

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Миколаївський національний аграрний університет

М. І. ГИЛЬ

**ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ПІДБОРУ
З ВИКОРИСТАННЯМ СПОРІДНЕНОГО
РОЗВЕДЕННЯ І МІЖЛІНІЙНИХ КРОСІВ НА
МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ**

Монографія

**Миколаїв
2013**

УДК 636.082.4:636.2.034
ББК 46.0-3 (Укр.)
Г 47

Автор: М. І. Гиль

Друкується за рішенням вченої ради Миколаївського національного аграрного університету, від __.10.2013р., протокол № __.

Рецензенти:

- В. І. Ладика** – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України, завідувач кафедри спеціальної зоотехнії, ректор Сумського національного аграрного університету;
- С. Ю. Рубан** – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України, директор Інституту розведення і генетики тварин НААН України;
- Т. В. Підпала** – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технології переробки, стандартизації і сертифікації продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

Гиль М. І.

Г47 Вплив внутрішньопородного підбору з використанням спорідненого розведення і міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів : моногр. / М. І. Гиль. — Миколаїв : МНАУ, 2013. — 137 с.

ISBN 978-617-7149-01-8

Уперше на основі комплексних генетико-популяційних досліджень популяції великої рогатої худоби Півдня України вдосконалено окремі методологічні аспекти породоутворюючого процесу в молочному скотарстві, доведено ефективність внутрішньопородного підбору з використанням спорідненого розведення і міжлінійних кросів за умови застосування адекватних прийомів їх оцінювання, аналізу ознак продуктивності корів різних генеалогічних категорій породи. Обґрунтовано стратегію розвитку української популяції червоної степової породи та розроблено нові методичні підходи підвищення генетичного потенціалу молочної продуктивності корів червоної степової та англєрської порід. Це дало можливість сформулювати нові сучасні елементи методології генетичного аналізу заводських стад і популяцій худоби.

Монографія розрахована на спеціалістів галузі підготовки «Сільське господарство і лісництво» напряму «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», науковців, викладачів, аспірантів і студентів вищих аграрних навчальних закладів.

УДК 636.082.4:636.2.034
ББК 46.0-3 (Укр.)

ISBN 978-617-7149-01-8

© Миколаївський національний аграрний університет, 2013
© Гиль М. І., 2013

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ЕВОЛЮЦІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЧЕРВОНОЇ СТЕПОВОЇ ПОРОДИ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ	10
Екстер'єрно-конституціональні особливості тварин.....	13
Жива маса.....	14
Молочна і м'ясна продуктивність.....	15
Репродуктивні властивості.....	19
Генеалогічна структура породи.....	20
Параметри основних ознак селекції ліній червоної степової породи.....	24
Дискретність генетичного потенціалу молочної продуктивності корів різних ліній.....	33
Ретроспективний аналіз шляхів поліпшення породи.....	38
2. РОЛЬ КОМБІНАЦІЙНОЇ МІНЛИВОСТІ В ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ	41
Вплив ступеня інбридингу на основні селекційні ознаки молочної худоби англєрської породи.....	55
Вплив крослінійного розведення на селекційні ознаки корів червоної степової породи.....	60
Комбінаційна здатність ліній червоної степової породи.....	82
3. ЕФЕКТИВНІСТЬ СТАБІЛІЗУЮЧОГО ВІДБОРУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ХУДОБИ	92
Стабілізуючий відбір в селекції молочної худоби.....	95
4. МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ТИПІВ ПІДБОРУ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ	101
ВИСНОВКИ	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	107
ДОДАТКИ	123
ПРО АВТОРА	133

ВСТУП

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

В. П. Коваленко, 1992 р.

Серед актуальних завдань тваринництва проблема подальшого удосконалення вітчизняних порід великої рогатої худоби є найбільш ваговою. Нині в теорії породоутворення накопичено значну кількість питань, що вимагає прискореного їх розв'язання. Останніми роками процес удосконалення продуктивних якостей порід, що використовуються, активізувався шляхом виконання селекційних програм. Але, як вказує В. К. Іванов [54], слід визнати, що через відсутність комплексного підходу до вирішення цієї проблеми якісні темпи цього процесу є недостатніми, а фактичний рівень молочної продуктивності у більшості регіонів країни залишається низьким. Тому закономірним явищем є підвищена зацікавленість до розроблення нових підходів в теорії та практиці селекційного процесу на основі досягнень не тільки зоотехнії, але й споріднених наук.

За останні 25...30 років у зоотехнічній літературі з'явилося декілька публікацій українських вчених, присвячених проблемним питанням теорії та практики селекції (Ф. Ф. Ейснер, В. І. Власов [138]; В. Є. Недава [94]; М. В. Зубець, В. П. Буркат [14, 50]).

На думку Н. З. Басовського [3], ефективність селекції сільськогосподарських тварин залежить від декількох основних факторів:

1) ступеня генетичної мінливості тварин в стадах і популяціях за господарсько корисними ознаками, що вказують на ефективність відбору;

2) точності оцінки племінних тварин, що відображає наявність відбору;

3) інтенсивності відбору і використання племінних тварин, які характеризують темпи генетичного удосконалення стад і популяцій.

