молочної продуктивності, можуть втягуватися й генетико-біохімічні системи, поліморфізм яких раніше дозволив виявити відмінності між породами різного напрямку продуктивності [436].

Враховуючи вищенаведене та з метою оцінки можливості використання таких генів для прискорення вдосконалення української чорно-рябої молочної породи, у представленій роботі ми виконали порівняльний аналіз поліморфізму й розподілу алелей генів  $\kappa$ -казеїну (*CSN3*),  $\beta$ -лактоглобуліну (*BLG*), соматотропіну (*GH*) і лептину (*LEP*) у представників п'яти досліджуваних ліній худоби, що мають внутрішньопородні відмінності за головними ознаками їх селекції.

Результати аналізу розподілу алелів по 4-х досліджених структурних генах представлені в табл. 3.30.

Таблиця 3.30

**Розподіл генотипів, алельних варіантів по локусах *CSN3*, *GH*, *LEP* та *BLG* у корів української чорно-рябої молочної породи**

Локуси і генотипи	Лінія				
	Валіанта	Елевейшна	Аннас Адема	Ханно-вера РЕД	Старбака
1	2	3	4	5	6
<i>LEP</i> (n)*	26	18	3	20	21
<i>CC</i>	0,423	0,500	0,333	0,450	0,667
<i>CT</i>	0,462	0,500	0,667	0,500	0,238
<i>TT</i>	0,115	0,000	0,000	0,050	0,095
<i>C</i>	0,654	0,750	0,667	0,700	0,786
<i>T</i>	0,346	0,250	0,333	0,300	0,214
<i>CSN3</i> (n)*	26	18	3	20	21
<i>AA</i>	0,615	0,667	1,000	0,650	0,571
<i>AB</i>	0,346	0,278	0,000	0,300	0,381
<i>BB</i>	0,039	0,055	0,000	0,050	0,048
<i>A</i>	0,788	0,806	1,000	0,800	0,762
<i>B</i>	0,212	0,194	0,000	0,200	0,238
<i>GH</i> (n)*	26	18	3	20	21
<i>LL</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>LV</i>	0,885	0,778	0,667	0,650	0,762
<i>VV</i>	0,115	0,222	0,333	0,350	0,238
<i>L</i>	0,442	0,389	0,333	0,325	0,381
<i>V</i>	0,558	0,611	0,667	0,675	0,619
<i>BLG</i> (n)*	26	18	3	20	21
<i>AA</i>	0,308	0,333	0,667	0,300	0,238
<i>AB</i>	0,230	0,389	0,000	0,500	0,524
<i>BB</i>	0,462	0,278	0,333	0,200	0,238

1	2	3	4	5	6
<i>A</i>	0,423	0,528	0,667	0,550	0,500
<i>B</i>	0,577	0,472	0,333	0,450	0,500

Примітка: (*n*)\* – кількість генотипованих тварин

Встановлено, що по розподілу алелей і генотипів структурних генів, за якими виявляються відмінності між породами великої рогатої худоби молочного й подвійного напрямку продуктивності [436], виявлені загальнопородні характеристики і не істотні відмінності між дослідженими лініями УЧРМ породи, що відрізняються за жирно-, білковомолочністю і величиною надою.

$\kappa$ -казеїн (*CSN3*) – один з деяких відомих генів, що пов'язаний з ознаками сиропридатності молока. Його важлива функціональна роль полягає в захисті міцел молока від преципітації іонами кальцію, у формуванні оболонки навколо міцел, упереджаючи їхню агрегацію. При гідролізі  $\kappa$ -казеїну відбувається коагуляція молока, утворення осаду казеїну й формування згустку, що використовується в сироварінні.

Продукт ампліфікації гена *CNS3* із зазначеними в другому розділі дисертації праймерами включає ділянку 4-го екзону й 4-го інтрону гену. Після рестрикції цього фрагменту рестриктазою *Hind III* виявляються два алельні варіанти *A* та *B*. Варіант *B* гену *CSN3* характеризується наявністю двох крапкових мутацій, у положеннях 136 і 148, що викликають амінокислотні заміни Тир на Ізо та Ала на Асп [363]. Присутність алельного варіанта *B* локусу *CSN3* істотно поліпшує якість твердих сирів. *BB*-генотип спричиняє на 5-10% більший вихід сиру, ніж *AA*-генотип [364]. Виявляється тісний зв'язок між поліморфізмом молочного білка й сичуговим осадженням молока. Останнє у молоці від корів з генотипом *CNS3 AA* під впливом сичугового ферменту триває довше, ніж таке молока від корів з генотипом

*AB* і особливо із *BB*-генотипом. Присутність алелю *B* у локусі *κ*-казеїну – економічно важлива для сировиробництва селекційна ознака у великої рогатої худоби, що має спеціалізацію в молочному напрямку продуктивності. Спрямоване формування стад коровами, які є носіями цього алелю з метою забезпечення сировиробництва, могла б сприяти більш повному використанню генетичного потенціалу тварин. Це особливо важливо у зв'язку з тим, що в молочних порід великої рогатої худоби, зокрема, у голштинської і отриманими з її використанням як поліпшуючої породи, виявляється низька частота зустрічальності алельного варіанту *CNS3 B* [437].

У наших дослідженнях (див. табл. 3.30) низька частота зустрічальності алелю *CNS3 B* спостерігалася в лініях Валіанта, Елевейшна, Ханновера РЕД та Старбака, причому у представниць Аннас Адема – взагалі відсутня. У дослідних групах Валіанта та Старбака особин-гетерозигот за вивченим локусом було порівняно більше (34,6...38,1%) за аналогів інших груп – 27,8...30,0%, відповідно. Отримані дані свідчать про те, що алелі локусу *CNS3* включались в міжгрупову диференціацію розглянутих ліній худоби, але без кардинально різних характеристик.

*β*-лактоглобулін (*BLG*) – білок, який, на відміну від казеїнів, не осаджується сичуговим ферментом, не входить до структури міцел і є сироватковим білком. Біологічна функція *BLG*, як передбачається, пов'язана із транспортом вітаміну *A*. Цю гіпотезу підтверджує відкриття рецепторів для комплексу *BLG* і ретинолу в кишечнику новонароджених телят, що сприяє засвоєнню ліпідів. Ген *BLG* має розмір 4662 п.н. і складається з 7 екзонів і 6 інтронів.

Щодо локусу *BLG*, то ділянка ампліфікації довжиною 247 п.н. включала фрагменти 4-го екзону й 4-го інтрону. Алель *BLG A* несе один сайт рестрикції для рестриктази *Hae III*, який призводить до формування двох фрагментів рестрикції 148 і 99 п.н., а *BLG B* у ділянці довжиною в 148 п.н. має додатковий другий сайт рестрикції *Hae III* і після рестрикції спостерігається формування трьох фрагментів: одного довжиною 99 і двох

фрагментів з довжиною 74 п.н. Варіант *BLG B* відрізняється від *A* наявністю двох крапкових мутацій, що призводять до амінокислотних заміन Асп → Глу й Вал → Ала в положенні 64 і 118, відповідно [365]. Експресію варіанту *B* зв'язують із високим вмістом у молоці казеїнових білків, більшим відсотком жиру й кращими параметрами казеїнового коагуляту. Варіант *A* контролює високий вміст сиворовоткових білків і сумарний вміст білків молока. У молоці корів з генотипом *AB* спостерігається наявність обох алельних форм *BLG* з перевагою форми *A* [366].

У наших дослідженнях частота зустрічальності варіанта *BLG A* виявилася істотно вище в особин лінії Анас Адема (66,7%), хоча це може бути ефектом вибірки (див. табл. 3.30). Худоба ліній Ханновера РЕД та Старбака за локусом *BLG* мали близький відсоток гетерозигот (відповідно 50,0% і 52,4%), проте в дослідних групах Валіанта та Старбака частота алелі *BLG B* мала близькі значення – 0,577 та 0,500. Варто зазначити, що розподіл генотипів за дослідженим локусом у тварин лінії Старбака відповідав характеристиці «ідеальної популяції» – 25:50:25, а от гетерозигот *AB* серед тварин лінії Анас Адема не зафіксовано, проте особин-гомозигот більше за гетерозиготні генотипи встановлено в представників лінії Валіанта.

Молекулярною особливістю гену гормону росту (*GH*) є те, що він складається з п'яти екзонів і чотирьох інтронів, загалом це більше 2 т.п.н. У великої рогатої худоби ген гормону росту локалізовано в 19 хромосомі. У цього виду були ідентифіковано окремі мутації в гені гормону росту [438]. Надано характеристику основних алельних варіантів цього гена в європейській великої рогатої худоби, що виникли завдяки нуклеотидним замінам у різних його локусах. Особлива увага приділяється нуклеотидній заміні в 5 екзоні кодону лейцину (CTG) на кодон валіну (GTG) у положенні 127 поліпептидного ланцюгу, що призводить до появи алельних варіантів *A* та *B*. Ці алелі виявляються за допомогою рестриктази *Alu I* [439] і позначаються як алель *L* (лейцин) і *V* (валін). *GH* є системним регулятором фундаментальних біохімічних процесів, що лежить в основі загального

обміну в усіх тварин. У свавців описана його лактогенна активність. Відомо, що введення екзогенного *GH* стимулює ріст і розвиток молочної залози й збільшує вихід молока в корів на 10-40% [365, 440]. Виявлено також, що при цьому знижується рівень жиру й збільшується кількість м'язової тканини в туші. Тому не дивно, що *GH* викликає такий великий інтерес як маркер ряду характеристик продуктивності тварин. Особлива увага приділяється поліморфізму алелів *L* і *V*, оскільки було показано, що молоко корів з генотипом *LL* містить більший відсоток жиру й білку, ніж у тварин з генотипом *VV* [365, 440].

У наших дослідженнях було виявлено, що дійсно, українська чорно-ряба молочна худоба, як дочірня до голштинської порода має вищу зустрічальність алелю *GH V*, особливо в лініях Елевейшна, Аннас Адема, Ханновера РЕД і Старбака (див. табл. 3.30). Ці спостереження відповідають літературним даним, але і свідчать одночасно про те, що в лініях відбувається і звуження відмінності за частотами гена, як це характерно аналогам дослідної групи Валіанта ( $L = 0,442$ ;  $V = 0,558$ ), тобто відбуваються внутрішньолінійні ізоляційні зміни у цій новій породі молочної худоби. Характерною особливістю для всієї української чорно-рябої молочної породи нами встановлена абсолютна відсутність генотипів *LL* соматотропіну, причому незалежно від лінійної належності, а також переважаюча зустрічальність гетерозигот, що відповідає так званій «балансовій моделі» структури популяції [441]. Можливо, це один із прикладів молекулярного рівня, що підтверджує таку тривалу вікову стійкість до високого продукування молока голандської, далі голштинської, чорно-рябої і зараз – української чорно-рябої молочної породи.

Гормональний білок – лептин регулює жирові відкладення в організмі, а також впливає на багато інших фізіологічних процесів, наприклад стимуляцію статевого дозрівання, метаболізм глюкози, літогенез, ліполіз і термоліз [442]. Дослідники знайшли понад 20 поліморфних сайтів, з яких тільки шість знаходяться в екзонах, і лише два з них призводять до

амінокислотних замін. Ученими був встановлений зв'язок поліморфізму сайтів рестрикції з «оплатою» корму в тварин [435, 443]. Проте в наших дослідженнях УЧРМ худоба усіх досліджених ліній характеризувалася явною перевагою за частотою алелі *C* з вищими значеннями в ровесниць ліній Старабака. Тварини же ліній Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД мали майже тотожну в межах груп досліджень частоту особин гомо- та гетерозиготних генотипів *CC* й *CT*. А от повна відсутність корів з генотипом *TT* за геном лептину встановлена лише в ровесниць з ліній Елевейшна та Аннас Адема.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [444].

### **3.9. Розповсюдженість напівлетальної мутації *BLAD* в лініях української чорно-рябої молочної породи**

Спадкові моногенні захворювання все частіше із розвитком селекції мають місце у тваринництві, а виявлення і контроль механізмів, що їх характеризує, залишаються не до кінця відомими фахівцям. Потребує вивчення процес поширення цих мутацій, особливо під час породотворчого процесу й початкового періоду використання новітніх створених порід. Найбільша їх кількість, що завдають істотного економічного збитку в молочному бізнесі, до теперішнього часу виявлено в голштинської породи великої рогатої худоби, яка широко використовується у племінній справі країн Світу, зокрема – України.

Всі світові рекорди за молочною продуктивністю належать цій породі; 90% усього поголів'я молочної худоби США представлені голштинами й 95% – Канади; вона розводиться в 70-ти різних країнах світу. Таким чином, голштинська порода є однією з найпоширеніших заводських порід на планеті [445]. У 1885 р. в США були створені перші асоціації з розведення чистопорідних голштинів [445]. Батьківщина породи – Голландія, але всі свої продуктивні якості порода одержала на американському континенті. Значна

заслуга в створенні породи у період її становлення належить фірмі “Smit and Payel” [446].

В Україні голштинська порода широко використовується як поліпшуюча при створенні нових порід, у тому числі й ряду українських молочних порід, таких як українська чорно-ряба молочна та українська червона молочна. Для збереження високого адаптивного потенціалу, типового для материнських порід, передбачалося використання в якості материнської породи таких як симентальська, червона степова. Очікували одержати тварин з підвищеною молочною продуктивністю, що відповідає поліпшуючій породі. Проте, в останнє 10-ти річчя було виявлено, що в генофонді голштинської породи виявляються носії спонтанно виникаючих напівлетальних рецесивних мутацій. Очевидно, це пов'язане із широким поширенням голштинів у всьому світі, їх унікально великою чисельністю, обмеженою кількістю племінних плідників, що широко використовувалися. Відомо, що такі генетично детерміновані захворювання фенотипово проявляються тільки в гомозиготних за мутантним геном тварин і не піддаються лікуванню, і це тим ускладнило ситуацію. Одна з перших виявлених таких мутацій у голштинської породи була мутація *BLAD* (*Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency*) – дефіцит адгезивності лейкоцитів [447, 448]; гомозиготні по цій мутації телята гинуть у перші місяці постнатального розвитку. В 1990 р. було описано молекулярні механізми цього генетично детермінованого захворювання [448].

Як відомо, ключову роль у захисній системі господаря проти різного роду збудників інфекційної природи грають нейтрофіли. У їхній захисній функції критичною подією є адгезія нейтрофілів до васкулярного епітелію за допомогою взаємодії *CD18/CD11* гетеродимерного комплексу нейтрофілів з адгезивними молекулами ендотелію [449]. Мутація гену *CD18* порушує здатність нейтрофілів до адгезії, вони втрачають можливість мігрувати через епітелій капілярів і субепітеліальні мембрани й, як наслідок, у тварин розвивається імунодепресивний стан, відомий як *дефіцит адгезивності*

*лейкоцитів*. Для гомозиготних за цією мутацією телят типова загибель від пневмонії, що викликається через нездатність нейтрофілів мігрувати в бронхіолярні порожечі [450].

В Америці встановлено 15% генетичну забрудненість племінних бугаїв голштинської породи – вони є носіями мутації *BLAD* [450, 451], проте серед корів це явище істотно нижче й становить 6% від дослідженого поголів'я.

Родоначальник даної мутації – Осбондейл Айвенго 1189870, який народився в Голландії у 1952 р. З'ясовано також, що всі носії даної мутації – нащадки одного з видатних плідників світу – К.М.Іванхоє Белл 1667366, сперма якого широко використовувалася для запліднення корів.

У зв'язку з фактами швидкого поширення *BLAD* і завданого ними істотного економічного збитку, створено спеціальні національні програми по виключенню носіїв мутації *BLAD* (включаючи вибракування нащадків К.М.Іванхоє Белл) із систем штучного відтворення. У програмах по видаленню носіїв *BLAD* із селекційного процесу, ідентифікація носіїв цієї мутації й правильно заплановані схрещування мають визначальне значення для оздоровлення стад голштинів від цієї мутації [450, 451].

Особливе значення діагностика носіїв мутації *BLAD* здобуває при створенні нових порід, при якому видатні плідники голштинської породи використовуються як поліпшувачі. Безперечно, що відсутність обов'язкового контролю за поширенням цієї мутації в молочних породах, що створюються, може істотно знизити всі позитивні ефекти селекційної роботи й, по суті, привести навіть до втрати породи при її розмноженні «у собі», не говорячи вже про економічні збитки для тваринницьких підприємств.

На підставі вищезазначеного ми виконали діагностику носіїв мутації *BLAD* у новій українській чорно-рябій молочній породі, що створена складним відтворювальним схрещуванням на підставі поліпшення місцевої чорно-рябої худоби з племінними плідниками голштинської породи у тому числі, а також провели порівняльний аналіз частот зустрічальності таких

носіїв в окремих поширених лініях української чорно-рябої молочної породи України.

ДНК-діагностика дає унікально точну можливість раннього виявлення спадкових дефектів і дозволяє діагностувати не тільки носіїв ознаки, але й гетерозиготно прихованих носіїв, що реально не представляється можливим розпізнати лише за фенотипом. Виявлення прихованих носіїв, без використання генної діагностики, вдається тільки за допомогою аналізуючого схрещування, чи у ряді випадків за допомогою біохімічних тестів, результати яких не завжди однозначні.

Можна привести ряд спадкоємних дефектів у тварин голштинської породи як приклади таких мутацій, що виникли у поодиноких племінних тваринах і далі поширилися по всій породі (наприклад, дефіцити синтетази урідінмонофосфату – мутація *DUMPS*, аргініносукцинатсинтази – цитрулінемія – мутація в гені, що кодує фермент аргініносукцинатсинтазу у великої рогатої худоби), генна діагностика яких уже розроблена й використовується у тваринництві багатьох країн, у тому числі й в Україні [452-454].

Для виявлення носіїв мутації *BLAD* у молочних українських породах, створених з використанням племінних тварин голштинської породи, у наших дослідженнях виявляли мутацію гена *CD18* за допомогою методу ПЛР-ПДРФ. Одержували продукт ампліфікації розміром 132 п.н., який далі обробляли рестриктазою *Hae III*. У табл. 3.31 надано розрахункову величину в п.н. одержуваних фрагментів після гідролізу ПЛР продукту рестриктазою *Hae III* у тварин, що несуть мутацію гена *CD18* і вільних від неї. Фрагмент гена *CD18* в 132 п.н., вільний від мутації, має тільки один сайт рестрикції для рестриктази *Hae III* і після обробки цією рестриктазою утворює два фрагменти довжиною в 87 і 45 п.н. Мутація в ньому, що спричиняє ушкодження гена *CD18* і втрати нейтрофілами здатності до адгезії (*BLAD*), призводять до формування іншого сайту рестрикції для рестриктази *Hae III*. Це в решті решт викликає те, що рестрикційний фрагмент довжиною в 87 п.н.

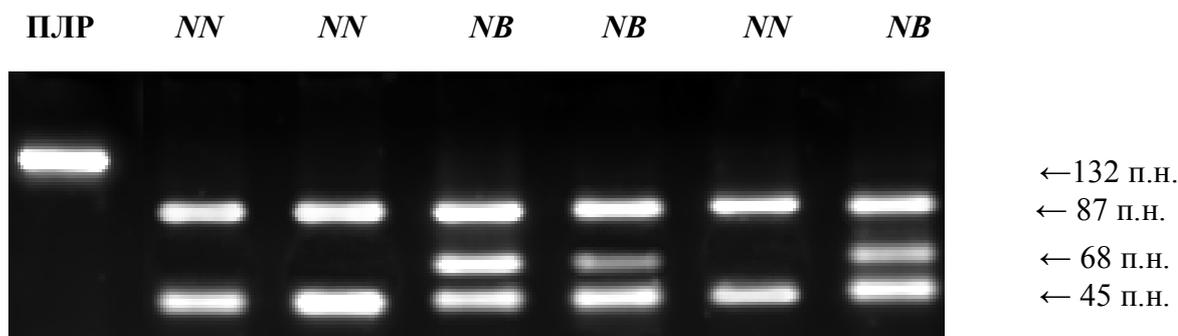
розріжеться цією рестриктазою на два додаткових фрагменти довжиною в 68 п.н. і 19 п.н.

В агарозному гелі такий легкий фрагмент ДНК довжиною в 19 п.н., звичайно, важко виявити при електрофоретичному поділі фрагментів рестрикції, а тому діагностика присутності другого сайту рестрикції за фрагментом гену *CD18* (*BLAD*-мутація) проводиться за наявністю фрагменту ДНК довжиною в 68 п.н. (рис. 3.8). Виявити тварин, гомозиготних за цією мутацією, в наших дослідженнях не вдалося оскільки дослідження виконувалися в представників великої рогатої худоби, які були старше одного року, а носії цієї мутації в гомозиготі, як ми вже відзначали вище, гинуть, як правило, від пневмоній до однорічного віку. Саме тому у всіх виявлених нами носіїв мутації *BLAD* вона присутня в гетерозиготному стані. Останні за названою мутацією після ампліфікації фрагменту гену *CD18* і наступної рестрикції рестриктазою *Hae III* формували фрагменти рестрикції довжиною в 87 і 45 п.н., що відповідають алелю дикого типу з одним сайтом рестрикції, а також фрагменти в 68, 19 і 45 п.н., у зв'язку з появою завдяки мутації іншого сайту рестрикції (табл. 3.31). Фрагмент довжиною в 68 п.н., що є додатковим, легко виявлявся при електрофоретичному поділі продуктів рестрикції (рис. 3.8), і це дозволяло безпомилково виявляти носіїв цієї мутації, які мали гетерозиготний стан зумовлення цієї особливості.

Таблиця 3.31

**Довжини (п.н.) продуктів рестрикції рестриктазою *Hae III*  
ампліфікованої ділянки гену *CD18* у корів, які несуть різні алелі  
(*N*-нормальний алель, *B-BLAD* алель)**

Алель	Продукт ПЛР	Фермент
		<i>Hae III</i>
<i>N/N</i>	132 п.н.	87, 45
<i>N/B</i>	132 п.н.	87, 68, 45, 19



**Рис. 3.8. Електрофоретичний розподіл фрагментів гена *CD-18*, тварин дикого типу й носіїв мутації *BLAD***

(Фрагмент довжиною в 132 п.н. – нерестрифікований продукт ампліфікації гена *CD-18*. Фрагменти довжиною в 87 і 45 п.н., які отримані після обробки ампліфікованої ділянки ДНК гена *CD-18* у тварин, вільних від мутації, рестриктазою *Hae III* (генотип «здорових» тварин, *NN*). Фрагменти довжиною в 87, 68 і 45 п.н. отримані в носіїв мутації *BLAD* у гетерозиготі (*NB*) після обробки продукту ампліфікації гена *CD-18* рестриктазою *Hae III*. На фореграмі не представлено фрагмент довжиною в 19 п.н., що виникає при наявності мутації *BLAD* за рахунок появи у фрагменті довжиною в 87 п.н. додаткового сайту рестрикції для рестриктази *Hae III*, що призводить до появи додаткових продуктів рестрикції довжиною в 68 і 19 п.н.)

У результаті виконаного аналізу носійства мутації *BLAD* у лініях корів української чорно-рябої молочної худоби, що належать племінному заводу, отримано дані, представлені в табл. 3.32. Видно, що найбільш висока частота зустрічальності носіїв мутації виявляється у тварин лінії Аннас Адема (33,33%) господарства, проте менша частота, але все ж таки зустрічаються носії цієї мутації й у ровесниць лінії Елевейшна (18,75%), Ханновера РЕД (7,14%) та Валіанта (5,56%) в умовах племзаводу – місця виконання досліджень. Повністю були відсутні тварини-носії мутації *BLAD* в української чорно-рябої молочної породи лише в представників лінії Старбака.

Таким чином, у результаті досліджень груп корів різних ліній української чорно-рябої молочної породи, а, виходить, і в їхньому племінному матеріалі в Україні, присутні носії мутації *BLAD* у гетерозиготному стані. Таке носійство, як з'ясувалося, вже супроводжується занесенням цієї мутації у нову створену молочну породу України, в формуванні якої взяли й беруть участь племінні тварини голштинської породи; і цей факт є небезпечним.

Таблиця 3.32

**Частота зустрічальності носіїв мутації *BLAD* у гетерозиготному стані серед ліній української чорно-рябої молочної породи племзаводу «Степной» Запорізької області**

№	Лінія	n	Кількість носіїв	
			<i>BLAD</i> -мутації	<i>BLAD</i> -алелю, %
1	1650414.73 Валіанта	18	1	5,56
2	1491007.65 Елевейшна	16	3	18,75
3	30587 Аннас Адема	3	1	33,33
4	1629391.72 Ханновера РЕД	14	1	7,14
5	352790.79 Старбака	26	0	0
У середньому		77	6	7,79

Очевидно, що така «спадковість» становить певну небезпеку нагромадження «генетичного вантажу» у створеній, перспективній молочній породі та її лініях, що об'єднують у собі бажані ознаки молочної продуктивності голштинської породи й відносно підвищену адаптаційну здатність материнських порід. Це вимагає детального масового аналізу на носійство мутації *BLAD* у племінних тварин (створюваних при участі голштинів) нових порід України з метою упередження їхньої генетичної

деградації при нагромадженні носіїв даної мутації й наступної появи гомозиготних нащадків, що гинуть від імунодефіциту на ранніх стадіях розвитку.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у науковій праці [455].

### **3. 10. Економічна ефективність виробництва молока від корів української чорно-рябої молочної породи різних ліній**

Завдання галузі тваринництва агропромислового комплексу країни – забезпечення населення в достатній кількості високоякісними і повноцінними продуктами харчування, що і нині є актуальним. Тож прагнення збільшення обсягів виробництва продукції, зокрема молочної сировини може вирішити цю проблеми. Але це можливо при запровадженні сучасних технологій ведення галузі і, безумовно, завдяки цілеспрямованій селекційно-племінній роботі з удосконалення племінних і продуктивних якостей тварин. Тож, для забезпечення прибутковості підприємств необхідно селекційний процес з худобою молочною напряму продуктивності, зокрема найпоширенішою сьогодні українською чорно-рябою молочною породою направляти на формування бажаних генотипів, її структурних одиниць, пристосованих до промислових технологій виробництва високоякісної продукції, удосконалення племінної бази племзаводів, збільшення частки конкурентоспроможних в сучасних умовах ринкової економіки тварин, у т.ч. й за рахунок регуляції питомої ваги бажаних високопродуктивних тварин певних ліній, родин тощо.

Для розрахунку економічної ефективності нами було взято надій молока базисної жирності (3,4%) за перші три лактації. Закупівельну ціну одного кілограма молока, яка складає 4,30 грн., враховували станом на 01.01.2014 р. Оцінку економічної ефективності здійснювали методом відхилення від середнього (контрольного) показника продуктивності тварин по породі (табл. 3.33).

**Економічна ефективність виробництва молока від корів різних ліній**

Лінія	Вихід молочного жиру, кг	Надій молока в перерахунку на базисну жирність (3,4%), кг	Вартість надою молока від 1 корови в середніх реалізац. цінах 2014 р., грн.	Кількість додатково (недо-) одержаного молока (3,4%) по відношенню до середніх значень вибірки		Вартість додатково (недо-) одержаного молока базисної жирності по відношенню до середніх значень вибірки (на 1 корову), грн.
				кг	%	
1	2	3	4	5	6	7
Перша лактація						
Валіанта	166	4889	21022,70	-293	-5,65	-944,23
Елевейшна	189	5538	23813,40	356	6,87	1148,11
Аннас Адема	179	5256	22600,80	74	1,43	238,98
Ханновера РЕД	160	4702	20218,60	-480	-9,26	-1547,53
Старбака	186	5479	23559,70	297	5,73	957,59
У середньому	176	5182	22282,60	×	×	×
Друга лактація						
Валіанта	189	5559	23903,70	0	0,00	0,00
Елевейшна	188	5535	23800,50	-24	-0,43	-77,09
Аннас Адема	206	6049	26010,70	490	8,81	1579,44
Ханновера РЕД	163	4796	20622,80	-763	-13,73	-2461,48
Старбака	197	5799	24935,70	240	4,32	774,48

1	2	3	4	5	6	7
У середньому	189	5559	23903,70	×	×	×
Вища лактація						
Валіанта	209	6165	26509,50	411	7,14	1324,95
Елевейшна	213	6261	26922,30	507	8,81	1634,84
Аннас Адема	186	5473	23533,90	-283	-4,92	-912,99
Ханновера РЕД	160	4694	20184,20	-1060	-18,42	-3418,13
Старбака	209	6156	26470,80	402	6,99	1297,11
У середньому	195	5754	24742,20	×	×	×

Аналіз даних одержаних результатів дає підставу стверджувати, що бажаним є використання корів ліній Елевейшна, Аннас Адема та Старбака, які за всі оцінені лактації мали порівняний прибуток на одну голову дійного стада племзаводу української чорно-рябої молочної породи в межах 238,98...1634,84 грн., проте як худоба лінії Ханновера РЕД забезпечувала недоодержання молока в межах -9,26...18,42%, що еквівалентно 1547,53...3418,13 грн./гол.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах сучасних державних племінних заводів країни доцільним і актуальним є оцінювання селекційно-генетичних й біологічних особливостей української чорно-рябої молочної породи шляхом виявлення та обґрунтування причинно-наслідкових характеристик, їх використання.

Серед планових порід, які розводять в Україні, чорно-ряба худоба посідає перше місце за кількістю поголів'я і за темпами його зростання [29-32]. Представлена до апробації в 1995 році вона включала шість вищезазначених ліній Монтфреча КЧП-540, Суддина КЧП-735, Астронавта КЧП-749, Ельбруса КГФ-10; Борда 3381246, Адема 5113607 та 55 високопродуктивних заводських родин [35-38]. Родоначальники та їхні потомки широко використовувалися у племпідприємствах України і мали суттєвий вплив на формування генеалогічної структури новоствореної худоби. Тварини оцінених ліній української чорно-рябої молочної породи за своїм генетичним потенціалом відповідають сучасним європейським стандартам і наближаються до світових. Разом із тим, в останні роки темпи племінної роботи з лініями знизилися, суттєво зменшилося маточне поголів'я та кількість бугаїв-продовжувачів цих ліній й одержаного від них сім'я [13, 47, 48, 54], помінялись і лінії. Вчені вважають, що на даний час для удосконалення генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи важливе значення має продовження стратегії диференціації маточного поголів'я за рахунок використання бугаїв-нащадків родоначальників ліній цієї породи та виявлення на основі оцінки за якістю потомства продовжувачів з числа синів, онуків, правнуків та інших. Тож справедливим є ствердження про необхідність поглиблення вивчення продуктивних і біологічних (екстер'єрно-конституційних ознак, відтворювальної здатності, генетичних) характеристик дочок бугаїв нових заводських ліній, які беруть участь у відтворенні стад, з метою виявлення найцінніших плідників, визначення методів відбору і підбору їх у кожному

конкретному стаді для підвищення ефекту селекції, спрямованого на забезпечення високої молочної продуктивності тварин.

У наших дослідженнях [371] дочки, що належать до лінії Валіанта української чорно-рябої молочної породи за найвищу лактацію достовірно переважають жіночих предків – матерів на 617 кг. Порівнюючи продуктивні показники з першою лактацією встановлено, що надій цих тварин поступався таким за всією породою – на -249 кг, а в другу лактацію переважав – на 224 кг та за вищу лактацію – на 397 кг. Але за кількістю молочного жиру корови цієї лінії мають невеликі переваги в першу лактацію – на 32,2 кг, по другій – на 22,4 кг та у вищу лактацію – на 24,4 кг ( $P < 0,95$ ). У лінії Евелейшна спостерігається підвищення надою в першу лактацію – на 216, в другу – на 69 кг та найвищу – на 397 кг. За кількістю молочного жиру корови цієї лінії переважають породні значення в першу лактацію – 31,1 кг, відповідно в другу – на 18,4 кг і у вищу – на 16,4 кг. Лінія Аннас Адема має іншу характеристику: в першу лактацію корови переважають середні значення вибірки – на 206 кг молока, відповідно в другу підвищується перевага до 309 кг та різко знижується – на -104 кг у вищу лактацію. Жирномолочність корів цієї лінії в першу лактацію має перевагу над контролем – на 24,9 кг, в другу – на 46 кг та за найвищу – на -6,6 кг. Аналізом продуктивності корів, що належать лінії Ханновера РЕД, встановлено, що в першу лактацію надій має відносно низьку міжгрупову різницю – -503 кг, а в другу лактацію – -907 кг, з піком переваги у вищу лактацію – -1031 кг. Але ж це пояснюється тим, що вміст жиру в цих тварин найвищий і має перевагу над контролем. Українська чорно-ряба молочна худоба лінії Старбака за надоєм по першій лактації мала перевагу над контролем – на 330 кг, відповідно в другу – на 304 кг, та вищу – на 373 кг. За вмістом жиру корови цієї лінії поступаються в першу лактацію середнім значенням – на -0,05%, відповідно в другу – на -0,07%, та у вищу – на -0,013 кг ( $P \leq 0,95$ ). Така характеристика вікової мінливості і жирномолочності вищеназваної худоби сьогодні.

У цей час інтенсифікація молочного скотарства висуває нові завдання щодо підвищення ефективності селекційної роботи, коли поряд із створенням

нових порід великої рогатої худоби важливим елементом є вдосконалення існуючих [3, 6, 12, 13]. Тому, на сучасному етапі розвитку племінної роботи важливо не тільки зберегти та підвищити спадковий потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використовувати генофонд поліпшуючих порід. Розробка нових науково обґрунтованих методів реалізації генетичного потенціалу в селекції як у межах закритих популяцій (вітчизняних порід), так і з використанням наявного світового генофонду проведена провідними вченими України [14-16]. Завдяки плідній праці провідних вчених науково-дослідних установ [8, 92, 110, 112, 121-123, 129, 130, 136, 141, 161, 163, 166, 172, 190-197, 199-210] у свій час склалось поняття про великомасштабну селекцію як централізовану систему організації племінної роботи з породою або її зональним типом на основі інтенсивного використання бугаїв-поліпшувачів, а також використання сучасних досягнень науки і техніки, в тому числі ЕОМ. Це забезпечило певний прогрес селекції.

Точність оцінки племінної цінності тварин підвищити значно легше, ніж покращувати всі інші фактори, які визначають генетичний прогрес. Протягом ХХ століття методи прогнозу племінної (генетичної) цінності тварин постійно розвивались. До епохи штучного осіменіння плідники відбирались за продуктивністю матерів і середньою продуктивністю нащадків [215]. У 1933 році J. H. Lush [216] сформулював основні генетичні принципи оцінки плідників. У 1935 році Д. Е. Альтшулер і Н. П. Суханов [217] запропонували використовувати для оцінки плідників за якістю нащадків метод порівняння з ровесницями (СС) і розраховувати комбіновану племінну цінність з урахуванням племінної цінності родичів. Через 15 років у Європі I. Rendel, A. Robertson [188, 189] удосконалили метод СС. На початку 50-х років у Сполучених Штатах С. R. Henderson et. al. [219] запропонували метод «порівняння з одностадницями» (НС). Через підвищення генетичного потенціалу в популяціях і необхідністю покращити точність оцінки племінної цінності плідників був розроблений модифікований метод порівняння дочок бугаїв із ровесницями (МСС) [213, 220, 221]. Досягненнями в галузі

популяційної генетики і удосконаленням нових інформаційних технологій було розроблено і впроваджено нові методи генетичної оцінки бугаїв – BLUP, зокрема SM і AM, які підвищують точність оцінки генотипу тварин у порівнянні з традиційними методами [215]. Окрім того існує модель, яка враховує родинні зв'язки не тільки між плідниками, але і між їх доньками, що дозволяє нівелювати зсув, зумовлений підбором – «модель батька матері» [213].

Розробляючи селекційну стратегію, важливо обґрунтувати мету селекції, наприклад, створення бажаного типу тварин, стада, лінії, породи. Б. Агафонов [222] відмічає, що у кожному випадку поняття «бажаний тип» слід конкретизувати в часі, у кількості селекціонованих ознак, враховуючи досягнутий рівень їх розвитку, соціально-економічну необхідність та біологічну можливість поліпшення. Вперше теоретичні аспекти обчислення селекційних індексів у вигляді рівнянь лінійної регресії в 1943 році описав L. N. Hazel [223]. У 1963 році М. А. Кравченко [44] розробив систему СІ пробанда на основі показників предків родоводу [121]. Як вказує І. В. Гончаренко [18], СІ базується на лінійному зв'язку і тому не враховується ефект гетерозису, епістазу чи нелінійної взаємодії між генотипом і факторами зовнішнього середовища. До формул сучасних СІ вводиться коефіцієнт значущості, який відображає відносне значення, яке слід надавати фактору (ознаці), щоб досягти максимального показника кореляції між індексом селекції і генотипом особини [222]. В історії селекції відомі такі індекси, як TPI, TPI з поправками UDC, FLC, STA, PL, SCS [223], а також індекси PD, INET [225] та ін. На думку Ж. Г. Логинова [223], у масштабах пострадянського простору поки що ще рано впроваджувати прогресивні закордонні індекси племінної цінності. Не всюди ще є можливість визначати відсоток білку в молоці корів і вміст соматичних клітин, поки що відсутня інформація для розрахунку комплексних екстер'єрних індексів UDC і FLC, рівно як майже не проводиться лінійна оцінка екстер'єру корів, немає достатньої інформації для визначення STA за тривалістю господарського використання тварин. Як вказує С. Ю. Рубан [226], нині в Україні не сформований основний перелік ознак екстер'єру, за якими слід

оцінювати тварин молочних і комбінованих порід, а в ряді господарств і класичною системою оцінки нехтують. Ю. Д. Рубан [227] стверджує, що в основі сучасного розуміння конституції лежить комплексність біологічних, господарських і технологічних ознак, які неможливо розділити, їх тільки можна умовно відокремити одна від іншої. Відповідно до цього, В. С. Козир, Т. В. Мовчан [228] та В. І. Антоненко [229] відмічають, що залежно від розвитку статей екстер'єру і внутрішніх органів формуються основні господарсько корисні ознаки, здоров'я, витривалість та ряд інших функцій організму.

З огляду на наявну наукову інформацію поставлена проблема оцінки росту і розвитку окремих особин та їх груп вивчена за переконанням Т. І. Нежлукченко та В. П. Коваленко [397] з використанням обмеженої кількості показників і лише в останні роки з'явилися дослідницькі роботи з математичного моделювання вищезазначених характеристик, переважно в галузях птахівництва, свинарства і вівчарства [398-401], проте в молочному скотарстві вона (проблема) тільки йно починає досліджуватися, і нами теж. З одночасним визначенням додаткових сучасних методів оцінки та прогнозування процесів росту молочної худоби нами було встановлено [403], що краща за молочною продуктивністю УЧРМ худоба лінії Старбака мала порівняно низьку інтенсивність формування організму ( $\Delta t = 0,38 \pm 0,02$ ), середню його рівномірність ( $I_p = 0,42 \pm 0,01$ ) та напруження росту ( $I_n = 0,0006 \pm 0,00003$ ) при середніх значеннях середньодобового ( $0,570 \pm 0,01$  г) і відносного приростів живої маси ( $351,62 \pm 11,09\%$ ). Варто зазначити, що і найменш продуктивна за кількістю надоеного молока худоба лінії Ханновера РЕД також за значеннями інтенсивності формування свого організму була подібною до таких ровесниць лінії Старбака. Наведений аналіз виконано, спираючись на дані змін живої маси тварин від їх народження до шести місячного віку. В той час як за період дослідження: 0-12 міс. вищі значення інтенсивності формування організму ( $\Delta t = 0,80 \pm 0,04$ ) при одночасно низькій його рівномірності ( $I_p = 0,32 \pm 0,01$ ) у корів лінії Валіанта співпадають із

високими надоями молока ( $5108 \pm 870,0 \dots 5531 \pm 877,4$  кг) й середньою його жирністю ( $3,70 \pm 0,20 \dots 3,80 \pm 0,29\%$ ). Худоба лінії Ханновера РЕД з найменшими значеннями, за даними вибірки, власної продуктивності виявилась нами як така, що має середні значення параметрів, які характеризують інтенсивність формування їх організму. Нами встановлено, що процес росту телиць досліджених ліній мав тенденцію коливань за визначеними періодами їх віку. Взагалі, співвідносна мінливість ознак молочної продуктивності із параметрами інтенсивності формування організму корів, яка нами встановлена, є такою, що середньодобовий та відносний прирости живої маси, індекси рівномірності і напруження росту мали високу достовірну обернену залежність з вмістом жиру в молоці ( $-0,69 \pm 0,21 \dots -0,89 \pm 0,08$ ) особливо за період дослідження 0-3-6 міс. Тимчасом як індекс інтенсивності формування організму худоби з наступними їх надоями молока і кількістю одержаного молочного жиру за першу лактацію мали високу обернену залежність (відповідно 62 та 69%;  $P > 0,95$ ) лише за період дослідження 0-6-12 міс. Порівняння же параметрів  $\Delta t$ ,  $I_p$  та  $I_n$  дозволило нам встановити наявним вплив вікових періодів, що аналізувались на характеристику процесів росту і розвитку молочної худоби. Напрямки же співвідносної мінливості останніх з ознаками молочної продуктивності корів змінювалися.