У молочному скотарстві суттєвим є біологічна і економічна

апробація порід, внутрішньопородних типів, результатів міжпородного схрещування, оцінка ліній та плідників за якістю нащадків. Значною мірою ефективність відбору і підбору визначається удосконаленням комплексної оцінки худоби при виборі її на плем'я, знанням генетичної дискретності ліній, стад і порід, а також поєднуваністю різних заводських чоловічих ліній і маточних родин у межах породи.

Є. Я. Борисенко [12] наполягав, що наявні методи племінної роботи, що не зв'язані з вивченням специфічних властивостей і конституційних особливостей окремих видатних для породи тварин і цілих груп у вигляді ліній і родин, не дозволяють здійснювати обґрунтований відбір й підбір і швидко удосконалювати їх у певному напрямку. Якісне покращення сільськогосподарських тварин стримується, крім того, і відсутністю науково обґрунтованих методів визначення поєднуваності різних ліній і родин породи, а також і порід, що схрещуються.

Ефективність селекційної роботи визначається підвищенням частоти бажаних генів в лінії, типі та породі. Тому селекція буде вдалою лише у тому випадку, коли різниці між відібраними особинами будуть мати генетичну природу (В. П. Коваленко [63]). Остання набуває певного значення через широке застосування біотехнологічних методів відтворення тварин, а також заради більшої придатності тварин і птиці до умов інтенсивного виробництва продукції.

А. А. Корчинський і П. П. Літун [63] стверджують, що нині необхідно вирішити системні якості селекційного матеріалу – гомеостаз і генетичний потенціал його генетичної системи, що зумовлює стан, структуру популяції як біологічної системи у конкретній екологічній і технологічній ситуації.

Актуальним завданням ведення тваринництва, зокрема молочного скотарства, є розроблення біотехнологічних принципів керування породами, стадами, популяціями тварин для одержання від них найвищої економічно виправданої продуктивності. Проблема розглядається в напрямку розроблення методів управління популяцією в умовах реалізації великомасштабної селекції, а також створенням гнучких систем виробництва тваринницької продукції.

Детальний опис методів виведення та удосконалення

молочної худоби наведено в роботах Х.І. Класена [61], О. П. Бесараба [7], Д. А. Кисловського [59], Л. К. Ернста [142] та ін.

Однак, на наш погляд, у молочному скотарстві проведено недостатньо досліджень з комплексним визначенням взаємодії продуктивних якостей тварин з їх екстер'єрно-конституційними ознаками і породно-лінійною належністю, типом підбору, а також оцінки генетичних параметрів.

В цій роботі було зроблено спробу розв'язати цю задачу на прикладі червоної степової породи, як на моделі для наступного поширення (із зрозумілою часткою доцільності) на інших породах великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності.

На сучасному етапі у селекційному процесі важлива роль відводиться гетерозису, який генетично регулюється. Але це поки не стало повною мірою фактом у виробництві.

М. П. Дубінін [49] вказує, що для прояву гетерозису гібриди повинні бути одержані від ліній, що характеризуються генетично зумовленою комбінаційною здатністю. Остання є спадковою і може бути широко використана у виробництві товарної продукції.

Зважаючи на сучасні тенденції розвитку біологічної та сільськогосподарської наук, вирішувати проблеми ефективного управління популяційними ресурсами можна, створюючи популяції та батьківські стада багатофункціонального призначення. Як зазначила З. Аврутїна (цит. за В. П. Коваленком і І. Ю. Горбатенком [63]), тваринництво майбутнього буде ґрунтуватися на принципі адаптивності. Тому потрібно створювати лінії, типи, які мають позитивні адаптаційні реакції в конкретних екологічних умовах при високому рівні продуктивності.

Останніми роками відмічено значний інтерес проявляється до вивчення еколого-генетичних параметрів тварин, у яких передбачають визначення параметрів пластичності та стабільності за селекційними ознаками.

У наш час достатньо детально розробляються питання моделювання ознак селекції в тваринництві та птахівництві. Створено і функціонують моделі ячної, молочної та м'ясної продуктивності (Mc. Millan [159]; T. Bridges [143]). Використання

їх та інших дозволяє визначити компоненти складних полігенно зумовлених ознак і здійснювати відбір за ознаками продуктивності, що є теоретично більш ефективно (Д. Франс, Д. Торклі [127]). Також можна використовувати принципи стабілізуючого відбору для створення гнучких систем вирощування ремонтного молодняку й експлуатації товарних гібридів за умов виділення з популяції трьох типів особин за мірними ознаками: мінус-варіанти, плюс-варіанти і модальний клас (В. П. Коваленко [62]).