У зарубіжній і вітчизняній науці та практиці накопичено достатньо даних, які свідчать про зв'язок оцінок екстер'єру і окремих його статей з рівнем продуктивності і тривалістю використання корів [239, 242]. У зв'язку з цим, В. Ф. Зубриянов та О. Н. Сидорова [243], посилаючись на численні дослідження, підкреслюють необхідність підвищення значення оцінки і відбору тварин за типологічними ознаками. Проведені нами [419] дослідження дозволили встановити, що застосування пробіт-методики дає можливість формувати групи молочної худоби української чорно-рябої молочної породи за їх майбутньою продуктивністю у віці I лактації та організувати технологічний процес виробництва молока з врахуванням лінійної та генотипової характеристик. А вища молочна продуктивність та найбільші

показники розвитку організму встановлено в корів М<sup>+</sup>-варіант (згідно методики оцінювання ефекту стабілізуючого відбору) ліній Валіанта, Елевейшна та Старбака, проте в ровесниць групи М<sup>-</sup> ліній Аннас Адема і Ханновера РЕД максимальні рівні розвитку основних ознак селекції виявлено при найменших значеннях їх екстер'єрно-конституціональних параметрів.

На нашу думку заслуговує уваги ідея Ж. Г. Логінова зі співавторами [244], які пропонують включити до селекційного індексу племінної цінності показник сталості лактації. М. Гавриленко [245] стверджує, що лактаційна крива у корів – важливий технологічний і селекційний показник. Вона являє собою «біологічний годинник» за яким можливо з великою вірогідністю робити висновки про фізіологічний стан тварини. Першим спробу побудувати модель лактаційної кривої здійснив S. Brody et. al. [246], у т. ч. пікового її типу [247, 248]. Після цього було запропоновано ще ряд лактаційних функцій [249-253]. Особливої уваги заслуговує запропонована у 1967 році неповна гамма-функція P. Wood [254, 255]. Нині існує величезна кількість оригінальних функцій, які описують лактаційну діяльність [258-271]: нелінійне рівняння 1986 року для моделювання форми лактаційної кривої T. Hayashi et. al. [265]; модель T. Хаяші [272]; логістична модель Z. Guo та H. N. Swalve 1995 року [269] на основі функції R. P. Singh, R. Gopal [260]. У вітчизняній практиці оцінки динаміки молочної продуктивності заслуговує на увагу нестандартний підхід М. І. Гиль [5] за функціями I. Мак-Міллана, Д. Мак-Неллі та Т. Бріджеса для оцінки й прогнозування характеру лактаційних кривих у корів. Окрім того, останню модель, а також рівняння Ф. Річардса, яка також вважається ростовою функцією, В. П. Коваленком з колегами [273] було використано з метою прогнозування надою. Результати досліджень показали можливість використання цих моделей, які з достатньою точністю прогнозують лактаційні криві корів. Тож, наше оцінювання кривих росту телиць за рівнянням Т. Бріджеса (фактична і прогнозована) встановило [416], що найвища кінетична швидкість нарощування ( $\lambda = 3,251$  та  $1,613$ ) живої маси характерна для потомків Елевейшна та Старбака, відповідно, які мали найвищі надої молока за

оцінені лактації. В цих же представників експоненційна швидкість спаду процесу росту мала найменше значення, а тому і відношення кінетичної та експоненційної констант ( $\lambda/\mu$ ) були вищими. Слід зазначити, що встановлені залежності, які описують характер процесу росту й розвитку організму телиць фактично були характерні для тих ліній української чорно-рябої молочної породи, які у наступному власному продуктивному періоді життя за першу лактацію наблизились до надоїв майже 5000 кг, проте за вищу – перевищили рубіж у 5500 кг. Варто відмітити і те, що фактична кінетична швидкість росту живої маси телиць та відношення констант мали середню і низьку пряму кореляційну залежність з надоем та кількістю молочного жиру, проте як прогнозовані значення цих параметрів росту з основними ознаками селекції тварин виявили середню та вірогідно високу кореляцію, причому зворотну ( $r_f = -0,74 \dots -0,84$ ). Вміст жиру мав значущий вірогідний зворотній середньої та високої сили зв'язок з експоненційною константою моделі росту телиць Т. Бріджеса за фактичними даними, хоча за прогнозовану відбулася лише зміна його напрямку ( $r_f = -0,71 \dots -0,64$ ). Це дозволяє говорити про можливість моделювання процесів росту молочної худоби та прогнозування (спираючись на дані фенотипової кореляцій констант моделі з ознаками) рівнів молочної продуктивності.

Відповідно до сучасної організації племінної роботи необхідне вдосконалення і розробка нових методик оцінки груп тварин (популяцій) за їх генетичною детермінацією на різних етапах селекції з ними [275]. У такому разі привернула увагу багатьох дослідників [347, 372-374] відома методика ентропійно-інформаційного аналізу, запропонована наприкінці минулого століття Н. Винером [372] і К. Э. Шенноном [276]. Саму ж цінність методики для аналізу полігенно зумовлених ознак довели у тваринництві роботи С. С. Крамаренко [280] і М. І. Гиль [5]. В наших дослідженнях [379] було встановлено, що жива маса телиць української чорно-рябої молочної породи при її стохастичності має найвищу організованість за системою контролюючих її полігенів під час народження і з віком слабшає, хоча в окремих лініях

квазідетермінованість ознаки є сталим явищем і суттєво не залежить від змін онтогенезу тварини. Жіночі предки мають вищу ентропію за надоем і меншу – за вмістом жиру в молоці, що пояснюється сутністю полігенії цих ознак. А от більша організованість за ознаками молочної продуктивності самиць батьківської половини родоvodu пояснюється вищою цінністю цих тварин та фактично вищим тиском відбору в цій групі предків. Також, фактичною є менша ступінь ентропії головних ознак селекції в лініях Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД. Корови української чорно-рябої молочної породи, як і їх жіночі предки мають вищу детермінацію ознак «вміст жиру» та «вміст білку» у молоці, ніж ознаки «надій». З віком за першими ступінь організованості систем посилюється, чого не встановлено при аналізі системи надою молока, але в окремих лініях цей процес має різну виразність. Худоба ліній Валіанта та Елевейшна фактично успадкувала вищу організованість головних ознак селекції молочної продуктивності, чого не скажеш про ровесниць ліній Старбака, Аннас Адема та Ханновера РЕД.

У селекційно-племінній роботі нині глибоке і всебічне вивчення гістоструктури шкіри [309] дозволяє зробити вагомий внесок у вдосконаленні порід. Завдяки порівнянню гістологічних досліджень шкіри різних порід можливо виявити певні закономірності і співвідношення в розвитку тих чи інших тканин і складових шкіряного покриву, що допоможе поглиблено вивчити екстер'єрні і інтер'єрні особливості тварини при поєднанні порід, при їх удосконаленні у відповідності з обраним напрямом продуктивності [59]. Основоположниками з вивчення шкірного покриву тварин були А. В. Немілов [310], Л. Д. Гергель [311], Є. В. Ейдрігевич [312], Н. А. Діомідова [313], а вчені-сучасники – М. О. Шалімов [314], Ю. М. Шкарбут [315], Г. Д. Каці [316-318, 331, 334, 337], дослідження яких базуються на гістологічних показниках сільськогосподарських тварин. Оскільки шкіра тварин характеризується певною варіабельністю своїх параметрів по причині впливу спадкових факторів – порода, тип, вік, стать і паратипових – характер годівлі, сезон року, кліматичні умови, але залишається важливим об'єктом біологічних досліджень

через інформативність параметрів гістологічної будови, то ми здійснили такий аналіз на породно-лінійній структурі української чорно-рябої молочної худоби [382]. Так, доведено, що корови УЧРМ породи лінії Елевейшна порівняно до загальнопородних характеристик та однолітків інших ліній мають вищі показники товщини шкіри в цілому та здебільшого і окремо взятих її складових; у них виявлено підвищену мікроскладчатість епідермісу і це дає підставу стверджувати, що представники цієї структурної одиниці оціненої нами породи найкраще пристосовані та адаптовані до місцевих умов. При дослідженні ступеня розвитку потових залоз встановлено невелику внутрішньопородну різницю, а тенденція інтенсивності потовиділення – на користь корів лінії Ханновера РЕД при мінімальних значеннях в ровесниць лінії Елевейшна. Співвідносна же мінливість ознак молочної продуктивності та параметрів гістоструктури характеризує наявність невисоких та середніх кореляційних зв'язків, причому в породно-лінійному вивченні вони специфічні різної сили та напрямку.

За висловлюванням В. М. Кузнецова [215] метою будь-якої програми селекції є максимальне підвищення генетичного потенціалу популяції. Вона може бути досягнута лише при інтенсивному використанні тварин з дійсно високою генетичною цінністю. Як стверджують В. П. Буркат та ін. [46], сучасні генетичні підходи вдосконалення порід тварин сільськогосподарських видів базуються на детальній оцінці генотипу особин, їх генетичного потенціалу, з використанням маркер-допоміжної селекції (Marker-assisted selection – MAS). Імуногенетичне жє тестування стад і популяцій в Україні поки що займає чинне місце, воно є найбільш доступним (з огляду на кількість накопичених у спеціальних центрах матеріалів та, звичайно, коштовність цих досліджень). На переконання багатьох дослідників [421-428] аналіз частот алелей та еритроцитарних факторів за певними генеалогічними структурами, різними генофондами на всіх етапах породотворення є невід'ємним елементом у технології селекції. Одночасно, варто нагадати, що кількість наявної інформації [424, 429, 430] про значимість імуногенетичного тестування викликало і

потребу удосконалення методології, яка дозволяє здійснювати моніторинг стад й порід, їх структур і, звісно, ознак селекції [353, 356, 358, 427]. Інколи такі дослідження ускладнені тим, що фахівцю відомо лише частоти еритроцитарних антигенів без інформації про частоти генотипів. У такому разі набір кров'яних факторів можливо розглядати як гаплотип. Так, нашими дослідженнями [444] встановлено, що методика їх оцінки з використанням програм GenIAEx v.6.0 [358], STATISTICA v.5.5 та PAST v. 1.82b [357] забезпечує технологую селекціонеру достатньо повну характеристику алелофонду і генетичної структури наявних ліній української чорно-рябої молочної породи. Генетичний поліморфізм її ліній є значущим – 7,1...88,9%, причому ефективна кількість алелей більша серед корів, що належали лінії Ханновера РЕД (1,844), коли найменша (1,689) – серед тварин лінії Старбака. Унікальні алелі зареєстровано лише серед худоби ліній Валіанта та Старбака з дуже малою частотою (0,022-0,044). Для тварин лінії Валіанта та Ханновера РЕД інтенсивність зростання різноманітності більш суттєва, ніж у худоби лінії Старбака, а для корів лінії Елевейшна рівень максимально можливої різноманітності встановлено при обсягу вибірки у 10-12 голів, що свідчить про дуже низький рівень генетичної різноманітності тварин цієї лінії. 12 еритроцитарних антигенів, що виявляють мінливість у досліджених тварин мають достовірні відмінності по відношенню їх частот серед тварин різних ліній, коли решта 29 – достовірно не різняться. Результати наших досліджень з AMOVA свідчать про те, що рівень генетичної диференціації між тваринами піддослідних ліній є значущим ( $F_{st} = 0,047$ ;  $P = 0,001$ ). Проте, достовірні відмінності (з поправкою Бонферроні на множинні порівняння) встановлено лише для однієї пари – худоби з ліній Елевейшна та Старбака. Між тваринами інших ліній суттєвих генетичних відмінностей не виявлено. Оцінювання bootstrap-вірогідностей та одночасно метод ординації центроїдів у просторі осей багатомірного шкалювання надійно дозволяє визначати стійкість топології породно-структурної характеристики УЧРМ породи, причому з визначенням найбільшого внеску певного еритроцитарного антигену у цю характеристику. Тож методика визначення гаплотипів

достовірно дозволяє маркувати генеалогічні лінії української чорно-рябої молочної породи.

С. Д. Кириленко та В. И. Глазко [342] стверджують, що завдяки запровадженню методів аналізу ДНК на основі полімеразної ланцюгової реакції можливо проводити ідентифікацію, паспортизацію, генотипування і контроль походження племінних тварин, створюючи еталонні зразки порід, а також діагностувати стать доімплантаційних ембріонів. Основою сучасних методів ДНК-аналізу є використання маркерних систем поліморфних нуклеотидних послідовностей ДНК, що дають змогу тестувати генетичний поліморфізм безпосередньо на рівні генів. Тож наші дослідження [444] з цього напрямку свідчать про те, що усередині української чорно-рябої молочної породи відмінності за лінійною належністю худоби асоційовані з усіма дослідженими генами. Українська чорно-ряба молочна порода має низьку зустрічальність алелі *B* гену *CNS3*, а тому молоко від цих тварин не є бажаним за ознаками сиропридатності. Вивчені лінії УЧРМ породи з огляду на характеристику частоти алельних варіантів гену *GH* мають різну потенцію щодо росту організму тварин цих ліній, кількість створюваного ними молока та його насиченість молочним жиром, в чому також проявляється диференціація породи з урахуванням її лінійної структури. В окремих лініях УЧРМ породи відсутні представники з гомозиготними (ген *LEP TT* – лінії Елевейшна та Аннас Адема, ген *CNS3 BB* – лінія Аннас Адема) чи гетерозиготним генотипами (ген *CNS3 AB* – лінія Аннас Адема, ген *BLG AB* – лінія Аннас Адема) і абсолютно не встановлено гомозигот для дослідженої породи усіх ліній за геном *GH LL*, що може бути ефектом провадженої селекції. Отримані дані дозволяють вважати, що в одні і ті ж самі характеристики молочної продуктивності поліморфізм різних структурних генів може вносити неоднаковий вклад при міжлінійних порівняннях, а також забезпечувати специфічні концентрації алелів і генотипів.

Згадана тут ДНК-діагностика дає і унікально точну можливість раннього виявлення спадкових дефектів, дозволяє діагностувати не тільки носіїв ознаки, але й гетерозиготно прихованих носіїв, що реально не представляється

можливим розпізнати лише за фенотипом. Виявлення прихованих носіїв, без використання генної діагностики, вдається тільки за допомогою аналізуючого схрещування, чи у ряді випадків за допомогою біохімічних тестів, результати яких не завжди однозначні. Спадкові моногенні захворювання все частіше із розвитком селекції мають місце у тваринництві, а виявлення і контроль механізмів, що їх характеризує, залишаються не до кінця відомими фахівцям. Потребує вивчення процес поширення цих мутацій, особливо під час породотворчого процесу й початкового періоду використання новітніх створених порід. Особливе значення діагностика носіїв мутації *BLAD* здобуває при створенні нових порід, при якому видатні плідники голштинської породи використовуються як поліпшувачі. Безперечно, що відсутність обов'язкового контролю за поширенням цієї мутації в молочних породах, що створюються, може істотно знизити всі позитивні ефекти селекційної роботи й, по суті, привести навіть до втрати породи при її розмноженні «у собі», не говорячи вже про економічні збитки для тваринницьких підприємств. На підставі вищезазначеного ми виконали діагностику носіїв мутації *BLAD* у новій українській чорно-рябій молочній породі, що створена складним відтворювальним схрещуванням на підставі поліпшення місцевої чорно-рябої худоби з племінними плідниками голштинської породи у тому числі, а також провели порівняльний аналіз частот зустрічальності таких носіїв в окремих поширених лініях української чорно-рябої молочної породи України. У результаті виконаних досліджень виявлено носіїв мутації *BLAD* серед представників чотирьох поширених ліній української чорно-рябої молочної породи, створеної при участі в якості поліпшувачів племінних плідників голштинської породи [455]. Отримані дані свідчать про внесення цієї мутації в генофонд нової створеної перспективної української молочної породи, її ліній, які формуються за участю тварин голштинської породи і зачасто без належного системного генетичного контролю. Для упередження нагромадження цієї мутації в таких породах необхідно генотипування тварин на носійство мутації *BLAD* для того, щоб уникнути нагромадження цієї мутації в наступних

поколіннях та її гомозиготації, що неминуче призведе до ранньої загибелі телят. Тож простий метод тестування носійства мутації *BLAD* у тварин, заснований на полімеразній ланцюговій реакції з наступним рестриктним аналізом, дозволяє однозначно встановити її присутність і виключити виявлених носіїв мутації *BLAD* із селекційної роботи, упереджуючи в такий спосіб негативні ефекти її нагромадження в молочних породах худоби, а також економічні збитки.

Таким чином, досліджені нами селекційно-генетичні та біологічні особливості мають місце у худоби української чорно-рябої молочної породи і потребують їх контролю при залученні відповідних методик їх оцінювання, що є невід'ємним елементом селекційного процесу.

## ВИСНОВКИ

1. Корови української чорно-рябої молочної породи мають певну породно-лінійну диференціацію за головними ознаками їх селекції. Тварини лінії Валіанта достовірно переважають своїх аналогів за рівнем надою (+396,5 кг) і кількістю молочного жиру (+24,4 кг), але поступаються за вмістом жиру у молоці на -0,02%. Їх матері за надоєм і кількістю молочного жиру поступаються власним дочкам, а останні – матерям матерів і особливо – матерям батьків.
2. Корови української чорно-рябої молочної породи, як і їх жіночі предки, мають вищу детермінацію ознак «вміст жиру» та «вміст білку» у молоці, ніж ознаки «надій». З віком за першими ступінь організованості систем посилюється, чого не встановлено при аналізі системи «надій молока», але в окремих лініях цей процес має різну виразність. Меншою є ступінь ентропії головних ознак селекції в лініях Валіанта, Елевейшна та Ханновера РЕД.
3. Жива маса телиць української чорно-рябої молочної породи при її стохастичності має найвищу організованість за системою контролюючих її полігенів під час народження ( $3,147 \pm 0,045$  біт) та з віком слабшає, хоча в окремих лініях квазидетермінованість ознаки є сталим явищем і суттєво не залежить від змін постнатального онтогенезу тварини.
4. Жіночі предки мають вищу ентропію за надоєм і меншу – за вмістом жиру в молоці, що пояснюється сутністю полігенії цих ознак. Більша організованість за ознаками молочної продуктивності корів батьківської половини родоводу пояснюється вищою цінністю цих тварин та фактично вищим тиском відбору в цій групі предків. Худоба ліній Валіанта та Елевейшна фактично успадкувала вищу організованість головних ознак селекції молочної продуктивності, чого не скажеш про ровесниць ліній Старбака, Аннас Адема та Ханновера РЕД.
5. Доведено, що корови лінії Елевейшна порівняно до загальнопородних характеристик та однолітків інших ліній, мають вищі показники товщини

шкіри в цілому ( $5664 \pm 187,7$  мкм) та здебільшого і окремо взятих її складових. У них виявлено підвищену мікроскладчатість епідермісу, що свідчить про кращу їх пристосованість та адаптацію до місцевих умов. Ступінь розвитку потових залоз має невелику внутрішньопородну різницю, а тенденція інтенсивності потовиділення – на користь корів лінії Ханновера РЕД ( $0,450 \pm 0,0388$  мм<sup>2</sup>) при мінімальних значеннях в ровесниць лінії Елевейшна ( $0,329 \pm 0,0143$  мм<sup>2</sup>).