Як відмічають А. С. Серєбровський [118], Д. Т. Віннічук [17, 18], В. І. Глазко [38], М. О. Кравченко [107], А. М. Машуров [85], для теорії породотворного процесу важливе значення має встановлення генетичної подібності та відмінності порід, ліній та родин, виявлення внеску порід-засновників і рівень продуктивності синтетичних форм. Для визначення генетичних дистанцій використовують мірні ознаки, імуно-, молекулярно-генетичні та генетико-біохімічні показники. Як методичні підходи застосовують і методи трансгресії, дисперсійного та кластерного аналізів (А. П. Подстрешний, І. В. Хорунжий [111]).

Виходячи з вище викладеного, актуальним є проведення порівняльного аналізу типів відбору за селекції молочної худоби, вивчення дискретності досліджуваних структурних елементів породи, визначення їх варіанс загальної та специфічної комбінаційної здатностей, порівняльного вивчення екстер'єрно-конституційних і продуктивних якостей, що, власне, і зроблено та висвітлено нами у цій роботі.

Дослідження було виконано за плановою у свій час темою «Розробка генетичних основ селекції тварин з використанням сучасних досягнень популяційної і екологічної генетики» (№ державної реєстрації 0195U028318). Тема була складовою частиною досліджень державної тематики, що фінансувалася Міністерством АПК України.

Виходячи з того, завданнями дослідження було:

- провести оцінку провідних ліній червоної степової породи за ознаками молочної продуктивності;
- визначити ступінь генетичної дискретності ліній, які досліджували та їх комбінацій;
- провести оцінку аутбредного та інбредного розведення

- молочної худоби;
- оцінити різні типи підбору за умов крослінійного та внутрішньолінійного розведення тварин;
 - вивчити ефекти прямих і реципрокних кросів на молочну продуктивність великої рогатої худоби;
 - встановити ефективність оцінки тварин пробіт-методом за стабілізуючого відбору;
 - визначити варіанси загальної та специфічної комбінаційної здатності ліній червоної степової породи за різних типів підбору.

Наукова новизна роботи є в тому, що вперше для молочної худоби встановлено доцільність визначення комбінаційної здатності структурних елементів породи з визначенням гетерозисного ефекту, здійснено оцінку генетичної дискретності ліній на підставі кластерного аналізу із використанням ЕОМ.

Вперше виконано інтегральну оцінку фенотипової цінності молочної худоби, яка має високий рівень зв'язку з молочною продуктивністю і може бути використана в якості методу ефекту стабілізуючого відбору тварин.

Практична цінність роботи полягає в тому, що відбір тварин з оптимальних класів розподілу за мірними ознаками сприяє підвищенню їх молочної продуктивності, покращує селекційні ознаки худоби тощо. Використання оцінки комбінаційної здатності дозволяє прогнозувати продуктивність тварин, спрямовано одержувати гетерозисний ефект за селекційними ознаками, наближає теоретичні основи популяційної генетики до вимог виробництва.

Використання кращих поєднань ліній забезпечило отримання економічної ефективності в сумі 52973,68 грн, проте як внутрішньолінійний підбір, так і споріднене розведення зумовили збитки у розмірі 115078,70...186183,23 грн, відповідно.

Результати досліджень мають важливе значення при удосконаленні теорії та практики внутрішньопородного підбору з використанням спорідненого розведення і міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів, а також в навчальному процесі для аспірантів, студентів вищих навчальних закладів України аграрних напрямів підготовки та спеціальностей.

Публікацією цього матеріалу ми ставимо за мету ознайомлення і наслідування широким колом фахівців,

зацікавлених осіб у вже досягнутих українськими вченими методах і прийомах ведення селекції з представниками доместикованої фауни, зокрема великою рогатою худобою молочного напрямку продуктивності (на прикладі червоної степової та англєрської порід) у стані заводського рівня її культурного розвитку. Варто зазначити, що цю роботу виконано, головним чином, упродовж 1996...1999 років навчання в аспірантурі під керівництвом доктора сільськогосподарських наук, професора, члена-кореспондента НААН України, академіка АН ВО України, Заслуженого діяча науки і техніки України Віталія Петровича Коваленка. Затримка цієї публікації була викликана осмисленням багатьох питань викладених в цій монографії, та наступних наших досліджень, а також науково-педагогічною діяльністю у Миколаївському національному аграрному університеті.

Прошу, також, прийняти слова вдячності за надану допомогу, сприяння в публікації цієї монографії завідувачу лабораторії молочного скотарства Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» НААН, кандидату сільськогосподарських наук, старшому науковому співробітнику Буюклу Г. І. та директору Асоціації червоної худоби України, старшому науковому співробітнику Буюклу М. І., завідувачу кафедри технології переробки, стандартизації та сертифікації продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету, доктору сільськогосподарських наук, професору Підпалій Т. В.

Серпень 2013 р.