6. Ознаки молочної продуктивності та параметри гістоструктури характеризуються наявністю переважно низьких ( $0,01 \dots 0,30$ ) та середніх ( $0,36 \dots 0,59$ ) кореляційних зв'язків, причому в породно-лінійному вивченні вони специфічні – різної сили та напрямку.

7. Українська чорно-ряба молочна худоба в досліджених лініях є частиною породи, що має, напевно, період консолідації спадкових особливостей цих структурних елементів породи, оскільки чітких закономірних особливостей змін інтенсивності формування організму тварин з наступною їх молочною продуктивністю, особливо за надоями молока не встановлено. Разом із тим, встановлено тенденцію позитивного зв'язку одночасно вищої інтенсивності та рівномірності формування організму тварин з наступними високими параметрами молочної продуктивності корів.

8. Вища кінетична швидкість нарощування живої маси характерна для найбільш продуктивних у наступному корів ліній Елевейшна, Валіанта та Старбака, як і відношення кінетичної та експоненційної констант (5204,040, 102,414 і 119,988 відповідно). Проте найвищі рівні експоненційної швидкості спаду процесу росту високо ( $-0,7927$  та  $-0,4622$  відповідно) співвідносно залежні з більшим вмістом жиру в молоці корів певних ліній української чорно-рябої молочної породи. Точність оцінки та прогнозу процесу росту має специфічну залежність від генетичних характеристик молочної худоби різних ліній.

9. Вища молочна продуктивність та найбільші показники розвитку організму встановлено в корів M<sup>+</sup>-варіант (згідно методики оцінювання ефекту

стабілізуючого відбору) ліній Валіанта, Елевейшна та Старбака, проте в ровесниць групи М- ліній Аннас Адема і Ханновера РЕД максимальні рівні розвитку основних ознак селекції виявлено при найменших значеннях їх екстер'єрно-конституціональних параметрів.

10. Генетичний поліморфізм ліній української чорно-рябої молочної породи є значущим – 7,1...88,9%, причому ефективна кількість алелів більша серед корів, що належали лінії Ханновера РЕД (1,844), коли найменша (1,689) – серед тварин лінії Старбака. Унікальні алелі зареєстровано лише серед худоби ліній Валіанта та Старбака з дуже малою частотою (0,022...0,044). Результати AMOVA це підтверджують ( $\Phi_{st} = 0,047$ ;  $P = 0,001$ ). Для тварин лінії Валіанта та Ханновера РЕД інтенсивність зростання різноманітності більш суттєва, ніж у ровесниць лінії Старбака, а для корів лінії Елевейшна рівень максимально можливої різноманітності встановлено при обсязі вибірки у 10-12 голів, що свідчить про дуже низьку їх генетичну різноманітність.

11. Застосування результатів гаплотипної оцінки в методиках визначення bootstrap-вірогідностей та одночасно методу ординації центроїдів у просторі осей багатомірного шкалювання достовірно дозволяє маркувати лінії української чорно-рябої молочної породи, визначати стійкість топології її породно-структурної характеристики.

12. Оцінені лінії української чорно-рябої молочної породи мають низьку частоту алелі *B* гену *CNS3*, а за частотою алельних варіантів гену *GH* – різну потенцію щодо росту власного організму, кількість створюваного ним молока та його насиченість молочним жиром. В цьому також проявляється диференціація породи з урахуванням її лінійної структури.

13. В окремих лініях породи відсутні представники з гомозиготними (ген *LEP TT* – лінії Елевейшна та Аннас Адема, ген *CNS3 BB* – лінія Аннас Адема) чи гетерозиготним генотипами (ген *CNS3 AB* – лінія Аннас Адема, ген *BLG AB* – лінія Аннас Адема) і абсолютно не встановлено гомозигот для усіх ліній

за геном *GH LL*, що може бути як ефектом провадженої селекції, так і вибірки.

14. Частота напівлеталю *BLAD* серед представників ліній Валіанта, Елевейшна, Аннас Адема та Ханновера РЕД української чорно-рябої молочної породи становить 5,56%, 18,78, 33,33 та 7,14% відповідно, що свідчить про внесення цієї мутації до генофонду нової вітчизняної породи.

15. Племінну роботу в племзаводах країни з української чорно-рябою молочною худобою неухильно здійснювати з контролем стану породно-лінійної диференціації при залученні комплексу традиційних та сучасних прийомів оцінювання й дослідження – загальноприйнятих зоотехнічних, популяційно-статистичних, гістологічних та молекулярно-генетичних.

16. Селекційно-племінним службам племзаводів запровадити моніторинг племінних й продуктивних якостей худоби української чорно-рябої молочної породи різної лінійної належності.

17. Для упередження нагромадження напівлетальних мутацій в породі, зокрема мутації *BLAD*, в наступних поколіннях та її гомозиготації, що неминуче призведе до ранньої загибелі телят, обов'язково генотипувати тварин на носійство цієї спадкової аномалії.

## Додаток А



УКРАЇНА

### ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ

пр. Леніна, 164, м. Запоріжжя, 69107, тел/факс (061) 224-64-20, тел. 224-60-81  
e-mail: ukrsel@zr.ukrtel.net

12.12.2013 № 03-01/2257  
на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

### ДОВІДКА

Видана аспіранту Миколаївського національного аграрного університету Волкову В.А. про те, що ним на підставі виконання дисертації впродовж 2009-2012 років на тему «Селекційно-генетичні та біологічні особливості худоби української чорно-рябої молочної породи різних ліній» під керівництвом завідувача кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, професора Гиль М.І. підготовлено матеріали з розведення тварин й оцінки селекційного процесу у стадах великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності, які використано і взято до стратегії розвитку тваринництва, зокрема молочного скотарства Запорізької області на 2010-2015 роки.

Директор Департаменту



А.М. Ревуцький

## Додаток Б

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
 Директор Департаменту агропромислового  
 розвитку Запорізької облдержадміністрації  
 А.М. Ревуцький  
 « 12 » грудня 2013 р.

**ДОВІДКА**  
 про упровадження наукових результатів, отриманих в дисертаційній роботі В.А. Волкова  
**«СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХУДОБИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ  
 МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ГЕНЕАЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ»**

№ п/п	Назва впроваджуваної пропозиції	Місце і об'єм упровадження	Шляхи упровадження	Результати упровадження
1	Упровадження породно-лінійних особливостей в оцінюванні, племінному обліку та продуктивному використанні корів	ПАТ «Племзавод «Степной» Запорізької області; 150 гол., українська чорно-ряба молочна порода	Оцінка продуктивного використання худоби різної лінійної належності на підставі оцінювання й аналізу комплексу генетичних, гістологічних, феногенетичних й онтогенетичних, популяційних методик.	Використання результатів оцінювання забезпечило перевагу у корів ліній Елевейшна, Анас Адема та Старбака порівняний прибуток на одну голову дійного стада племзаводу в межах 238,98...1634,84 грн., проте як худоба лінії Ханновера РЕД забезпечила недоодержання молока в межах -9,26...18,42%, що еквівалентно -1547,53...-3418,13 грн./гол.

Генеральний директор ПАТ «Племзавод «Степной»  
посада

к.с.-г.п. А.А. Волков  
(ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер ПАТ «Племзавод «Степной»  
посада

Т.І. Бекасова.  
(ініціали, прізвище)

Головний зоотехнік ПАТ «Племзавод «Степной»  
посада

С.В. Білик.  
(ініціали, прізвище)

## Додаток В

МІНІСТЕРСТВО  
АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА  
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ



MINISTRY  
OF AGRARIAN POLICY AND  
FOOD OF UKRAINE

МИКОЛАЇВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

MYKOLAYIV  
NATIONAL AGRARIAN  
UNIVERSITY

Україна, 54020, м. Миколаїв,  
вул. Паризької комуни, 9,  
тел.: 34-10-82; факс: (0512) 34-31-46  
e-mail: [rector@mnau.edu.ua](mailto:rector@mnau.edu.ua)

Ukraine, 54020, Mykolayiv,  
vul. Paryzkoyi komuny, 9  
tel.: 34-10-82; fax: (0512) 34-31-46  
e-mail: [rector@mnau.edu.ua](mailto:rector@mnau.edu.ua)

13.12.13 № 2558

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

### ДОВІДКА

Видана аспіранту Миколаївського національного аграрного університету Волкову В.А. про те, що ним на підставі виконання дисертації впродовж 2009-2012 років на тему «Селекційно-генетичні та біологічні особливості худоби української чорно-рябої молочної породи різних ліній» під керівництвом завідувача кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, професора Гиль М.І. підготовлено матеріали з розведення тварин й оцінки селекційного процесу у стадах великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності, які використовується в початковому процесі під час викладання студентам напрямку підготовки 6.090102-«ТВППТ» та спеціальностей 8.09010201-«ТВППТ», 8.09010203-«Розведення та селекція тварин» дисциплін «Розведення тварин», «Генетика популяцій», «Спеціальні генетика», «Селекція сільськогосподарських тварин» та «Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин».

Ректор

В.С. Шебанін

Виконавець:  
Трибрат Р.О.  
тел. (0512)343057

## Додаток Д



### МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3  
тел. (0432) 46-00-03, email: [office@vsau.org](mailto:office@vsau.org), [rector@vsau.org](mailto:rector@vsau.org)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р. № \_\_\_\_\_  
на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 19.02.2014р

### ДОВІДКА

Видана аспіранту Миколаївського національного аграрного університету Волкову В.А. про те, що ним на підставі виконання дисертації впродовж 2009-2012 років на тему «Селекційно-генетичні та біологічні особливості худоби української чорно-рябої молочної породи різних ліній» під керівництвом завідувача кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, професора Гиль М.І. підготовлені матеріали з розведення тварин й оцінки селекційного процесу у стадах великої рогатої худоби молочною напрямом продуктивності, які використовуються в початковому процесі з дисциплін «Розведення тварин», «Генетика популяцій» та «Селекція сільськогосподарських тварин» студентам напрямом підготовки 6.090102- «ТВиППТ» та спеціальностей 7.09010201-, 8.09010201-«ТВиППТ».

В.о. ректора

Г.В. Янчук

Виконавць: Брадатов В.П.

№ 00182

## Додаток Є

УКРАЇНА  
Міністерство аграрної політики та  
продовольства України  
Мінагрополітики  
Державний вищий навчальний заклад  
"ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"  
73006, м. Херсон, вул. Р.Люксембург, 23  
тел/факс: 41-44-24  
Email: office@ksau.kherson.ua  
р/р 35229001000013 МФО 852010,  
Код 00493020  
ГУДКУ в Херсонській області



UKRAINE  
Ministry of Agrarian policy  
and food of Ukraine  
Minagropolicy  
"KHERSON STATE  
AGRICULTURAL UNIVERSITY"  
73006, Kherson, str. R.Luxemburg, 23  
tel/fax: 41-44-24  
Email: office@ksau.kherson.ua  
S/a № 35229001000013 MFO 852010,  
Code: 00493020  
Bank GUDKU In Kherson Region

"18" 02 20 14 р № 66-05/20  
№ \_\_\_\_\_

### ДОВІДКА

Видана аспіранту Миколаївського національного аграрного університету Волкову В.А. про те, що ним на підставі виконання дисертації впродовж 2009-2012 років на тему «Селекційно-генетичні та біологічні особливості худоби української чорно-рябої молочної породи різних ліній» під керівництвом завідувача кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, професора Гиль М.І. підготовлено матеріали з розведення тварин й оцінки селекційного процесу у стадах великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності, які використовуються в початковому процесі під час викладання студентам напрямку підготовки 6.090102-«ТВППТ» та спеціальностей 7.09010201-, 8.09010201-«ТВППТ» дисциплін «Розведення тварин», «Генетика популяцій» та «Селекція сільськогосподарських тварин».

Ректор ХДАУ, професор



В.В. Базалій

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гиль М. І. Вплив внутрішньопородного підбору з використанням спорідненого розведення і міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів / М. І. Гиль. — Миколаїв : МНАУ, 2014. — 137 с.
2. Хемме Т. Анализ развития мирового молочного рынка / Т. Хемме // Молочные реки – 2005 : междунар. конф. : сб. докл. — Майское, 2005. — С. 1-13.
3. Буркат В. П. Розведення тварин за лініями: генезис понять і методів, сучасний селекційний контекст / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан. — К. : Аграрна наука, 2004. — С. 34-35.
4. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов [и др.]. — К. : Ассоц. «Украина», 1994. — 374 с.
5. Гиль М. І. Генетичний аналіз полігенно обумовлених та поліморфних ознак худоби молочних порід : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Гиль Михайло Іванович. — Чубинське, 2008. — 656 с.
6. Рубан Ю. Д. Актуальные проблемы племенного дела в скотоводстве / Ю. Д. Рубан // Проблемы зооинженерії та ветеринарної медицини. — 2009. — Вип. 19. — Ч. 1. — С. 209-215.
7. Результаты и перспективы использования англерской породы при совершенствовании красного степного скота на юге Украины / В. Б. Близниченко, В. А. Бугаев, А. П. Бесараб [и др.] // Труды Укр. НИИЖ им. М. Ф. Иванова «Аскания-Нова». — Херсон : Каховская типография, 1979. — Ч. 1. — С. 21-24.
8. Басовский Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. — М. : Колос, 1983. — 256 с.
9. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / І. П. Петренко, М. В. Зубець, Д. Т. Вінничук, А. П. Петренко ; під ред. І. П. Петренка. — К. : Аграрна наука, 1997. — 478 с.
10. Генетичний моніторинг при консолідації порід молочної худоби /

- М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, В. І. Антонечко, В. В. Дзіцюк // Розведення і генетика тварин. — К. : Аграрна наука, 1999. — Вип. 31-32. — С. 75-77.
11. Басовський М. З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М. З. Басовський, І. А. Рудик, В. П. Буркат. — К. : Урожай, 1992. — 216 с.
12. Зубець М. В. Про радикальний перегляд теорії селекції / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Вісник сільськогосподарської науки. — 1987. — № 11. — С. 80-92.
13. Зубець М. В. Преобразование генофонда пород и синтетические популяции / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Породы и породообразовательный процесс в животноводстве : сб. науч. трудов. — К., 1989. — С. 6-16.
14. Принципові положення з оцінки, добору й використання племінних бугаїв молочних порід та типів худоби / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.] // Селекція : наук.-вироб. бюл. — К. : Юнівест Маркетинг, 1995. — Ч. II. — С. 34-41.
15. Зубець М. В. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Розведення і генетика тварин. — К. : Аграрна наука, 2002. — № 36. — С. 3-10.
16. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Ю. Ф. Мельник, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.] ; за ред. В. П. Бурката, М. Я. Єфіменка. — К. : Держ. наук.-вироб. концерн «Селекція», 2003. — 83 с.
17. Українська бура молочна / В. Ладика, Г. Котенджі, І. Рубцов [та ін.] // Тваринництво України. — 2007. — № 5. — С. 37-40.
18. Гончаренко І. В. Удосконалена система підвищення генетичного процесу у молочному скотарстві / І. В. Гончаренко // Тенологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць ПДАТУ. — Кам'янець-Подільський, 2010. — № 18. — С. 42-47.
19. Рубан С. Ю. Оцінка ефективності застосування традиційної та геномної схем селекції в молочному скотарстві / С. Ю. Рубан, О. І. Костенко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук.

- праць. — Біла Церква, 2010. — Вип. 3 (72). — С. 135-139.
20. Ставецька Р. В. Методи підвищення ефективності селекції популяцій молочної худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Ставецька Руслана Володимирівна. — Біла Церква, 2013. — 475 с.
21. Подоба Б. Е. Применение генетических маркеров при ведений селекционной работы в заводском стаде крупного рогатого скота / Б. Е. Подоба, Д. Т. Винничук, М. Я. Ефименко // Цитология и генетика. — 1992. — Т. 26. — С. 41-48.
22. Глазко В. И. ДНК-технологии животных / В. И. Глазко. — К. : Нора-принт, 1997. — 173 с.
23. Димань Т. М. Генетична диференціація domestikованих та диких видів копитних : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / Т. М. Димань ; Інститут агроєкології та біотехнології УААН. — К., 2002. — 36 с.
24. Тарасюк С. І. Популяційно-генетичні основи екологічної адаптивності сільськогосподарських видів тварин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / С. І. Тарасюк. — К., 2002. — 36 с.
25. Коваленко В. П. Моніторинг формування генофонду молочного скотарства країни та методи прискорення породоутворення в ньому / В. П. Коваленко, М. І. Гиль // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв, 2010. — Вип. 3. — Т. 2, Ч. 1. — С. 78-93.
26. Галушко І. А. Селекційно-генетична оцінка продуктивних ознак корів голштинської породи зарубіжної селекції : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Галушко Ірина Анатоліївна. — Херсон, 2009. — 185 с.
27. Сметана О. Ю. Селекційно-генетична оцінка продуктивних ознак корів голштинської породи за умов дії стабілізуючого відбору : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Сметана Олександр Юрійович. — Чубинське, 2011. — 184 с.
28. Каратеева О. І. Особливості впливу інтенсивності формування корів різних генотипів в ранньому постнатальному онтогенезі на їх молочну продуктивність : дис. ... канд. с.-г. наук 06.02.01 / Каратеева Олена Іванівна.

— Миколаїв, 2013. — 185 с.

29. Зубець М. В. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків. — К. : Урожай, 1994. — 224 с.

30. Хмельничий Л. М. Продуктивність та екстер'єрні особливості голштинської худоби німецької селекції / Л. М. Хмельничий // Проблеми АПК Черкаської області, резерви стабілізації та розвитку : зб. наук. праць. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 1. — С.232.

31. Чёрно-пёстрый скот и методы его улучшения / М. М. Лебедев, А. И. Бич, Н. З. Басовский, Л. С. Жебровский. — Л. : Колос, 1971. — 263 с.

32. Шляхи створення високомолочного типу чорно-рябої породи в західних регіонах / П. І. Хмара, І. С. Щерба, О. П. Ривіс [та ін.] // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 147-148.

33. Басовский Н. З. Оценка генетического потенциала молочной продуктивности у крупного рогатого скота / Н. З. Басовский // Цитология и генетика. — 1991. — Т. 25, № 3. — С. 57-61.

34. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко. — К. : Урожай, 1992. — 200 с.

35. Єфіменко М. Я. Українська чорно-ряба молочна порода / М. Я. Єфіменко // Тваринництво України. — 1996. — № 1. — С. 7-8.

36. Макаров В. М. Продуктивні і технологічні якості тварин східної популяції чорно-рябої породи / В. М. Макаров, О. М. Храмцова, Т. Л. Осипенко // Методи створення порід і використання сільськогосподарських тварин. — Х., 1998. — С. 54-56.

37. Частка генотипового впливу фактору кровності за голштинською породою у різноманітності селекційних ознак / В. М. Новоставський, І. М. Савчук, В. В. Василенко, З. А. Тимошенко // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві.

— К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 98-99.

38. Бобрушко Т. Є. Структура західного зонального типу української чорно-рябої молочної породи / Т. Є. Бобрушко, Л. Ю. Воргач // Проблеми розвитку тваринництва : зб. наук. праць. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 2. — С. 37.

39. Кисловський Д. А. Избранные сочинения / Д. А. Кисловський. — М. : Колос, 1965. — 534 с.

40. Эйснер Ф. Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф. Ф. Эйснер. — М. : Агропромиздат, 1986. — 184 с.

41. Гаркави О. В. Схема селекционной работы в районе с молочным скотом / О. В. Гаркави // Вестник животноводства. — 1928. — № 3. — С. 10-16.

42. Серебровский А. С. Методика племенной работы по крупному рогатому скоту и испытанию производителей / А. С. Серебровский // Проблемы животноводства. — 1935. — № 10. — С. 4-6.

43. Щепкин М. М. Избранные сочинения / М. М. Щепкин. — М. : Сельхозиздат, 1960. — 382 с.

44. Кравченко Н. А. Племенной подбор при разведении по линиям / Н. А. Кравченко. — М. : Сельхозгиз, 1954. — 264 с.

45. Самусенко А. И. Виведення високопродуктивних ліній і родин у скотарстві / А. И. Самусенко. — К. : Урожай, 1971. — 72 с.

46. Принципи реформування системи селекційно-племінної роботи у молочному скотарстві / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук [та ін.] // Вісник аграрної науки. — 1998. — № 11. — С. 44-49.

47. Буркат В.П., Зубець М.В., Хаврук О.Ф. Методичні аспекти створення заводських ліній при виведенні нових порід / В. П. Буркат, М. В. Зубець, О. Ф. Хаврук // Вісник сільськогосподарської науки. — 1987. — № 1. — С. 10-14.

48. Буркат В. П. Використання голштинів у поліпшенні молочної худоби / В. П. Буркат. — К. : Урожай, 1988. — 104 с.

49. Буркат В. П. Виведення червоно-рябої молочної породи / В. П. Буркат,

- О. Ф. Хаврук // Тваринництво України. — 1991. — № 6. — С.12-14.
50. Буркат В. Создаём новый тип молочного скота / В. Буркат, А. Хаврук, В. Ерёмченко // Молочное и мясное скотоводство. — 1983. — № 9. — С. 29-30.
51. Практична результативність новітніх теорій та методології селекції / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.] // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 12. — С. 73.
52. Рубан Ю. Д. Невідкладні завдання з племінної справи в Україні / Ю. Д. Рубан // Тваринництво України. — 1998. — № 8-9. — С. 13.
53. Рубан Ю. Д. Породоутворювальний процес у скотарстві та проблема збереження генофонду в Україні / Ю. Д. Рубан // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 127-128.
54. Буркат В. П. Про стан і перспективи розвитку селекції у тваринництві / В. П. Буркат // Вісник аграрної науки. — 2001. — № 1. — С. 12-25.
55. Дубін А. М. Особливості формування генеалогічної структури породи за умов великомасштабної селекції / А. М. Дубін // Проблеми розвитку тваринництва. — 2000. — № 2. — С. 51-52.
56. Єфіменко М. Перспективи розвитку генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи / М. Єфіменко, Г. Коваленко, О. Бірюкова // Тваринництво України. — 2002. — № 12. — С. 35-36.
57. Мирось В. В. Порода и управление породообразовательным процессом в молочном скотоводстве / В. В. Мирось // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. — К., 1989. — С. 17.
58. Петренко І. П. Резерви підвищення рівня племінної цінності бугаїв при роботі з породою / І. П. Петренко // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 111-112.
59. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / Т. В. Засуха, М. В. Зубець, Й. З. Сірацький [та ін.]. — К. : Аграрна наука, 1999. — 510 с.

60. Каталог бугаїв молочних та молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я у 2002 році / за ред. А. Ф. Гордіна. — К., 2002. — 209 с.
61. Ковтюх С. І. Вивчення господарсько-корисних ознак української чорно-рябої молочної породи / С. І. Ковтюх // Розведення і генетика тварин. — К. : Аграрна наука, 2001. — Вип. 34. — С. 173-174.
62. Остапів Д. С. Вплив поєднання ліній на якість стад худоби / Д. С. Остапів, І. О. Дачишин // Сільський господар. — 2002. — № 11-12. — С. 16-19.
63. Повернути втрачені позиції / М. Єфіменко, Г. Коваленко, О. Баранчук [та ін.] // Тваринництво України. — 2003. — № 5. — С. 11-14.
64. Від модельних корів до високомолочного стада / К. М. Зеленський, Н. Г. Щукіна, А. Е. Романченко [та ін.] // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 59-61.
65. Макаров В. М. Створення заводського типу худоби методом синтетичної селекції / В. М. Макаров., О. М. Храмцова // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 90-91.
66. Оноприч Г. І. Молочна продуктивність у м'ясних чорно-рябих корів, одержаних з різних варіантів підбору / Г. І. Оноприч // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 102-103.
67. Макаров В. М. Технологічні якості молока корів чорно-рябої породи / В. М. Макаров, О. М. Храмцова, Т. О. Тарасова // Молочно-м'ясне скотарство. — К. : Урожай, 1993. — Вип. 83. — С. 47-51.
68. Федорович Є. І. Молочна продуктивність і якісні показники молока у високопродуктивних корів чорно-рябої худоби західного регіону України / Є. І. Федорович, Й. З. Сірацький, В. С. Федорович // Проблеми розвитку тваринництва : зб. наук. праць. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 2. — С. 106.

69. Хмельничий Л. М. Якість молока корів новостворених порід / Л. М. Хмельничий, М. І. Башенко, І. В. Тищенко // Проблеми АПК Черкаської області, резерви стабілізації та розвитку : зб. наук. праць. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 1. — С. 226-232.
70. Ящук Т. С. Вплив використання бугаїв-плідників різних ліній на формування молочної продуктивності і відтворних якостей первісток української чорно-рябої молочної породи / Т. С. Ящук, В. Є. Кісіль // Сільський господар. — Львів, 2005. — № 3-4. — С.13-16.
71. Якість молока корів чорно-рябої породи різного походження і генотипів / М. С. Пелехатий, В. М. Новоставський, І. М. Савчук, В. М. Бондарчук // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 105-106.
72. Суллер И. Л. Пути селекционного совершенствования чёрно-пёстрого скота / И. Л. Суллер // Зоотехния. — 2003. — № 5. — С. 4-7.
73. Тищенко І. В. Оцінка бугаїв-плідників за якістю потомків з використанням ПЕОМ / І. В. Тищенко, П. В. Задорожній, А. І. Єлисєєв // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 144-145.
74. Полупан Ю. П. Шляхи підвищення ефективності використання світового генофонду для удосконалення вітчизняних молочних порід / Ю. П. Полупан // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. — К. : Асоц. «Україна», 1995. — С. 121-123.
75. Теоретичні засади сучасної концепції породи і породоутворення та практична їх реалізація у молочному скотарстві України / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко [та ін.] // Проблеми розвитку тваринництва : зб. наук. праць. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 2. — С. 26.
76. Український В. В. Деякі шляхи підвищення ефективності великомасштабної селекції молочної худоби в Україні / В. В. Український, Ф. Г. Топалов // Проблеми розвитку тваринництва. — К. : Аграрна наука, 2000. — Вип. 2. — С. 104.

77. Херсонєць Л. К. До питання підвищення ефективності оцїнки бугаїв молочних порїд за екстер'єром / Л. К. Херсонєць // Проблеми розвитку тваринництва. — 2000. — № 2. — С. 109.
78. Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Генетика и селекция / Н. И. Вавилов. — М. : Колос, 1966. — 559 с.
79. Вавилов Н. И. Селекция как наука / Н. И. Вавилов. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1934. — 16 с.
80. Вавилов Н. И. Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных / Н. И. Вавилов. // Генетика. — 1965. — № 1. — С. 20-40.
81. Адамец Л. Общая зоотехния / Л. Адамец. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1930. — 674 с.
82. Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве / М. В. Зубец, Ю. Ф. Мельник, М. Я. Ефименко [и др.] ; под ред. М. В. Зубца, В. П. Бурката. — К. : БМТ, 1997. — 722 с.
83. Заттегаст Г. Учение о скотоводческом искусстве / Г. Заттегаст. — СПб., 1880. — 215 с.
84. Проблемы генетики, селекции и иммуногенетики животных / под ред. Х. Ф. Кушнера, Я. Л. Глембоцкого. — М. : Наука, 1972. — 279 с.
85. Серебровский А. С. Схема селекционной работы в районе породы / А. С. Серебровский // Проблемы животноводства. — 1933. — № 5. — С. 11-12.
86. Шилер Р. Селекция в животноводческой практике : пер. с чеш. / Р. Шилер, Я. Вахал, Я. Винш. — М. : Колос, 1981. — 220 с.
87. Кулешов П. Н. Методы племенного разведения домашних животных / П. Н. Кулешов // Теоретические работы по племенному животноводству. — М. : Сельхозгиз, 1947. — С. 185-207.
88. Кулешов П. Н. Породы домашних животных в исторической последовательности их развития / П. Н. Кулешов // Избранные работы. — М. : Сельхозгиз, 1949. — С. 16-28.

89. Иванов М. Ф. Избранные сочинения / М. Ф. Иванов. — М. : Сельхозиздат, 1949. — 418 с.
90. Иванов М. Ф. Сочинения : в 2 т. — Т. 1 / М. Ф. Иванов. — М. : Сельхозгиз, 1939. — 351 с.
91. Иванов М. Ф. Полное собрание сочинений : в 4 т. — Т. 4 / М. Ф. Иванов. — М. : Колос, 1964. — 779 с.
92. Эйсер Ф. Ф. Генетические основы крупномасштабной селекции молочного скота / Ф. Ф. Эйсер // Сб. науч. трудов ВАСХНИЛ. — М. : Агропромиздат, 1986. — С. 9-18.
93. Эйсер Ф. Ф. Использование селекционных признаков в скотоводстве / Ф. Ф. Эйсер. — К. : Урожай, 1976. — 136 с.
94. Эйсер Ф. Ф. О крупномасштабной селекции в скотоводстве / Ф. Ф. Эйсер // Животноводство. — 1976. — № 11. — С. 39-42.
95. Эйсер Ф. Ф. Проблема породы и ее улучшение / Ф. Ф. Эйсер // Животноводство. — 1975. — № 11. — С. 23-29.
96. Эйсер Ф. Ф. Методы планирования племенной работы с крупным рогатым скотом в зоне госплемстанций / Ф. Ф. Эйсер, Ю. Л. Белогуров // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1970. — № 9. — С. 111-116.
97. Эйсер Ф. Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф. Ф. Эйсер. — К. : Урожай, 1981. — 192 с.
98. Кравченко Н. А. Некоторые особенности воспроизводительного скрещивания / Н. А. Кравченко // Научные и практические основы выведения новых пород и типов молочного и мясного скота : науч.-произ. конф. : сб. докл. — К., 1982. — Ч. 1. — С. 24-29.
99. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. — М. : Колос, 1973. — 486 с.
100. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. — М. : Сельхозиздат, 1963. — 311 с.
101. Кравченко Н. А. Племенное дело в скотоводстве / Н. А. Кравченко, Д. Л. Левантин, Ф. Ф. Эйсер. — М. : Колос, 1967. — 133 с.

102. Райт С. Принципы племенного разведения сельскохозяйственных животных / С. Райт. — М. ; Л. : Госиздат, 1930. — 104 с.
103. Четвериков С. С. Экспериментальная биология / С. С. Четвериков. — 1926. — 184 с. — (Серия : А,2,1).
104. Четвериков С. С. Проблемы общей биологии и генетики : воспоминания, статьи, лекции / С. С. Четвериков. — Новосибирск : Наука, 1983. — 272 с.
105. Лискун Е. Ф. Речь при открытии съезда / Е. Ф. Лискун // Племенное дело в крестьянском хозяйстве. — М., 1928. — 526 с.
106. Серебровский А. С. Генетический анализ / А. С. Серебровский. — М. : Наука, 1970. — 342 с.
107. Серебровский А. С. Селекция животных и растений / А. С. Серебровский. — М. : Колос, 1969. — 265 с.
108. Милованов В. К. Методы использования глубоководного семени быков при крупномасштабной селекции / В. К. Милованов, И. И. Соколовская // Повышение генетического потенциала молочного скота. — М., 1986. — С. 19.
109. Смирнов И. В. Глубокое охлаждение семени сельскохозяйственных животных / И. В. Смирнов // Журнал общей биологии. — 1950. — Т. XI., № 3. — С. 185-197.
110. Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве / под ред. Я. Л. Глембоцкого. — М. : Колос, 1982. — 280 с.
111. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. — М. : Наука, 1989. — 328 с.
112. Басовский Н. З. Повышение темпов генетического улучшения молочного скота при организации крупномасштабной селекции / Н. З. Басовский // Повышение генетического потенциала молочного скота. — М. : Агропромиздат, 1986. — С. 54-57.
113. Основные результаты исследований по совершенствованию молочных и молочно-мясных пород / А. П. Бегучев, Л. К. Эрнст [и др.] // Разведение и кормление сельскохозяйственных животных : труды ВИЖа. — Т. XXXIV. —

М. : Колос, 1972. — С. 13-32.

114. Бич А. И. Пути дальнейшего совершенствования черно-пестрого скота / А. И. Бич // Молочное и мясное скотоводство. — 1984. — № 10. — С. 12-26.

115. Бич А. И. Опыт скрещивания черно-пестрого скота с голштино-фризским / А. И. Бич, Г. Ф. Борисова // Животноводство. — 1976. — № 9. — С. 18-20.

116. Бич А. И. Результаты использования голштино-фризского скота / А. И. Бич, Е. И. Сакса // XXXIII конф. ЕАЖ. — Л., 1982. — С. 22-30.

117. Буркат В. П. Методи створення синтетичних ліній молочної худоби / В. П. Буркат // Вісник сільськогосподарських науки. — 1985. — № 3. — С. 59-62.

118. Буркат В. П. Проблема породи у молочному скотарстві та шляхи її розв'язання / В. П. Буркат // Вісник сільськогосподарських науки. — 1984. — № 10. — С. 1-7.

119. Буркат В. П. Проблемы организации племенного скотоводства / В. П. Буркат // Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. — К. : Урожай, 1987. — Вып. 19. — С. 13-18.

120. Вергун П. В. Порівняльна характеристика росту і розвитку чорно-рябих бугайців різної кровності за голштино-фризькою родюю / П. В. Вергун // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — 1981. — Вип. 13. — С. 39-41.

121. Власов В. И. Автоматизированная система управления селекционным процессом / В. И. Власов // Повышение эффективности селекции крупного рогатого скота. — К. : Урожай, 1985. — С. 107-144.

122. Власов В. И. Методы использования принципов популяционной генетики в селекции молочного скота : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук / В. И. Власов. — Л., 1981. — 40 с.

123. Власов В. І. Управління відтворенням і продуктивністю молочного стада / В. І. Власов, М. В. Зубець, Є. В. Дяченко. — К. : Урожай, 1987. — 136 с.

124. Всяких А. С. Технология молочного скотоводства на промышленной основе / А. С. Всяких, Е. И. Ткаченко. — М. : Россельхозиздат, 1978. — 302 с.

125. Гринь М. П. Программа и основные результаты селекции черно-пестрого скота в Белосуссии / М. П. Гринь // Селекция молочного скота : Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. — Д., 1984. — С. 80-89.
126. Дмитриев Н. Г. Племенная работа с молочным скотом на современном этапе / Н. Г. Дмитриев // Молочный скот для высокомеханизированных ферм и комплексов : сб. науч. трудов ВНИИРГЖ. — Л., 1983. — С. 3-9.
127. Дмитриев Н. Г. Породы скота по странам мира / Н. Г. Дмитриев. — Л. : Колос, 1978. — 351 с.
128. Дмитриев Н. Г. Современные направления совершенствования существующих и создание новых пород молочного скота / Н. Г. Дмитриев // Современные методы селекции молочного скота : сб. науч. трудов ВНИИРГЖ. — Л., 1981. — Вып. 31. — С. 5-11.
129. Дмитриев Н. Г. Создание эффективной системы племенной работы в животноводстве страны / Н. Г. Дмитриев // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1980. — № 5. — С. 84-89.
130. Дмитриев Н. Г. Структура породы и крупномасштабная селекция / Н. Г. Дмитриев // Сб. науч. трудов ВАСХНИЛ. — М., 1986. — С. 30-36.
131. Эрнст Л. К. Повышение эффективности племенной работы в хозяйствах крупных регионов / Л. К. Эрнст, Ю. Н. Григорьев. — М. : Московский рабочий, 1985. — 244 с.
132. Эрнст Л. К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л. К. Эрнст, А. А. Цалитис. — М. : Колос, 1982. — 236 с.
133. Жеребровский Л. С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства / Л. С. Жеребровский. — М. : Агропромиздат, 1987. — 234 с.
134. Науково-технічний прогрес у племінному тваринництві / І. З. Шульган, Ю. М. Карасик, А. П. Байдюк [та ін.] ; за ред. І. З. Шульгана. — К. : Урожай, 1986. — 271 с.
135. Недава В. Е. Рекомендации по осуществлению программы выведения украинского типа черно-пестрого скота / В. Е. Недава, М. Я. Ефименко. — К. : Урожай, 1986. — 41 с.

136. Повышение генетического потенциала молочного скота / под ред. Л. К. Эрнста. — М. : Агропромиздат, 1986. — 230 с.
137. Полупан Ю. П. Формування заводських родин створюваної червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Розведення і генетика тварин. — 2000. — Вип. 33. — С. 105-111.
138. Поляков П. Е. Использование мирового генофонда при совершенствовании черно-пестрого скота / П. Е. Поляков. — М. : Колос, 1984. — С. 49-55.
139. Прохоренко П. Н. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / П. Н. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. — М. : Россельхозиздат, 1986. — 191 с.
140. Andrus D. F. Selection of dairy cattle for overall excellence / D. F. Andrus, L. D. McGilliard // J. of Dairy Science. — 1975. — Vol. 58, N 12. — P. 1876-1879.
141. Barker J. Future Developments in the Genetic Improvement of Animals / J. Barker, K. Hammond, A. Meclintock. — Academic press : London, 1982. — 228 p.
142. Cristensen L. G. Basis principles in the estimation of breeding values by direct updation / L. G. Cristensen // Z. Tiers.Zücht. — 1981. — Vol. 95, N 1. — P. 132-150.
143. Dannel B. Interaction between genotype and enviroment in sire evalyation for milk production / B. Dannel // Akta. Agr. Ska. — 1982. — Vol. 32, N 1. — P 33-36.
144. Dempfle L. A note on properties of the cumulative difference method for sire evaluation / L. Dempfle // Anim. Prod. — 1976. — Vol. 23, N 1. — P. 121-124.
145. Dempfle L. Comprasion of several sire evaluation methods in dairy cattle breeding / L. Dempfle // Livestock Product. Sc. — 1977. — P. 129-139.
146. Flach D. Blutunter suchunger als Hilfskriterion Jürdie Zechtwertschät Zung Beim Ring / D. Flach. — Hamburg und Berlin parey, 1983. — 158 s.
147. Haring H. Zuchtplabung in der Rinderzucht aus okonomischer sicht / H. Haring // Anim. Genet. Sel. Anim. — 1973. — Vol. 5. — P. 19-22.

148. Kliewer R. H. Hungary's bold experiment in dairy cattle breeding / R. H. Kliewer // *Holstein Sci. Rep. HA USA*. — 1982. — P. 28-35.
149. Krausslich Horst Binderzucht. — Suttgart : Verlag Eugen Ulmer, 1981. — 562 p.
150. Langhols H. J. Bestimmungsmomente der Zuchtplanung beim king in Niedersachsen / H. J. Langhols // *Zuchttungskunde*. — 1970. — Bd. 42. — N 6. — S. 454-463.
151. Lederer J. A. Wie abhargig ist die deutsche Schwarzbunt – zucht von den Holstein-Friesian populationen Nordamerikas? / J. A. Lederer // *Deutsche Schwarzbunte*. — 1981. — N 11. — 189 p.
152. Lindhe B. Model simulation of AL-breeding within a dualpurpose breed of cattle / B. Lindhe // *Acta. Agr. Scand.* — 1968. — N 18. — P. 33-41.
153. Niebel E. The effect of population structure breeding, systemand economic parenterson the breeding plants of dualpurpose cattle / E. Niebel // *Anim. Genet., Sel., Anim.* — 1973. — Vol. 5, N 2. — P. 273-277.
154. Petersen P. H. Cattle breeding planning of dairy and breeds / P. H. Petersen // *Bet. Torsoglab.* — 1973. — Vol. 5, N 2. — P. 278-279.
155. Petersen P. Economic optimization of the breeding structure within a dualepurpose cattle population / P. Petersen, E. Owesen, C. Christensen // *Acta. Agr. Skand.* — 1974. — Vol. 24, N 4. — P. 247-259.
156. Pirchuer Franz. *Population Genetics in Animal Breeding : Second Selition*. — New York and London : Penum Press, 1983. — 414 p.
157. Басовский Н. З. Взаимодействие генотипа со средой в популяциях молочного скота / Н. З. Басовский // *Вісник аграрної науки*. — 1997. — № 12. — С. 40-44.
158. Басовский Н. З. Методика оценки быков по качеству потомства при межпородном скрещивании / Н. З. Басовский, И. А. Рудик // *Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота*. — К. : Урожай, 1990. — Вып. 25. — С. 9-11.
159. Буркат В. П. Генофонд і перспективи селекції / В. П. Буркат //

Тваринництво України. — 1988. — № 2. — С. 24-26.