М. І. Гиль

1. ЕВОЛЮЦІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЧЕРВОНОЇ СТЕПОВОЇ ПОРОДИ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Високопродуктивні породи сільськогосподарських тварин створюються цілеспрямованою творчою діяльністю людини у певних природно-кліматичних і соціально-економічних умовах, серед яких вирішальне значення належить останнім факторам. Разом із тим формування місцевих (аборигенних) порід, що і до нині вражають нас своєю однорідністю, незначною мінливістю та виключною придатністю до наявних умов існування залишаються до цих пір малодослідженими. Певною мірою це відноситься і до червоної степової породи великої рогатої худоби, яка як і будь-яке історичне формування зазнала стадії виникнення, еволюції та перетворення. Вивчення генезису породи та її еволюції складає теоретичний фундамент для правильної наукової орієнтації у питаннях удосконалення, селекції худоби.

Червона степова порода має майже двохсотвікову історію і своїм походженням тісно пов'язана з освоєнням південних степів України, особливо із північною частиною колишньої Таврійської губернії (басейн р. Молочної), де і відбулось за думкою вчених її створення [79]. Найбільш повно характеристика породи як цілісної системи організмів викладена у монографіях Ю. Ф. Бондарева [10] і Х. І. Класена [61].

Ряд авторів пов'язують походження червоної степової худоби із міграцією на південь України колоністів з різних частин Німеччини. Так, Є. Кудрін і А. Шалназаров вважають, що вона бере свій початок від тірольської худоби, В. Бертенсон – від колоністської, А. Скальковський – франконської, швейцарської та іншої німецької, А. Браунер – червоної польської; за Є. Юрковим існують теорії про її походження від сілезької червоної худоби [13].

Однак, М. І. Придорогін, П. Н. Кулешов, В. А. Шадрін, Н. Зінов'єв, В. Петров, Є. Юрков пов'язують походження породи з ангельнською і близькою до неї тондорською худобою [71]. Проте А. Браунер, С. Семашко, П. Нейфельд, С. Славов,

М. Іванов вважають, що вона є остфрисландського походження. В той же час Г. С. Луцкер і А. М. Пембек стверджують про місцеве походження червоної степової худоби [83]. Про можливість завезення запорожцями худоби в Україну наполягали Й. Коль, П. Сімонович, А. Скальковський, С. Семашко і А. Браунер [13].

Аналізуючи різні гіпотези походження червоної степової породи, а також матеріали обстежень Ю. Ф. Ліскуна [79] і Ю. Ф. Бондарева [10, 11] та матеріали Х. І. Класена [60, 61] можна констатувати, що порода створена шляхом народної селекції складними комбінаціями відтворювального схрещування сірої української і червоної великоруської худоби з тваринами Східної Пруссії, які були завезені німцями у період їх міграції на південні землі Таврії.

На думку Н. В. Кононенка, Х. І. Класена, Л. О. Шевченко [72], основними факторами, що сприяли створенню породи, виступають:

- 1) більш досконалі, прогресивні методи догляду і утримання худоби, утримання тварин у теплих корівниках, часте доїння, відлучення телят тощо;
- 2) цілеспрямований відбір за молочністю і червоною мастю;
- 3) нівелюючий вплив екологічних умов степу, внаслідок чого виживали лише тварини, які пристосовані до місцевих умов.

Отже, тривалий відбір за молочною продуктивністю і червоною мастю, вплив екологічних умов степу, забезпечив створення на території півдня України степової молочної худоби з характерним екстер'єром і червоною мастю, а придатність до посушливих умов і суховіїв стала біологічною особливістю цих тварин.

Видатний корифей зоотехнічної науки М. Ф. Іванов [53], характеризуючи червону степову породу, на засіданні науково-консультативної ради при Наркомземі колишньої УРСР сказав, що «населення цінить цю худобу за виключну придатність до сухого і спекотного клімату, невибагливість до кормів, порівняно високу молочну продуктивність і тривале господарське використання».

Самостійною породою червона степова худоба була визнана після публікації Ю. Ф. Ліскуном [79] матеріалів експедиційного

обстеження «червоної німки». Середньорічні надої корів у кращих стадах України коливались у межах 1877...2014 кг за середньорічним вмістом жиру 3,8...4,0%. У 1923 р. такий надій 795 корів трьох південних губерній (Одеської, Катеринославської та Донецької) склав 2706 кг із вмістом жиру від 3,4 до 3,8%, а середня жива маса повнолітніх тварин становила 280...410 кг із забійним виходом за середньої вгодованості 50...52% [70].

В еволюції червоної степової худоби чітко розподіляють два періоди:

- 1) період первинного формування породи, відомої тоді під назвою «червоної колоністської (німецької)» породи;
- 2) період перебудови і наступного удосконалення породи.

Головна їх різниця полягала у відмінностях племінної роботи. Якщо до подій Жовтневої революції велику роль відіграло безсистемне схрещування з іноземними культурними породами, то у наступному періоді існувало виключно чистопородне розведення.

В Україні червону степову худобу розводили у десяти південних і південно-східних областях. За даними породного обліку (на 1 січня 1990 р.) порода за чисельністю посідала в країні перше місце – 37,4%, чорно-ряба – 32,0, а симентальська – 22,9%. Але М. В. Зубець, Ю. М. Карасик та В. П. Буркат [51] вказували на необхідність зменшення її чистопородної частки через недостатню придатність до інтенсивних технологій на промисловій основі. Разом із тим, академік М. Ф. Іванов однозначно висловився, що поліпшення червоної степової худоби «у собі» і подальший розвиток ще більшої молочності у неї слід вважати переважно правильним заходом вирішення питання про метод поліпшення цієї худоби [53]. Такої ж самої думки дотримуються Ю. Ф. Бондарев [11], Х. І. Класен [60], О. Ю. Мокєєв [91], Н. В. Кононенко, Н. Г. Дмитрієв [69], Л. В. Пешук [103,104] та інші. За даними В. Б. Близниченко [8] питома вага чистопородних тварин червоної степової породи помітно збільшувалась. Так, якщо на 1 січня 1964 року їх нараховувалось 23,5%, то вже на 1 січня 1990 р. – 92,3%. Найбільші масиви породної худоби були зосереджені у Запорізькій (100%), Херсонській (99,8%), Донецькій (99,1%), Дніпропетровській (98,2%) областях та в АР Крим – 99,9%.

На сьогодні ця худоба вже віднесена до категорії

«генофондних стад», оскільки її чисельність катастрофічно різко зменшилась через розповсюдження більш продуктивних сучасних тварин української червоної молочної, української чорно-рябої молочної, української червоно-рябої молочної та голштинської порід.

Екстер'єрно-конституціональні особливості тварин

Відмінними особливостями екстер'єру червоної степової породи є суха, легка, трохи подовжена голова з порівняно легкими рогами різноманітної форми з темними кінцями. Шия довга, суха, холка вузька і гостра. Груди глибокі, майже без підгруддя, вузькі або середньої ширини з плоскими ребрами. Спина досить довга, рівна, але вузька і гостра. Поперек середньої ширини, дахоподібний, іноді запалий. Крижові кістки підняті над клубовими, що створює дахоподібність заду. Круп середньої ширини, часто спущений або звислий.

Тулуб довгий, черево об'ємисте. Кістяк легкий; передні кінцівки правильно поставлені; задні ноги у тварин часто шабловаті, зближені у скакальних суглобах. Вим'я правильної форми, добре розвинене, залозисте, вкрите ніжним коротким волоссям. Молочні вени добре розвинені. Дійки середнього розміру або довгі. Шкіра у червоної степової худоби тонка і еластична, утворює на шиї багато дрібних складок. Масть червона або з білими плямами в нижній частині тулуба, на голові і ногах; інколи бувають червоно-рябі тварини. У багатьох є темні підпалини на голові, морді та кінцівках. Поряд з поширеною червоною мастю зустрічаються тварини світло-червоної і навіть до палевої масті (10...12%), вишнево-червоні та темно-червоні (11...12%). Дуже рідко трапляються темно-бурі, майже чорні [107].

Мускулатура у червоної степової худоби розвинена недостатньо, без жирових прошарків. Ще в умовах колишніх колгоспів і радгоспів, з поліпшенням методів вирощування і годівлі повновікової худоби, у зв'язку з племінним використанням кращих тварин, збільшилася їх жива маса, м'ясність, була усунена і частина екстер'єрних вад, характерних

для породи.

Більшість вчених (М. Колесник [65]; Х. Класен [60]; І. Воронюк [25] та ін.) виділяють два екстер'єрно-конституціональних типи – ейросомний та лептосомний, які на думку Н. В. Кононенко, В. І. Власова, Д. А. Топіліна, В. А. Бугаєва і І. В. Тіщенко [88] залишились й до нині. За матеріалами Держплемкниг і експедиційного обстеження 1967 р. тип будови тіла тварин породи достатньо однорідний. Упродовж майже 90 років цілеспрямована племінна робота за принципом «кращі генотипи серед кращих фенотипів» дала сьогодні консолідований тип породи, коли типові пропорції будови тіла та зовнішній вигляд збереглися і одночасно помітно подовжився корпус, груди розширились, більше округлились ребра, помітно зміцнів кістяк, а бугаї стали з більш виразним статевим диморфізмом.

На підставі вивчення екстер'єрних та інтер'єрних показників О. Ю. Мокєєвим [91], Ю. Ф. Бондаревим [10], Х. І. Класеном [61], І. А. Скобліком [121], І. П. Воронюком [25], О. П. Бесарабом [6] показано, що корови широкотілого типу гармонійної будови утворюють вищу кількість молока, мають більшу живу масу та більш міцну конституцію. Вони краще окупають корми приростами живої маси (на 21,6%), з вищою на 7% від норми рентабельністю виробництва.

Жива маса

Як показник розвитку тварин жива маса є важливою ознакою за їх оцінки. Ще у 1912 р. Ю. Ф. Ліскун за 178-ми коровами чотирьохрічного віку і більше встановив коливання живої маси від 287 до 500 кг. А. Браунер на підставі своїх досліджень, проведених у перші роки після Жовтневої революції, відзначив, що «середня вага корови червоної степової породи коливається в межах 369...410 кг». За даними обстеження НКЗ України динаміка показника була така: в 1923 р. – 408 кг, в 1939 р. – 533 кг, а дорослих тварин, за 2-м томом ДПК, – 432 кг і вже за 33-м томом – 610 кг [107].