160. Буркат В. П. Голштинская порода и другие факторы интенсивного племенного скотоводства Венгрии / В. П. Буркат // Каталог быков-производителей молочных пород оцененных по качеству потомства за 1989 год. — К. : Урожай, 1991. — С. 54-59.

161. Буркат В. П. Нові концепції теорії та практики селекції / В. П. Буркат // Тваринництво України. — 1991. — № 11. — С. 2-4.

162. Данильченко Л. Ефективність розведення худоби різних поєднань і типів / Л. Данильченко, В. Лень // Тваринництво України. — 1995. — № 2. — С. 9.

163. Зубець М. В. Напрями наукових досліджень у селекції молочної худоби / М. В. Зубець, Б. О. Агафонов // Вісник аграрної науки. — 1994. — № 4. — С. 56-64.

164. Карасик Ю. М. Селекция в скотоводстве Великобритании / Ю. М. Карасик, В. П. Буркат // Агропром Украины. — 1989. — № 11. — С. 76-79.

165. Карасик Ю. М. Селекция голштинов в США / Ю. М. Карасик, В. П. Буркат // Агропром Украины. — 1989. — № 4. — С. 48-52.

166. Кузнецов В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве / В. М. Кузнецов // Зоотехния. — 1996. — № 1. — С. 5-13.

167. Макаров В. М. Выбор пород для преобразования черно-пестрого скота / В. М. Макаров, Е. С. Кутиков // Зоотехния. — 1993. — № 2. — С. 2-5.

168. Милюков А. К. Скрещивание в молочном скотоводстве / А. К. Милюков. — М. : Агропромиздат, 1989. — 20 с.

169. Пелехатий М. С. Породоутворювальні процеси в молочному скотарстві України / М. С. Пелехатий // Вісник аграрної науки. — 1994. — № 11. — С. 58-64.

170. Племенная работа : справочник / Н. Г. Дмитриев, Н. З. Басовский, Б. В. Александров [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1988. — 559 с.

171. Попов Н. Я. Совершенствуем методы селекции черно-пестрого скота / Н. Я. Попов, А. М. Якушенков // Зоотехния. — 1995. — № 2. — С. 9-11.

172. Рекомендации по расчету программ селекции молочного и молочно-мясного скота при чистопородном разведении и скрещивании / М. В. Зубец, В. И. Власов, В. П. Буркат [и др.]. — К. : Урожай, 1989. — 22 с.
173. Скотарство / під ред. В. Ю. Недави. — К. : Урожай, 1979. — 180 с.
174. Хомут И. С. Теоретические и практические основы селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве / И. С. Хомут // Биологические основы продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. — Одесса, 1994. — С. 26-27.
175. Храмцова О. М. Використання різних варіантів схрещування при удосконаленні чорно-рябої худоби / О. М. Храмцова // Селекційно-біотехнологічні методи використання генетичного потенціалу сільськогосподарських тварин : тези доп. — К., 1994. — С. 112.
176. Басовський М. З. Шляхи підвищення оцінки і використання плідників / М. З. Басовський, І. А. Рудик // Молочно-м'ясне скотарство. — 1994. — Вип. 84. — С. 35-40.
177. Буркат В. П. О пересмотре методических принципов оценки быков на племях / В. П. Буркат // Разведение и искусственное осеменение круп рогатого скота. — К.: Урожай, 1990. — Вип. 22. — С. 15-18.
178. Дубін А. М. Оцінка родин у молочному скотарстві / А. М. Дубін // Вісник аграрної науки. — 2000. — № 6. — С. 48-50.
179. Дубін А. М. Племінне значення та методи оцінки родин корів / А. М. Дубін // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — Біла Церква, 1999. — Вип. 8. — Ч. 2. — С. 80-85.
180. Дубін А. М. Роль родин в удосконаленні породи / А. М. Дубін // Тваринництво України. — 2000. — № 11-12. — С. 12-15.
181. Організаційні та правові засади племінної справи у тваринництві за сучасних умов / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник [та ін.] // Розведення і генетика тварин. — К. : Аграрна наука. — 2000. — С. 3-13.
182. Племінна робота : довідник / М. З. Басовський, В. П. Буркат, М. В. Зубець [та ін.] ; за ред. М. В. Зубця, М. З. Басовського. — К. : Асоц.

«Украина», 1995. — 435 с.

183. Рубан Ю. Д. Эволюция крупного рогатого скота в современной и будущей селекции / Ю. Д. Рубан. — К. : Аграрна наука, 2000. — 240 с.

184. Рудик І. А. Методи підвищення ефективності добору потенційних матерів бугаїв / І. А. Рудик // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — Біла Церква, 1998. — Вип. 4. — Ч. 1. — С. 297-301.

185. Старостенко І. С. Ефективність оцінки і добору матерів бугаїв / І. С. Старостенко // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — Біла Церква, 1999. — Вип. 8. — Ч. 2. — С. 175-178.

186. Ткаченко М. В. Роль бугаїв-плідників при удосконаленні української чорно-рябої молочної породи / М. В. Ткаченко, С. В. Ткаченко // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — Біла Церква, 1999. — Вип. 8. — Ч. 2. — С. 178-182.

187. Тимофеев Ю. П. Совершенствование методов селекции в молочном скотоводстве / Ю. П. Тимофеев, М. Д. Дедов // Зоотехния. — 1995. — № 4. — С. 2-6.

188. Robertson A. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle / A. Robertson, J. Rendel // J. Genetics. — 1950. — N 50. — P. 123-125.

189. Robertson A. The use of progeny testing with artificial insemination in dairy cattle / A. Robertson, J. Rendel // J. Genetics. — 1950. — N 1. — P. 21-31.

190. Басовский Н. З. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном животноводстве / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов. — Л. : ВНИИРГЖ, 1977. — 87 с.

191. Басовский Н. З. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном животноводстве / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов. — Л., 1978. — С. 5-31.

192. Басовский Н. З. Совершенствование системы оценки, отбора и использования быков-производителей / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов // Бюлл. ВНИИРГЖ. — Л., 1979. — Вып. 41. — С. 16-18.

193. Басовский Н. З. Разработка программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве с использованием ЭВМ / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов // Сб. науч. трудов ВНИИРГЖ. — Л., 1980. — Вып. 29. — С. 27-41.
194. Басовский Н. З. Теоретические основы планирования племенной работы в молочном животноводстве / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов, Л. П. Шульга // Сб. науч. трудов ВНИИРГЖ. — Л., 1981. — Вып. 31. — С. 11-17.
195. Басовский Н. З. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции в молочном животноводстве / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов // Сб. науч. трудов ВАСХНИЛ. — М., 1982. — 36 с.
196. Басовский Н. З. Разработка и оптимизация программ крупномасштабной селекции в молочном животноводстве / Н. З. Басовский, В. М. Кузнецов // Селекция молочного скота. — Л., 1984. — С. 17-25.
197. Племенное дело в животноводстве / Л. К. Эрнст, Н. А. Кравченко, А. П. Солдатов [и др.] ; под ред. Н. А. Кравченко. — М. : Агропромиздат, 1987. — 287 с.
198. Солдатов А. П. Крупномасштабная селекция и перспективы размещения пород крупного рогатого скота в СССР / А. П. Солдатов // Повышение генетического потенциала молочного скота. — М., 1985. — С. 36.
199. Актуальные вопросы современной генетики / под ред. С. И. Алиханяна. — М. : Изд-во МГУ, 1966. — 602 с.
200. Генетические основы селекции животных / под ред. Н. П. Дубинина. — М. : Наука, 1969. — 448 с.
201. Дубинин Н. П. Генетика популяций и селекция / Н. П. Дубинин, Я. Л. Глембоцкий. — М. : Наука, 1967. — 591 с.
202. Эрнст Л. К. Генетические основы племенного дела в скотоводстве / Л. К. Эрнст. — М. : Россельхозиздат, 1968. — 162 с.
203. Завертяев Б. П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота / Б. П. Завертяев. — М. : Агропромиздат, 1986. — 255 с.

204. Иогансон И. Генетика и разведение домашних животных / И. Иогансон, Я. Рендель, О. Граверт. — М. : Колос, 1970. — 351 с.
205. Лесли Д. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Д. Ф. Лесли. — М. : Колос, 1982. — 391 с.
206. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. — М. : Колос, 1977. — 240 с.
207. Повышение эффективности селекции крупного рогатого скота / В. Е. Недава, В. П. Буркат, В. И. Власов, Б. Е. Подоба ; под ред. В. Е. Недавы. — К. : Урожай, 1985. — 176 с.
208. Рубан Ю. Невідкладні завдання з племінної справи в Україні / Ю. Рубан // Тваринництво України. — 1998. — №8-9. — С. 13-14.
209. Соловьев А. А. Племенная работа в скотоводстве / А. А. Соловьев, А. П. Бегучев // Скотоводство. — М. : Колос, 1978. — С. 177-240.
210. Штомпель Н. В. О генетических основах разведения сельскохозяйственных животных по линиям / Н. В. Штомпель // Научные и практические основы выведения новых пород и типов молочного и мясного скота : науч.-произв. конф. — К., 1982. — Ч. II. — С. 98-102.
211. Селекція молочної худоби : фрагменти сучасної концепції / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник [та ін.] // Біотехнологічні, селекційні та організаційні методи відтворення, зберігання і використання генофонду тварин. — К., 1997. — С. 186-189.
212. Научно-технический прогресс у молочному скотарстві / В. П. Славов, Ю. М. Карасик, В. І. Власов [та ін.]. — К. : Урожай, 1992. — 199 с.
213. Рубан С. Ю. Современная методология оценки быков-производителей (обоснование статистической модели) / С. Ю. Рубан, В. А. Даншин // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 1999. — № 3 (551). — С. 34-40.
214. Кузнецов В. М. Генетическая оценка молочного скота методом BLUP / В. М. Кузнецов // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1995. — № 11 — С. 8-15.

215. Кузнецов В. М. Стратегия развития генетической оценки животных в XXI веке / В. М. Кузнецов // Здоровье-питание-биологические ресурсы : материалы межд. науч.-практ. конф. посвященной 125-летию со дня рождения Н. В. Рудницкого. — Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2002. — Т. 2. — С. 299-310.
216. Lush J. L. Animal breeding plans / J. L. Lash. — Collegiate Press, Inc. — Iowa State College, Ames, Iowa, U.S.A, 1943. — 437 p.
217. Альтшулер Д. Е. Метод оценки быков-производителей по родословной и потомству / Д. Е. Альтшулер, Н. П. Суханов // Проблемы животноводства. — 1935. — № 12. — С. 31-56.
218. Эклз К. Г. Молочное скотоводство США / К. Г. Эклз. — М. : Сельхозгиз, 1960. — 638 с.
219. The estimation of environmental and genetic trends from records subject to culling / C. R. Henderson, O. Kempthorne, S. R. Searle, C. M. von Krosigk // Biometrics. — 1959. — P. 192-218.
220. Садретдинова Э. О. Оценка быков-производителей методами BLUP и МСС / Э. О. Садретдинова // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 2007. — № 6 — С. 3-4.
221. Власов В. И. Новая модель оценки племенной ценности животных молочной ассоциации США / В. И. Власов // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1990. — № 10. — С. 69-71.
222. Агафонов Б. Селекція молочної худоби за комплексом ознак / Б. Агафонов, С. Святченко, В. Серомолот // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 1996. — № 10. — С. 12-13.
223. Логинов Ж. Г. Оценку племенной ценности быков и коров надо совершенствовать / Ж. Г. Логинов, И. Н. Николаева // Зоотехния : науч.-практ. журнал. — 2000. — № 7. — С. 2-4.
224. Степанов П. А. Оценка молочных коров по комплексному продуктивно-экстерьерному индексу / П. А. Степанов, В. А. Примак, Ж. Г. Логинов // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 2002. — № 8. — С. 2-4.

225. Дунин И. М. Современные аспекты племенного дела в скотоводстве / И. М. Дунин // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1998. — № 1. — С. 2-8.
226. Рубан С. Ю. Система комплексної оцінки великої рогатої худоби / С. Ю. Рубан // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 2001. — № 3 (575). — С. 40-47.
227. Рубан Ю. Д. До теорії оцінки конституції тварин / Ю. Д. Рубан // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 1999. — № 12 (560). — С. 48-51.
228. Козир В. С. Екстер'ерна оцінка та її зв'язок з продуктивністю корів різних порід / В. С. Козир, Т. В. Мовчан // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 2003. — № 2 (598). — С. 36-38.
229. Антоненко В. І. Лінійна оцінка молочної худоби / В. І. Антоненко // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 1998. — № 8 (544). — С. 36-38.
230. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід : наказ Мінагрополітики від 30.12.2003 р. № 474 (zareєстровано в Міністерство юстиції України 21.01.2004 р. № 95/8694).
231. Новая система экстерьерной оценки молочного скота / Д. В. Карликов, Е. В. Щеглов, Д. Р. Казарбин, Г. С. Турбина // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1992. — № 1. — С. 2-5.
232. Бащенко М. Лінійна оцінка екстер'єру корів молочних порід / М. Бащенко, Л. Хмельничий // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 1998. — № 10. — С. 9-12.
233. Зубець М. Селекція молочної худоби за типом будови тіла / М. Зубець, В. Власов, А. Вишневський // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 1995. — № 3. — С. 10-12.
234. Дубін А. М. Оцінка екстер'єру корів та бугаїв-плідників / А. М. Дубін // Вісник аграрної науки : наук.-теорет. журнал НААН України. — 1999. — № 1 (549). — С. 41-44.

235. Дубін А. Нова система оцінки екстер'єру молочної худоби / А. Дубін // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 1998. — № 8-9. — С. 11-13.
236. Бащенко М. И. Модельный тип молочной коровы / М. И. Бащенко, Л. М. Хмельничий // Зоотехния : теореч. и науч.-практ. журнал. — 2005. — № 3. — С. 6-8.
237. Бащенко М. Актуальність проблеми оцінки молочної худоби за екстер'єрним типом / М. Бащенко, Л. Хмельничий // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2002. — № 8. — С. 17-18.
238. Сидорова В. Ю. Какая оценка экстерьера молочного скота нам нужна? / В. Ю. Сидорова // Зоотехния : теореч. и науч.-практ. журнал. — 2003. — № 7. — С. 6-8.
239. Современная оценка типа телосложения молочных коров / Г. П. Легошин, Ю. М. Агаев, Н. В. Черкаев, А. М. Холманов // Зоотехния : теореч. и науч.-практ. журнал. — 1999. — № 10. — С. 2-6.
240. Хмельничий Л. Класифікація молочних корів за екстер'єрним типом / Л. Хмельничий // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2008. — № 3. — С. 12-14.
241. Hamoen A. Progress of type harmonization : Results General Assembly Killarney, Ireland, Octobre 2008 [Електронний ресурс] / Arie Hamoen. — World Holstein Friesian Federation. — 16 p. Режим доступу : [www.whhf.info/typetraits.php](http://www.whhf.info/typetraits.php).
242. Штеркель С. Г. Связь линейной оценки типа с молочной продуктивностью коров / С. Г. Штеркель, И. А. Чистякова // Зоотехния : теореч. и науч.-практ. журнал. — 2002. — № 8. — С. 6-8.
243. Зубриянов В. Ф. Эффективность отбора коров по типологическим признакам / В. Ф. Зубриянов, О. Н. Сидорова // Зоотехния : теореч. и науч.-практ. журнал. — 2000. — № 5. — С. 5-7.
244. Логинов Ж. Г. Показатель постоянства лактации как признак при комплексной оценке племенной ценности коров / Ж. Г. Логинов, Н. Р. Рахматулина, А. М. Улимбашев // Зоотехния : теореч. и науч.-практ.

журнал. — 2008 — № 10 — С. 4-7.

245. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації / М. Гавриленко // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2002. — № 3. — С. 17-19.

246. Brody S. The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation / S. Brody, C. W. Turner, A. C. Ragsdale // The Journal of General Physiology. — 1923. — N 5. — P. 441-444.

247. Brody S. The relation between the initial rise and the subsequent decline of milk secretion following parturition / S. Brody, C. W. Turner, A. C. Ragsdale // The Journal of General Physiology. — 1924. — N 6. — P. 541.

248. Selection of a mathematical model to generate lactation curves using daily milk yields of Holstein cows / L. Sherchand, R. W. McNew, D. W. Kellogg, Z. B. Jonson // Journal of Dairy Science. — 1995. — N 78. — P. 2507-2513.

249. Sikka L. C. A study of lactation as affected by heredity and environment / L. C. Sikka // Journal of Dairy Research. — 1950. — N 17. — P. 231.

250. Fischer A. Research with Württemberg Spotted Mountain cows on the shape of the lactation curve and how it may be influenced by non-genetic factors / A. Fischer // Züchtungskunde. — 1958. — N 30. — P. 296-304.

251. Vujicic I. New equation of the lactation curve / I. Vujicic, B. Bacic // Novi Sad. Ann. Sci. Agric. — 1961. — N 5.

252. Nelder J. A. Inverse polynomials, a useful group of multi-factor response functions / J. A. Nelder // Biometrics. — 1966. — N 22. — P. 128-141.

253. Yadav M. P. Components of inverse polynomial function of lactation curve, and factors affecting them in Harina and its Friesian crosses / M. P. Yadav, B. G. Katpatal, S. N. Kaushik // Indian Journal of Animal Science. — 1977. — N 47. — P. 777-781.

254. Wood P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle / P. D. P. Wood // Nature. — 1967. — N 216. — P. 164-165.

255. Wood P. D. P. A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle / P. D. P. Wood // Journal of Animal Production. — 1970. — N 12. — P.

535-538.

256. Rowlands G. J. A comparison of different models of the lactation curve in dairy cattle / G. J. Rowlands, S. Lucey, A. M. Russell // *Journal of Animal Production*. — 1982. — N 35. — P. 135-144.

257. Use of Lactation Curves for Analysis of Milk Production Data / T. A. Scott, B. Yandell, L. Zepeda [et al.] // *Journal of Dairy Science*. — 1996. — N 79. — P. 1885-1894.

258. Dave B. K. First lactation curve of Indian water buffalo / B. K. Dave // *JNKVV Res J*. — 1971. — N 5. — P. 93.

259. Molina J. R. Adjustment of the dairy curve of a Holstein herd with a linear modal model / J. R. Molina, C. Boschini // *Agron. Costarric*. — 1979. — N 3. — P. 167-172.

260. Singh R. P. Lactation curve analysis of buffaloes maintained under village conditions / R. P. Singh, R. Gopal // *Indian Journal of Animal Science*. — 1982. — N 52. — P. 1157-1163.

261. Glasbey C. A. Examples of Regression with Serially Correlated Errors / C. A. Glasbey // *The Statistician*. — 1983. — N 37. — P. 277-291.

262. Goodall E. A. An analysis of seasonality of milk production / E. A. Goodall // *Journal of Animal Production*. — 1983. — N 36. — P. 69-72.

263. Jenkins T. G. A note of lactation curves of crossbred cows / T. G. Jenkins, C. L. Ferrell // *Journal of Animal Production*. — 1984. — № 39. — P. 479-482.

264. Grossman M. Lactation curves of purebred and crossbred dairy cattle // M. Grossman, A. L. Kuck, H. W. Norton // *Journal of Dairy Science*. — 1986. — N 69. — P. 195-203.