Багато вчених стверджують, що жива маса позитивно пов'язана з молочною продуктивністю. Так, П. Д. Пшеничний,

М. Д. Потьомкін [114], Е. Wildman et al. [171], О. П. Бесараб [7] та інші вважають, що для кожної породи є оптимальні межі живої маси корів, за якою підвищується молочна продуктивність як в абсолютних показниках за лактацію, так і у розрахунку на 100 кг живої маси. Вища жива маса, так само як і нижча, пов'язана зі зниженням молочної продуктивності. В дослідженнях О. П. Бесараба [5] абсолютне зростання надоїв відбувається одночасно зі збільшенням живої маси до 500...550 кг, а наступне підвищення живої маси – негативно корелює з рівнем надоїв. Дослідженнями І. П. Воронюка [25] виявлено, що корови широкотілого типу перевищують своїх ровесниць за цим показником на 7...32 кг і зменшили витрати корму на кілограм приросту на 6% при першій і третій ступенях вірогідності.

Однобічна спеціалізація породи за молочним напрямом та розведення тварин в умовах систематичної та неповноцінної годівлі не сприяли створенню крупних тварин, а через це – нині червона степова худоба України, у масі своїй, відносно дрібна. Середня жива маса корів-первісток племінних стад коливається в межах 420...493 кг, після другого отелення – 430...507 кг і третього і вище – 446...530 кг, проте як у товарних стадах – 340...420 кг, 350...430 і 380...470 кг, відповідно [67]. Індивідуальна мінливість живої маси в стадах становить 9,9...14,8%, але з віком спостерігається тенденція її збільшення.

Разом з тим, Н. В. Кононенко, В. К. Валишенко, М. Д. Щербак та І. П. Горошко [68] стверджують, що селекційний запас ознаки у породи є. Підтвердження цього – рекордні надої за такою же живою масою – Драма АДНМ-203 у семирічному віці 760 кг і 10013 кг молока жирністю 3,7% (п'ята лактація) та Люстра УСНМ-308 – 680 кг...7009 кг...3,5% (четверта лактація). Сьогодні бугаї перевищують аналогічні показники початкового періоду існування породи на 60...100%, а корови – на 50...60%.

Молочна і м'ясна продуктивність

За чітким визначенням Х. І. Класена [60] саме через високу молочну продуктивність червона степова порода отримала широке розповсюдження. Потенційні можливості цієї худоби до молокоутворення значні та повністю ще не визначені й до нині.

Як відомо за даними Ю. Ф. Ліскуна [79], у стаді, що належало Херсонському сільськогосподарському училищу середній надій складав 1975,5 кг з коливаннями від 588,9 до 3398,8 кг, а по фермі Новополтавської сільськогосподарської школи – 1987,7 кг. Отже, середньорічний надій 1911...1912 рр. склав тоді 1992,6 кг.

Надої корів племінних господарств України, які занесені до 59-ти томів ДПК у післявоєнний період ($n = 61602$ гол.) перевищили надої корів довоєнного часу (1928...1940 рр., чотири томи, 3617 гол.) за першу лактацію на 80%, другу – 78, за третю і вище – на 75% і становили 4128 кг молока жирністю 3,92%, 4864 і 3,90, 5481 кг і 3,90%, відповідно, за живою масою тварин 470 кг, 501 та 522 кг. Сьогодні від корів-рекордисток за лактацію отримують 10...12 тис. кг молока, а максимальний надій – 13012 кг з жирністю 3,86% одержано від корови Тули 2696, яка належала племзаводу колишнього колгоспу «Пролетарська воля» Ставропольського краю [69].

Понад 90 років публікуються Державні племінні книги червоної степової породи. Н. В. Кононенко відмічає зростання молочної продуктивності корів, записаних до ДПК. Найбільш високим рівнем продуктивності корів у 80-ті роки ХІХ ст. характеризуються господарства АР Крим. Середній надій за вищу лактацію становив там 5145...5164 кг молока жирністю 3,86...3,97%. На другому місці за цими показниками – Херсонська, а на третьому – Донецька області [70].

Особливо помітно підвищення спадкового потенціалу в групі плідників у 1872...1978 роках, коли надій матерів і матерів батьків за повновікову лактацію перевищив п'ятитисячний рубіж з одночасним збільшенням відсотку жиру. І вже у 1981 році О. П. Бесараб [6] висловив думку, що генетичний потенціал молочної продуктивності жіночих предків тварин породи знаходиться на рівні 5000 кг і більше молока, особливо у тварин кримського типу. Сучасне маточне поголів'я ведучих племінних господарств одержано від плідників, матері яких мали не менше 6000 кг надій жирністю 3,86...4,44%.

В удосконаленні масиву червоної степової худоби України велику роль мали племінні ферми колишніх колгоспів Запорізької обласної держплемстанції, де в покращених умовах годівлі та утримання за шість років збільшили молочну продуктивність за

рахунок індивідуального роздою з 2192 кг до 5020 кг молока з вмістом жиру 3,77% [71].

Значно підвищився надій матерів бугаїв племоб'єднань півдня України. Н. В. Кононенко [72] відмічає, що у 1968 р. середній надій матерів батьків ($n = 2240$ гол.) склав 4269 кг з 3,89%, а вже у 1994 році він досяг 7167 кг з 3,93% жиру. Про високі спадкові можливості молочної продуктивності червоної степової худоби свідчить той факт, що надої корів в господарствах з поліпшеними умовами кормозабезпечення (42...45 ц. к. од. в рік на корову) майже в 1,5 рази вище середньостатистичних показників по області, а корови з рекордною продуктивністю в ці же роки перевищують більше, ніж в два рази середній надій кращих господарств [9].

Дослідженнями І. П. Воронюка [25] доведена перевага корів широкотілого типу за рівнем молочної продуктивності на 9,8...12,7% над лептосомними тваринами. За вмістом жиру молоко майже не відрізняється, але звертаючи увагу на високі надої, більше молочного жиру одержують від корів ейрисомного типу – за першу лактацію на 14,59 кг (11,3%), другу – на 15,2 кг (13,0%), третю – 10,0 кг (8,6%) і за вищу – на 14,8 кг (12,3%) на рівні першого-третього ступенів вірогідності.

Про здатність корів червоної степової породи давати відносно високі надої свідчать дані дослідів, проведених Р. І. Мащенко [86], яка одержала в умовах Миколаївської обласної дослідної станції від первісток у середньому по 4067 кг молока з вмістом жиру 3,78%. Поряд з цим В. М. Новоставський [98], В. Б. Близниченко [9] і О. Ю. Мокєєв [90] своїми дослідженнями довели високу ($r_f = 0,6...0,8$) позитивну корелятивну залежність між першою лактацією і загальним рівнем молочної продуктивності червоної степової худоби.

Нині червону степову породу, на жаль, не можна назвати жирномолочною, що є, насамперед, причиною одностороннього відбору за багатомолочністю, а також слабкої системи контролю вмісту жиру в молоці, особливо у жирномолочних предків плідників, недостатнього використання у парувальній мережі препотентних тварин за цією ознакою. За 90 років розведення худоби відбулось зниження її жирномолочності на 0,1%, а у матерів бугаїв – на 0,18% [73]. Отже, жирномолочність племінних тварин червоної степової породи сьогодні коливається

в межах 3,6...3,9%, у товарних стадах – 3,4...3,7%, хоча в деяких стадах Криму – 4,00...4,97%. Питома вага жирномолочних корів (4% і більше) у племінних стадах коливається від 3,6% (племзавод «Більшовик» Донецької обл.) до 36,1% (господарство ВНПЕМК – АР Крим). Особливу увагу заслуговують ті тварини, які поєднують у собі ознаки високого надою і жирності молока за чистопородного розведення, як це має місце у племзаводах ТОВ «Зоря» Херсонської області, «Примор'є» – АР Крим та Донецької обласної сільськогосподарської дослідної станції. Питома вага жирномолочних корів у цих господарствах становила 22,1%, 26,7 і 27,1%, відповідно [71].

У масі тварини червоної степової породи за показниками промірів вим'я та дійок відповідають вимогам відбору корів для машинного доїння. В. К. Іванов та В. Б. Близниченко [9, 54] на підставі обстежень корів у контрольних корівниках повідомляють, що індекс вим'я становить в середньому 48,5% (45,6...51,5%), а швидкість молоковиведення – 1,24 кг/хв. У дослідях О. П. Бесараба, В. Б. Близниченко і В. А. Бугайова [9] останній показник змінюється залежно від лактації: у першу – 1,33 кг/хв., другу – 1,34, третю і вище – 1,44 кг/хв., при цьому різниця між тривалістю видоювання першої і останньої часток вим'я не перевищує однієї хвилини, а у 87% поголів'я вона становить близько 45 секунд. Від широкотілих тварин з чашоподібною формою вим'я отримують вищі надої, у них краще спадає вим'я і між його розмірами та рівнем надоїв існує середня позитивна кореляція ($r_f = 0,45 \pm 0,33$). За дослідженнями В. Б. Близниченко, В. А. Бугайова і О. П. Бесараба [9] майже 75% дочок корів з ванно- та чашоподібною формою вим'я успадковують його від своїх матерів, а морфологічні особливості молочної залози мають порівняно високий ($h^2 = 0,222...0,586$) показник успадкованості.

До останніх часів поширеною була думка, що тварини червоної степової породи через свою вузьку спеціалізацію в молочному напрямку не здатні до нагулу і відгодівлі. Дослідами вчених (А. В. Ланіна, В. І. Бондарєв, Г. П. Чучко, Н. В. Кононенко та ін. [68]) було доведено, що в умовах інтенсивного вирощування і відгодівлі молодняк червоної степової породи добре росте й у 18-місячному віці має живу масу 400 кг при забійному виході 56...60%.