265. Hayashi T. A vibration model to describe the lactation curve of a dairy cow / T. Hayashi, Y. Nagamine, A. Nishida // *Japanese Journal of Zootechnical Science*. — 1986. — N 57. — P. 471-478.

266. Ali T. E. Accounting for covariance among test day milk yields in dairy cows. / T. E. Ali, L. R. Schaeffer // *Canadian Journal of Science*. — 1987. — N 67. — P. 637-644.

267. Wilmink J. B. M. Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation / J. B. M. Wilmink // *Livestock Production Science*. — 1987. — N 16. — P. 335-348.
268. Cappio-Borlino A. A non-linear modification of Wood's equation fitted to lactation curves of Sardinian dairy ewes / A. Cappio-Borlino, G. Pulina, G. Rossi // *Small Ruminant Res.* — 1995. — N 18. — P. 75-79.
269. Guo Z. Modeling of the lactation curve as sub-models in the evaluation of test day records / Z. Guo, H. H. Swalve // *Interbull Bulletin*. — Prague, 1995. — N 11. — P. 4-7.
270. Dijkstra J. A model to describe growth patterns of the mammary gland during pregnancy and lactation / J. Dijkstra, J. France, M. S. Dhanoa etc. // *Journal of Dairy Science*. — 1997. — N 80. — P. 2340-2354.
271. Grossman M. Persistency of Lactation Yield : A Novel Approach / M. Grossman, S. M. Hartz, W. J. Koops // *Journal of Dairy Science*. — 1999. — N 82. — P. 2192-2197.
272. Comparison between the shapes of lactation curve of Egyptian buffalo milk yield estimated by the incomplete gamma function and a new model / M. A. Aziz, N. A. Shalaby, O. M. El-Shafie [et al.] // *Livestock Research for Rural Development*. — 2006. — № 18 (5). — Режим доступа : <http://www.lrrd.org/lrrd18/5/aziz18059.htm>.
273. Коваленко В. П. Сучасні методи оцінки і прогнозування закономірностей онтогенезу тварин і птиці / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко, С. Я. Плоткін // *Вісник аграрної науки*. — 2008. — № 2 (658). — С. 40-45.
274. Tozer P. R. Mathematical equations to describe lactation curves for Holstein-Friesian cows in New South Wales / P. R. Tozer, R. G. Huffaker // *Aust. J. Agric. Res.* — 1999. — N 50. — P. 431-440.
275. Блюмендфельд Л. А. Проблемы биологической физики / Л. А. Блюмендфельд. — М. : Наука, 1974. — 607 с.
276. Шеннон К. Э. Работы по теории информации и кибернетике : пер. с англ. / К. Э. Шеннон. — М. : Иностранная литература, 1963. — 832 с.

277. Эшби У. Р. Введение в кибернетику / У. Р. Эшби. — М. : Иностранная литература, 1959.
278. Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии / И. И. Шмальгаузен. — Новосибирск : Наука, 1968. — 224 с.
279. Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь / Чарльз Дарвин ; пер. с англ. — 6-е изд. — Лондон, 1872. — СПб : Наука, 1991. — 437 с.
280. Крамаренко С. С. Метод использования энтропийно-информационного анализа для количественных признаков / С. С. Крамаренко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2005. — Т. 7, № 1. — С. 242-247.
281. Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса / И. И. Шмальгаузен. — М. : Из-во АН СССР, 1939. — 232 с.
282. Simpson G. G. Tempo and Mode in Evolution / G. G. Simpson. — New York : Columbia Univ. Press., 1944. — 237 p.
283. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции (Теория стабилизирующего отбора) / И. И. Шмальгаузен. — М. : Наука, 1968. — 452 с.
284. Huxley J. Evolution : the modern synthesis / J. Huxley. — London : Allen & Unwin, 1942. — 576 p.
285. Waddington C. H. The Strategy of the Genes / C. H. Waddington. — London : George Allen & Unwin, 1957. — 262 p.
286. Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса : Избранные труды / И. И. Шмальгаузен. — М. : Наука, 1983. — 360 с.
287. Калиниченко Г. І. Селекція сільськогосподарських тварин : курс лекцій / Г. І. Калиниченко. — Миколаїв : МДАУ, 2007. — 259 с.
288. Карликов Д. В. Естественный и искусственный отбор при совершенствовании высокопродуктивного молочного стада / Д. В. Карликов, Р. Н. Зыскунова, Е. И. Олейник // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1990. — № 1. — С. 20-23.
289. Коваленко В. П. Гибкие системы управления животноводством /

В. П. Коваленко, С. Н. Куцак // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 1993. — № 4. — С. 28-31.

290. Животовский Л. А. Метод выделения морфологически «средних» и «крайних» типов по совокупности количественных признаков / Л. А. Животовский, Ю. П. Алтухов // ДАН СССР. — 1980. — Т. 521, № 2. — С. 473-476.

291. О возможности использования стабилизирующего отбора в птицеводстве / В. Г. Горин, Г. Я. Копыловская, С. Л. Мерсон, Б. О. Коновалов // Птицеводство. — 1978. — № 11. — С. 28-31.

292. Характеристика линий яичных кур при модальном отборе по живой массе в пятимесячном возрасте / В. П. Коваленко, Н. Ф. Костенко, А. П. Подстрешный [и др.] // науч.-техн. бюл. Укр. НИИ птицеводства. — 1980 — № 9. — С. 3-6.

293. Подстрешный О. П. Ефективність модального відбору в лініях курей / О. П. Подстрешный // Птахівництво. — 1981. — Вип. 32. — С. 23-26.

294. Особенности рисунка смушка и генетическая структура групп каракульских овец, отнесённых к морфологически «средним» и «крайним» типам / Ю. П. Алтухов, Н. А. Сарсенбаев, К. И. Афанасьев [и др.] // Генетика. — 1980. — Т. 16, № 10. — С. 1871-1883.

295. Стародумов И. М. Эффективность использования модального отбора при селекции крупного рогатого скота на молочную продуктивность / И. М. Стародумов, С. Ю. Гуляев // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 2007. — № 7. — С. 8-9.

296. Коцюбенко Г. А. Удосконалення прийомів підвищення роботоздатності та покращення екстер'єрно-конституційних показників коней української верхової породи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.01 «Розведення та селекція тварин» / Г. А. Коцюбенко. — Херсон, 1998. — 16 с.

297. Карапуз В. Д. Повышение воспроизводительных качеств свиней методом отбора по интенсивности роста и классам мерных признаков : автореф. дис.

на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.01 «Разведение и селекция животных» / В. Д. Карапуз. — К., 1991. — 15 с.

298. Карапуз В. Підвищення репродуктивних ознак свиноматок / В. Карапуз, В. Коваленко, С. Торська // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 1997. — № 5. — С. 9.

299. Пелих В. Г. Теоретичне обґрунтування та практична реалізація удосконалених методів селекції у свинарстві : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Віктор Григорович Пелих. — К., 2002. — 36 с.

300. Эффективность стабилизирующего отбора в молочном скотоводстве / В. Г. Горин, Г. Я. Копыловская, Г. Р. Щесь, С. Л. Мерсон // Труды Всесоюз. с.-г. ин-та. заоч. обучения. — 1980. — С. 32.

301. Барабаш В. И. Отбор быков-улучшателей для стабилизации молочной продуктивности дочерей / В. И. Барабаш, М. В. Козловская // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 2002. — № 10. — С. 2-5.

302. Барабаш В. Микроэволюция голштинов / В. Барабаш, А. Говтян // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2007. — № 9. — С. 34-36.

303. Барабаш В. Корекція молочної продуктивності імпортованих голштинів / В. Барабаш, І. Ситечко // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2009. — № 3. — С. 4-6.

304. Порвас Н. Яке молоко у голштинів / Н. Порвас // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2009. — № 1. — С. 24-26.

305. Порвас Н. Молоко голштинів за типами конституції / Н. Порвас // Тваринництво України : наук.-практ. журнал. — 2009. — № 3. — С. 21-24.

306. Селекция с учётом биоэнергетической оценки коров / В. И. Барабаш, В. И. Петренко, Л. В. Тихонова, В. В. Фидирко // Зоотехния : теорет. и науч.-практ. журнал. — 2000. — № 4. — С. 6-10.

307. Коцюбенко Г. А. Вплив класів розподілу за інтенсивністю формування промірів та живої маси на молочну продуктивність корів червоної степової породи / Г. А. Коцюбенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я : наук.-теорет. фах. журнал. — 2001. — Вип. 1 (10). — С. 104-107.

308. Істоміна Т. М. Визначення адаптивної норми в стадах молочної худоби за мірними ознаками / Т. М. Істоміна // Таврійський науковий вісник : наук. журнал. — 2004. — № 33. — С. 137-140.
309. Красота В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. — М. : Агропромиздат, 1990. — 463с.
310. Немилов А. В. О связи между гистологическим строением вымени и тончайшим строением кожи / А. В. Немилов. — Л. : Из-до гос. ин-та агрономии, 1924. — Т. 2, № 1. — С. 27-28.
311. Гергель Л. Д. Использование показателей потовых и сальных желёз в селекции крупного рогатого скота / Л. Д. Гергель // Сельскохозяйственная биология. — 1973. — Т. 8, № 5. — С. 720-726.
312. Эйдригевич Е. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Е. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. — М. : Колос, 1978. — 225 с.
313. Диомидова Н. А. Методика исследования волосяных фолликулов у овец / Н. А. Диомидова, К. П. Панфилова, Е. С. Суслина. — М. : Агропромиздат, 1960. — 31 с.
314. Шалімов М. О. Мікроморфологія шкірного покриву лактуючих корів залежно від типу конституції / М. О. Шалімов, Г. Д. Каці // Молочне і м'ясне скотарство : міжвід. темат. наук. зб. — К. : Урожай, 1995. — Вип. 86. — С. 80-83.
315. Шкарбут Ю. Е. Оценка крепости конституции и продуктивности скота в условиях современного производства : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.04. «Частная зоотехния» / Шкарбут Юрий Евгеньевич. — К., 1988. — 24 с.
316. Каці Г. Д. Взаємозв'язок шкірних залоз із молочними у корів / Г. Д. Каці // Вісник аграрної науки. — К., 2005. — № 8. — С. 35-38.
317. Кацы Г. Д. Видовые и породные особенности морфологии кожи млекопитающихся в связи с продуктивностью, акклиматизацией и domestикацией / Кацы Георгий Дмитриевич: автореф. дис. на соискание науч.

степени д-ра биол. наук : спец. 06.02.01 «Селекция и разведение животных». — М., 1985. — 30 с.

318. Кацы Г. Д. Кожа млекопитающихся : теория и практика / Г Д. Кацы. — Луганск : Русь, 2000. — 142с.

319. Гольцблат А. И. Повышение продуктивности овец / А. И. Гольцблат, А. Д. Шацкий. — Л. : Колос, 1982. — 224с.

320. Горбаченко Н. Г. Розвиток і формування молочної продуктивності у телиць чорно-рябої породи різних генотипів при інтенсивному вирощуванні / Н. Г. Горбаченко, Н. Н. Федак // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. — 1991. — Вип. 23. — С.19-22.

321. Жилияков Г. М. Некоторые показатели продуктивности овец с различной складчатостью кожи / Г. М. Жилияков // Материалы науч.-практ. конф. преподавателей, сотрудников, аспирантов БГСХА. — Улан-Уде, 2000. — С. 66-68.

322. Некраха С. А. Прогнозирование продуктивных особенностей овец ставропольской породы в зависимости от шерстного покрова в раннем возрасте : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.04. «Технология производства продуктов животноводства» / Светлана Анатольевна Некраха. — Ставрополь, 2004. — 27 с.

323. Jenkinson D. McEvan. Sweating and skin types in cattle / D. McEvan Jenkinson // Spain. — 1967. — Vol. 10, N 3. — P. 163-165.

324. Крылов Г. В. Морфологическое строение кожных желёз и оценка животных / Г. В. Крылов // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1957. — № 4. — С. 83-97.

325. Nay T. Skin structure and milk production of British dairy cattle / T. Nay, D. McEvan Jenkinson // J. Dairy Research. — 1964. — № 1. — P. 53-58.

326. Замятин М. Н. К вопросу о признаках молочности / М. Н. Замятин // Вестник животноводства. — 1929. — № 12. — С. 29-38.

327. Коньков С. И. К вопросу о зависимости между гистологическим строением кожного покрова и молочностью / С. И. Коньков // Сб. Казанского

ун-та сельского хозяйства и лесоводства. — 1930. — № 1. — С. 140-150. — (Серия : агрономическая).

328. Крылов Г. В. О функциональной связи секреторной деятельности потовых и молочных желёз у коров / Г. В. Крылов // Труды Ижевского отделения Всесоюзного общества им. И. П. Павлова. — 1960. — Вып. 1. — С. 23-26.

329. Бурцев А. В. Оценка молочности крупного рогатого скота по степени развития потовых желёз / А. В. Бурцев // Успехи зоотехнической науки. — 1937. — Т. 4. — Вып. 2. — С. 137-143.

330. Крылов Г. В. Типы строения потовых желёз кожи и оценка конституции молочного скота и его продуктивности / Г. В. Крылов // докл. ВАСХНИЛ. — 1957. — Вып. 7. — С. 38-40.

331. Агабейли А. А. Связь микроструктуры кожи буйволиц с их молочной продуктивностью / А. А. Агабейли, С. М. Кулиев // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1961. — № 2. — С. 24-28.

332. Кацы Г. Д. Сравнительное изучение строения кожного покрова красного степного скота и его помесей / Кацы Георгий Дмитриевич : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук : спец. 06.02.01 «Селекция и разведение животных». — Краснодар, 1965. — 15 с.

333. Айсанов З. М. Определение типов телосложения у коров / З. М. Айсанов // Зоотехния. — 1998. — № 4. — С. 5-8.

334. Кацы Г. Д. Строение кожи коров в зависимости от породы / Г. Д. Кацы // Животноводство. — Л. : Колос, 1964. — № 9. — С. 51-52.

335. Верниченко А. Ф. Сравнительная характеристика кожного покрова коров чёрно-пёстрой, голландской и айширской пород / А. Ф. Верниченко // докл. ТСХА. — 1972. — Вып. 178. — С. 49-56.

336. Кривич Т. В. Особенности терморегуляции коров литовских пород на юге Украины / Т. В. Кривич, Г. Д. Кацы // Зб. наук. праць Луганського НАУ. — Луганськ : Вид-во ЛНАУ, 2007. — № 77 (100). — С. 176-181.

337. Кацы Г. Д. Мінливість структури шкіри червоної степової худоби при

схрещуванні її з англезами // Г. Д. Каці // Молочне і м'ясне скотарство : міжвід. темат. наук. зб. — К. : Урожай, 1995. — Вип. 86. — С. 38-41.

338. Глазко В. И. Анализ возможных причин быстрого распространения мутации BLAD (иммунодефицита) у крупного рогатого скота / В. И. Глазко, Л. А. Пешук // докл. НАН Украины. — 1997. — № 5. — С. 192-196.

339. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leukocyte adhesion deficiency in Holstein cattle / D. E. Shuster [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. — USA. — 1992. — Vol. 89. — P. 9225-9229.

340. Глазко В. И. Современные направления использования ДНК-технологий / В. И. Глазко, Н. Н. Доманский, А. А. Созинов // Цитология и генетика. — 1998. — Т. 32, № 5. — С. 80-93.

341. Bovine leucocyte adhesion deficiency in Danish Holstein-Friesian Cattle. 1. PCR screening and allele frequency estimation / С. В. Jorgensen, J. S. Agerholm, J. Pedersen, P. D. Thomsen // Acta Vet. Scand. — 1993. — Vol. 34. — P. 231-236.

342. Кириленко С. Д. Идентификация генотипов по каппа-казеину и BLAD-мутации с использованием полимеразной цепной реакции у крупного рогатого скота / С. Д. Кириленко, В. И. Глазко // Цитология и генетика. — 1995. — Т. 29, № 6. — С. 60-63.

343. Schwenger B. DUMPS cattle carry a point mutation in the uridine monophosphate synthase gene / B. Schwenger, S. Schober, D. Simon // Genomics. — 1993. — Vol. 16. — P. 241-244.

344. Molecular definition of bovine argininosuccinate synthetase deficiency / I. A. Dennis [et al.] // Proc. Nat. Acad. Sci. — USA. — Vol. 86. — P. 7947-7951.

345. Нормы годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: Довідник / Г. В. Поваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук, В. О. Проваторова, В. О. Опара. — Суми : ТОВ «ВТД «Університетська книга», 2007. — 488 с.

346. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. — Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. — 364 с.

347. Антомонов Ю. Г. Моделирование биологических систем / Ю. Г. Антомонов. — К. : Наукова думка, 1977.
348. Кацы Г. Д. Методы оценки защитных систем организма млекопитающихся / Г. Д. Кацы, Л. И. Коюда. — Луганск, 2003. — 96 с.
349. Коваленко В. П. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных / В. П. Коваленко, С. В. Болелая. — Херсон, 1997.
350. Степаненко Н. В. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів // Таврійський науковий вісник : Зб. наук. праць ХДАУ. — 2001. — № 18. — С. 134-137.
351. Степаненко Н. В. Моделювання і прогнозування живої маси птиці яєчних кросів / Н. В. Степаненко // Таврійський науковий вісник : зб. наук. праць ХДАУ, 2002. — № 21. — С.232-236.
352. Подоба Б. Є. Генетична експертиза у скотарстві / Б. Є. Подоба, В. С. Кучура, М. В. Дідик. — К. : Урожай, 1991. — 176 с.
353. Ларцева С. Х. Практикум по генетике / С. Х. Ларцева, М. К. Муксинов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 288 с.
354. Chao A. User's guide for program SPADE v.3.1 / A. Chao, T-J. Shen. — Taiwan, 2006. — 47 p.
355. Аналіз структури популяцій / В. С. Шебанін, С. І. Мельник, С. С. Крамаренко, В. М. Ганганов. — Миколаїв : МДАУ, 2008. — 240 с.
356. Estimating population size by genotyping faeces / M. H. Kohn, E. C. York, D. A. Kamradit [etc.] // Proc. R. Soc. Lond. Ser. B. — 1999. — Vol. 266. — P. 657-663.
357. Kumar S. MEGA3 : Intergrated software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis ans sequence aligment / S. Kumar, K. Tamura, M. Nei // Briefings in Bioinformatics. — 2004. — V. 5. — P. 150-163.
358. Peakall R. GENALEX 6 : genetic analysis in Excel / R. Peakall, P. E. Smouse // Population genetic software for teaching and research : Molecular Ecology Notes 6. — 2006. — P. 288-295.

359. Weir B. S. Genetic data analysis : Methods for Discrete Population Genetic Data / B. S. Weir. — Massachusetts : Sinauer Associates Inc., Publishers Sunderland. — 1995. — 400 p.
360. Hammer O. PAST : Paleontological statistics software package for education and data analysis / O. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // *Paleontologia Electronica*. — 2001. — Vol. 4 (1). — 9 p.
361. Глазко В. І. Біохімічна генетика овець / В. І. Глазко. — СОАН. — Ін-т цитол. і генет. — 1985. — 168 с.
362. Harris H. Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics / H. Harris, D. A. Hopkinson. — Amsterdam : North-Holland Publ. Comp., 1976. — 680 p.
363. Kaminski S. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction / S. Kaminski, L. Figiel // *Genetica Polonica*. — 1993. — Vol. 34. — P. 65-72.
364. Eggena F. R. Die Untersuchung von Kasein genen mittels DNA-Analyse / F. R. Eggena // *ETH Lan-dwirtschaft Schweb Band*. — 1992. — P. 231-235.
365. Medrano J. F. Polymerase chain reaction amplification of bovine  $\beta$ -lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis / J. F. Medrano, E. Aquilar-Cordova // *Animal Biotechnology*. — 1990. — N 1. — P. 73-77.
366. An association of growth hormone, K-casein,  $\beta$ -lactoglobulin, leptin and Pit-1 loci polymorphism with growth rate and carcass traits in beef cattle / L. Zwierzchowski, J. Oprzadek, E. Dymnicki, P. Dzierzbicki // *Animal Science Papers and Reports* — 2001. — Vol. 19. — P. 65-78.
367. Growth hormone and insulin-like growth factor I concentrations in bulls of various growth hormone genotypes / P. Schlee, R. Graml, E. Schallenberger [et al.] // *Theor. Appl. Genet.* — 1994. — Vol. 88. — P. 497-500.
368. Di Stasio L. Lack of association of GHI and Pou1fl gene variants with meat production traits in Piemontese cattle / L. Di Stasio, S. Saratore, A. Alberta // *Animal Genetics*. — 2002. — Vol. 33. — P. 61-64.
369. Grzybowski G. Nowy test diagnostyczny PCR-RFLP stowane do wykrywania

mutacji D 128 G w genomie bydła. / G. Grzybowski, K. Lubieniecki, J. Lubieniecka // *Vedycyna Weterynaryjna*. — 1999. — Vol. 55, N 7. — P. 468-470.

370. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. — МСХ СССР, 1980.

371. Гиль М. І. Молочна продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи різних генеалогічних ліній / М. І. Гиль, В. А. Волков // *Аграрний вісник Причорномор'я*. — Одеса : ОДАУ, 2009. — Вип. 50. — С. 22-28.

372. Виннер Н. Кибернетика, или управление и связь в живом и машине / Н. Виннер. — М. : Советское радио, 1968.

373. Бир С. Кибернетика и управление / С. Бир. — М. : Наука, 1964.

374. Герасимов И. Г. Энтропия биологических систем / И. Г. Герасимов // *Проблемы старения и долголетия*. — 1998. — Т. 8, № 2.

375. Коваленко В. П. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинационной способности линий птицы / В. П. Коваленко, В. В. Дебров // *Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве*. — К., 1991. — Ч. 2. — (Серия : Репродукция, популяционная генетика и биотехнология).

376. Нежлукченко Т. І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи / Т. І. Нежлукченко // *Розведення і генетика тварин*. — 1999. — Вип. 31-32. — С. 167-168.

377. Патрева Л. С. Энтропийний аналіз кількісних ознак для селекційної оцінки батьківського стада м'ясних курей / Л. С. Патрева, С. С. Крамаренко // *Розведення і генетика тварин*. — 2007. — Вип. 41. — С. 149-153.

378. Меркурьева Е. К. Применение энтропийного анализа и коэффициента информативности при оценке селекционных признаков в молочном скотоводстве / Е. К. Меркурьева, А. Б. Бертазин // *Докл. ВАСХНИЛ*. — 1989.

— № 2. — С. 21-23.

379. Волков В. А. Ефективність використання ентропійно-інформаційного аналізу в оцінці ступеня мінливості ознак корів української чорно-рябої молочної породи / В. А. Волков // Науковий вісник ЛДАВМ ім. С. З. Гжицького. — Львів : ЛУВМтаБ, 2010. — Т. 12, № 2 (44). — Ч. 3. — С. 33–43.

380. Красота В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. — М. : Колос, 2005. — 424 с.

381. Мельник Ю. Ф. Дослідження гістологічної структури шкіри бичків / Ю. Ф. Мельник // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 10. — С. 40-44.

382. Гиль М. І. Особливості гістоструктури шкіри корів української чорно-рябої молочної худоби різних ліній / М. І. Гиль, В. А. Волков // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв : МДАУ, 2013. — Вип. 4 (75). — Т. 2, Ч. 1. — С. 55-62.

383. Пшеничный П. Д. Основы учения о воспитании сельскохозяйственных животных / П. Д. Пшеничный. — К. : АН УССР, 1955. — 147 с.

384. Свечин К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Б. Свечин. — К. : Урожай, 1976. — 275 с.

385. Федоров В. И. Рост, развитие и продуктивность животных / В. И. Федоров. — М. : Колос, 1973. — 250 с.

386. Хмельничий Л. М. Оцінка новонароджених телят української червоно-рябої молочної породи за особливостями росту і розвитку / Л. М. Хмельничий // Науковий вісник НАУ. — К. : НАУ, 2005. — Вип. 85. — С. 180-186.

387. Дорофеев Д. Ю. Особливості періоду тільності і родів корів прикарпатського типу української червоно-рябої молочної породи / Д. Ю. Дорофеев // Розведення і генетика тварин. — К. : Науковий світ, 2002. — Вип. 36. — С.58-59.

388. Кірович Н. О. Зв'язок росту, розвитку та молочної продуктивності корів з тривалістю ембріонального періоду розвитку / Н. О. Кірович // Нові методи

селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин : матер. наук.-вироб. конф. — К. : Асоц. «Україна», 1996. — 82 с.

389. Панасик І. М. Ембріональна швидкість росту як ознака добору / І. М. Панасик, О. В. Проценко // Вісник Дніпропетровського ДАУ. — 2001. — № 1. — С. 104-107.

390. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я.Єфіменко [та ін.] ; за ред. В. П. Бурката. — К. : Аграрна наука, 1999. — 88 с.

391. Подоба Б. Є. Генетичні аспекти добору племінних тварин бажаного типу в скотарстві / Б. Є. Подоба // Розведення і генетика тварин. — 2002. — Вип. 36. — С. 142-143.

392. Свечин Ю. К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте / Ю. К. Свечин // Вестник с.-х. науки. — 1985. — № 4. — С. 103-108.

393. Свечин Ю. К. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота / Ю. К. Свечин, Л. И. Дунаев // Зоотехнія. — 1989. — № 1. — С. 49-53.

394. Прокопенко Н. П. Показники напруги росту як критерій ранньої оцінки продуктивності птиці / Н. П. Прокопенко // Таврійський науковий вісник. — Херсон : ХДАУ, 1998. — Вип. 5. — Ч. 2. — С.62-64.

395. Колесник М. М. Генетика живой массы скота / М. М. Колесник. — 1985.

396. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции / И. П. Шейко, Л. А. Танана, С. И. Коршун, Н. Н. Климов // Зоотехнія. — 2003. — № 10. — С. 18-20.

397. Нежлукченко Т. І. Сучасні методи моделювання та прогнозування росту, продуктивності тварин і птиці / Т. І. Нежлукченко, В. П. Коваленко // Науковий вісник НАУ. — К. : НАУ, 2005. — Вип. 85. — С. 108-114.

398. Боліла С. Ю. Особливості кривих несучості і прогнозування продуктивності птиці перспективного генофонду / С. Ю. Боліла, С. Я. Плоткін // Таврійський науковий вісник. — Херсон : ХДАУ, 1998. — Вип. 5. — Ч. 2. — С.56–58.

399. Климов Н. Н. Определение типа конституции свиней на основании спада относительной скорости роста / Н. Н. Климов // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М. Ф. Іванова і Л. К. Гребня. — К. : Аграрна наука, 2000. — С. 39-41.
400. Нежлукченко Т. І. Прогнозування живої маси ягнят різних типів інтенсивності росту в ранньому онтогенезі / Т. І. Нежлукченко, А. М. Масюткин // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М. Ф. Іванова і Л. К. Гребня. — К. : Аграрна наука, 2000. — С. 15-17.
401. Басенко Е. Ю. Залежність живої маси овець різних генотипів від інтенсивності формоутворювальних процесів / Е. Ю. Басенко // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М. Ф. Іванова і Л. К. Гребня. — К. : Аграрна наука, 2000. — С. 17–19.
402. Волков В. А. Особливості змін росту та молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / В. А. Волков // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв : МДАУ, 2010. — Вип. 3 (55). — Т. 2, Ч. 1. — С. 13-24.
403. Боев М. М. Селекция симментальского скота по молочной продуктивности / М. М. Боев, Э. И. Бибилова, Н. С. Колышкина. — М. : Агропромиздат, 1987. — 174 с.
404. Коваленко В. В. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту / В. В. Коваленко // Наук.-техн. бюл. Інституту тваринництва. — 2001. — № 80. — С. 71-73.
405. Панасюк І. М. Зв'язок типу спаду росту теличок у ранньому онтогенезі з наступною молочною продуктивністю / І. М. Панасюк // Проблеми індивідуального розвитку сільськогосподарських тварин : зб. наук. праць міжнар. конф., присвяченої 90-річчю К. Б. Свечина. — К., 1997. — С. 61.
406. Свечин Ю. Влияние интенсивности формирования телок на молочную продуктивность коров / Ю. Свечин, Л. Дунаев // Молочное и мясное скотоводство. — 1986. — № 6. — С. 45-47.

407. Свечин Ю. К. Конституція и онтогенез животных / Ю. К. Свечин // Животноводство. — 1968. — № 7. — С. 40-43.
408. Свечин Ю. К. Скороспелость животных и прогнозирование их продуктивности в раннем возрасте / Ю. К. Свечин // Животноводство. — 1979. — № 11. — С. 56-58.
409. Вінничук Д. Т. Шляхи створення високопродуктивного молочного стада / Д. Т. Вінничук, П. М. Мережко. — К. : Урожай, 1991. — 240 с.
410. Винничук Д. Т. Экстерьерный тип и продуктивность коров / Д. Т. Винничук, П. Д. Максимов, В. П. Коваленко. — К. : Институт агроэкологии и биотехнологии УААН, 1994. — 36 с.
411. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции / И. П. Шейко, Л. А. Танана, С. И. Коршун, Н. Н. Климов // Зоотехния. — 2003. — № 10. — С. 18-20.
412. Федак В. Д. Особливості постнатального росту, розвитку телиць та молочної продуктивності корів чорно-рябої породи / В. Д. Федак // Проблеми індивідуального розвитку сільськогосподарських тварин : зб. наук. праць міжнар. конф. присвяченої 90-річчю К. Б. Свечина. — К., 1997. — С. 77-78.
413. Федорович Є. І. Селекційно-генетичні та біологічні особливості тварин західного внутрішньо породного типу української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра с.-г. наук / Є. І. Федорович. — К., 2004. — 38 с.
414. Цюпко В. В. Молочная продуктивность в первую лактацию телок и нетелей при их интенсивном выращивании / В. В. Цюпко, Г. А. Перемот, Н. Л. Россо // Вістник аграрної науки. — 1994. — № 8. — С. 44-49.
415. Коваленко В. П. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных / В. П. Коваленко, С. В. Болелая. — Херсон, 1997.
416. Гиль М. І. Очікувана продуктивність молодняку різних ліній української молочної чорно-рябої породи / М. І. Гиль, В. А. Волков // Тваринництво України. — К., 2014. — № 2. — С. 11-14.

417. Охалкин С. К. Особенности микроэволюционных процессов при породообразовании у крупного рогатого скота / С. К. Охалкин, А. В. Проняев, Ю. И. Рожков // Сельскохозяйственная биология. — 1997. — № 6. — С. 15-30.
418. Алтухов Ю. П. Генетика природных популяций / Ю. П. Алтухов // Биология. — М. : Знание, 1987. — № 12. — С. 14-29. — (Подписная науч.-попул. серия : Генетика – продовольственной программе).
419. Гиль М. І. Ефективність використання стабілізуючого добору в прогнозуванні молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / М. І. Гиль, В. А. Волков // Наук. вісник НУБіП України. — К. : НУБіПУ, 2009. — Вип. 132. — С. 162-168.
420. Подоба Б. Є. Використання поліморфізму еритроцитарних антигенів для оцінки племінних ресурсів, підвищення генетичного потенціалу і збереження генофонду великої рогатої худоби : автореф. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 03.00.15 / Б. Є. Подоба. — Інститут розведення і генетики тварин УААН. — с. Чубинське, Київська обл., 1997. — 33 с.
421. Баулов М. Анализ на алелното разнообразие и оценка на генетичните дистанции между популяции овце в България / М. Баулов // Генетика и селекция — 1992. — Т. 25, № 3. — С. 268-274.
422. Некоторые итоги изучения биохимического полиморфизма сельскохозяйственных животных в БССР / Л. В. Богданов, В. И. Поляковский, А. А. Лазовский [и др.] // Вопросы генетики и селекции. — Минск : Наука и техника, 1970. — С. 3-12.
423. Глазко Г. В. Генетична паспортизація порід і породної належності тварин на основі лінійного дискримінантного аналізу / Г. В. Глазко // Генетика і селекция в Україні на межі тисячоліть. — К. : Логос, 2001. — Т. 4. — С. 138-139.
424. Глазко В. И. Внутривидовая дифференциация генетических структур крупного рогатого скота и овец в связи с эколого-генетическими особенностями их разведения / В. И. Глазко // Агроэкология і біотехнологія. — К. : Аграрна наука, 1996. — С. 171-189.

425. Иовенко В. Н. Особенности и возможности использования в селекции полиморфизма некоторых белков и ферментов крови овец асканийской тонкорунной и цигайской пород : автореф. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.01 «Разведение и селекция животных / В. Н. Йовенко. — Аскания-Нова, 1986. — 26 с.
426. Иовенко В. Н. Генетические взаимоотношения популяции овец асканийского многоплодного каракуля с породами, использованными при его создании / В. Н. Иовенко, Н. М. Туринский // Молекулярно-генетические маркеры животных : тезисы докл. II Междунар. конф. — К. : Аграрна наука, 1996. — С. 28-29.
427. Мещеряков В. Я. Исследования генетического полиморфизма эритроцитарных антигенов и сывороточных белков у пород крупного рогатого скота Украины : автореф. на соискание науч. степени д-ра с.-х. наук : спец. 06.02.01 «Разведение и селекция животных / В. Я. Мещеряков ; Харьковский зооветеринарный институт. — Х., 1975. — 62 с.
428. Використання генетико-біохімічних маркерів в породотворчому процесі / С. І. Тарасюк, В. І. Глазко, І. А. Макар, О. В. Городна // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. — К. : Логос, 2001. — Т. I. — С. 428-432.
429. Банникова Л. В. Генетическая структура некоторых аборигенных и заводских пород крупного рогатого скота (BOS TAURUS) Евразии / Л. В. Банникова, Л. А. Зубарева // Генетика. — 1995. — Т. 31, № 5. — С. 697-708.
430. Баулов М. Динамика в алелофонда, контролиращ фенотипно и генетично разнообразие на энзимы и протеины в кровната туکان на овце с направление на мяско / М. Баулов, В. Карчева // Генетика и селекция. — 1994. — Т. 27, № 1-2. — С. 16-22.
431. Гиль М. І. Молекулярно-генетична диференціація генеалогічних ліній української чорно-рябої молочної породи за ознаками молочної продуктивності / М. І. Гиль, В. А. Волков // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв : МДАУ, 2011. — Вип. 4 (64). — Т. 3, Ч. 2. —

C. 11-18.

432. Dekkers J. C. M. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock : Strategies and lessons / J. C. M. Dekkers // *J. Anim. Sci.* — 2004. — Vol. 82 (E. Suppl.). — P. 313-E328.

433. Comparative PRNP genotyping of U.S. cattle sires for potential association with BSE / C. M. Seabury, J. E. Womack, J. Piedrahita, J. N. Derr // *Mamm Genome.* — 2004. — Vol. 15, N. 10. — P. 828-833.

434. Togashi K. Overview of genetic evaluation in dairy cattle / K. Togashi, C. Y. Lin, K. Yokouchi // *Animal Science Journal.* — 2004. — Vol. 75. — P. 275-284.

435. Харченко П. Н. ДНК-технологии в развитии агробиологии / П. Н. Харченко, В. И. Глазко. — М. : Воскресенье, 2006. — 480 с. : ил.

436. Генетичний компонент біорізноманіття великої рогатої худоби / Т. Т. Глазко, М. В. Зубець, А. В. Кушнір [та ін.]. — К. : КВИЦ, 2005. — 200 с.

437. Журавель Є. В. Розподіл алельних і генотипових частот за локусом каппа-казеїна в різних порід великої рогатої худоби / Є. В. Журавель, В. І. Глазко // *Сельскохозяйственная биология.* — 1998. — № 6. — С. 87-92.

438. Lagziela A. DNA sequence of SSCP haplotypes at the bovine growth hormone (bGH) gene / A. Lagziela, M. Soller // *Animal Genetics* — 1999. — V. 30. — P. 362-365.

439. Variants of somatotropin in cattle : gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production / M. C. Lucy, S. D. Hauser, P. J. Eppard [et al.] // *Domestic Animal Endocrinology.* — 1993. — V. 10. — P. 325-333.

440. Comparison of selected gene polymorphisms in Polish Red and Polish Black – and – White cattle / M. Klauzinska, L. Zwierzchowski, E. Siadkowska [et al.] // *Animal Science Papers and Reports.* — 2000. — V. 18, N 2. — P. 107-116.

441. Трофименко О. Л. Генетика популяцій : навч. посіб. / О. Л. Трофименко, М. І. Гиль. — Миколаїв, 2003. — 226 с.

442. The biology of leptin – a review / K. L. Houseknecht, C. A. Baile, R. L. Matteri, M. E. Spurlok // *Journal of Animal Science.* — 1998. — Vol. 76. —

P. 1405-1420.

443. Методичні рекомендації щодо використання методу полімеразної ланцюгової реакції в скотарстві / Р. В. Облап, Н. Б. Новак, М. Д. Мельничук [та ін.]. — Біла Церква, 2010. — 66 с.

444. Гиль М. І. Моніторинг алелофонду української чорно-рябої молочної худоби / М. І. Гиль, С. С. Крамаренко, В. А. Волков // Таврійський науковий вісник. — Херсон : ХДАУ, 2012. — Вип. 78. — Ч. 2 (1). — С. 47-56.

445. Зубець М. В. Племінні ресурси України / М. В. Зубець, В. П. Буркат. — К. : Аграрна наука, 1998. — С. 336.

446. Pereira E. Influencia de fatores geneticos de meio empesos de bovinos de rasa nelore criados no estado de San-paulo / E. Pereira, L. Bardosa, A. Rosa // Rev. Soc. Bras. Zootech. — 1989. — Vol. 18, N 2. — P. 103-111.

447. Effect of bovine leucocyte adhesion deficiency genetic defect in Holstein cattle under farm conditions / D. Biochard, J. A. Coquereau, Y. Amigues [et al.] // 46th Ann. Meet. Eur. Assos. Animal Prod. — Pragua, 1995.

448. Kehrlі M. E. Molecular definition of the bovine granulocytopathy syndrome : identification of deficiency of the Mac-1 (CD11b\CD18) glycoprotein / M. E. Kehrlі, F. C. Schmaistieg, D. C. Fnderson // Amer. J. Vet. Res. — 1990. — Vol. 51, N 11. — P. 1826-1936.

449. Olchowу T. W. J. Bovine leukocyte adhesion deficiency : an vitro assessment of neutrophil functijn and leukocyte integrin expression / T. W. J. Olchowу, P. N. Bochster, N. R. Neilsen // Can. J. Vet. es. — 1994. — Vol. 58. — P. 127-133.

450. Pareek C. S. Bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) and its worldwide prevalence / C. S. Pareek, S. Kaminski // J Appl. Genet. — 1996. — Vol. 37. — P. 299-311.

451. Grobet L. Diagnostic genomique de la BLAD (Bovine leucocyte adgesion deficiency) / L. Grobet, C. Charlier, R. Hanset // Ann. Med. Vet. — 1992. — Vol. 137. — P. 27-31.

452. Внутрпородная генетическая дифференциация и наличие мутации BLAD у крупного рогатого скота голштинской породы / В. И. Глазко,

В. В. Лавровский, А. Н. Филенко, А. Э. Мариуца // Сельскохозяйственная биология. — 2000. — № 4. — С. 45-48.

453. Винничук Д. Т. Ген DUMPS в молочном скотоводстве / Д. Т. Винничук // Молекулярно-генетические маркеры животных : тези докл. III Межд. конф. — К., 1999. — С.47-48.

454. Testing for deficiency of uridine monophosphate syntase among Holstein-Friesian cattle in North America and Europe / J. L. Robinson, R. G. Popp, R. D. Snanks [et al.] // Livestock Production Science. — 1993. — Vol. 36. — P 287-298.

455. Волков В. А. Виявлення тварин-носіїв мутації *BLAD* в українській чорно-рябій молочній породі / В. А. Волков // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв : МДАУ, 2012. — Вип. 4 (69). — Т. 2, Ч. 1. — С. 27-34.