За матеріалами Ю. Ф. Бондарєва [10], у дослідному господарстві Ворошиловоградської обласної сільсько-господарської дослідної станції бугайці червоної степової породи за інтенсивної відгодівлі у річному віці мали живу масу 400 кг і більше, а витрати корму на один кілограм приросту не перевищили п'яти кормових одиниць.

У дослідях Г. П. Чучко, В. Г. Міронова і І. Є. Григорович [7, 88] у племзаводі колишнього колгоспу ім. Кірова Херсонської області за використання соковитих кормів різного складу некастровані бугайці на відгодівлі у віці 412 днів досягли живої маси від 411,6 до 446,7 кг; забійний вихід становив 59...61%; витрати корму на один кілограм приросту складали 7,2...7,3 кормових одиниць [8].

Отже, показники живої маси, забійного виходу доводять високі м'ясні характеристики червоної степової породи і наявність достатнього спадкового потенціалу, що слід вміло використовувати, адже ця худоба, яка була головним постачальником як молока, так і м'яса населенню півдня України і залишилась як генофондна одиниця, може ще послужити добру справу у селекції тварин великої рогатої худоби.

Репродуктивні властивості

Розвиток основних ознак селекції молочної худоби, селекційне удосконалення породи взагалі завжди знаходиться під тиском показників тривалості сухостійного і сервіс-періодів, міжотельного інтервалу, віку перших і третіх пологів.

Дослідження в цьому напрямку свідчать, що у цілому в породі можливо мати сервіс-період у середньому менше 80 днів. Так, Н. В. Кононенко і співавтори [70] установили його тривалість після перших отелень $81,0 \pm 1,5$ дн. ($n = 1154$), других – $78,8 \pm 1,9$ ($n = 725$), третіх і далі – $76,3 \pm 1,3$ дн. ($n = 1371$). Сухостійний період у первісток склав $60,8 \pm 0,5$ дн. ($n = 1039$), повновікових тварин – $65,8 \pm 0,5$ дн. ($n = 1900$). Слід зазначити, що останній показник більшою мірою зумовлений паратиповими, ніж генетичними факторами. І тому коефіцієнт успадкованості в досліджених стадах становив від 0,1 до 20,1% при варіабельності 19,0...39,7% [66].

Перші отелення у корів червоної степової породи відбуваються в межах від 25,8 міс. (племзавод «Диктатура») до 32,9 міс. (господарство Донецького сільськогосподарського технікуму), проте як треті роди – $49,6 \pm 0,45 \dots 60,5 \pm 0,38$ міс., відповідно, а міжотельний інтервал триває $11,7 \pm 0,14 \dots 12,6 \pm 0,14$ місяців [66].

Генеалогічна структура породи

Найпростіша племінна робота з червоною степовою худобою розпочалася за Х. І. Класеном [61] у 1830 р. після організації «Сільськогосподарського товариства». Великий вплив на подальший розвиток племінної справи з породою мало заснування Державної племінної книги в Одеської області у 1923 р. [60]. На підставі останньої встановлено, що червона степова порода зазнала широкого розповсюдження головним чином через відомих бугаїв-плідників Прем'єр 357-Н, Бенц-Удалой 463-Н, Злодей 459-Н і Васька, які надалі стали засновниками генеалогічних груп і максимально вплинули на українське відріддя породи.

На погляд О. М. Окопного [72], головна задача селекції з породами полягає в створенні їх певної генетичної структури шляхом максимальної концентрації бажаних генів і одержання найбільшої кількості очікуваних зигот, що надалі забезпечать повноцінну реалізацію генотипу в процесі онтогенезу для одержання найкращого фенотипу. Саме з цією метою генеалогічна структура червоної степової худоби зазнала чотири інвентаризації – у 1910, 1923, 1967...1968 і 1985 роках [73]. Останні, за ствердженням професора П. М. Михайлюка [89], узгоджують наявні вимоги і задачі виробництва продукції та певні породи, дають підставу для розведення тварин за лініями і родинами, відбувається повна оцінка біологічного потенціалу породи, а також забезпечується прогрес у виробництві продукції.

У загальній структурі породи перше місце за кількістю бугаїв (52,0%) належало генеалогічній групі Прем'єра 357-Н, де 20-ти заводським лініям і спорідненим групам належить майже 1166 плідників [71]. На другому місці генеалогічна група Васьки (346 гол., або 15,5%) з відомою лінією Візита КГН-26, на

третьому – Бенца-Удалого 463-Н (307 гол., або 13,7%, вісім заводських ліній) з найчисельнішими лініями Казбека ЗАН-60, Веселого ЗАН-45 і Чорномора ДН-404, четверте місце займає генеалогічна група Злодея 450-Н (9,3%, п'ять заводських ліній і одна родинна група) з відомою лінією Міномета ОМН-756. Решта інших генеалогічних груп (Могучого, Борца 1, Барина-Абрикосовича РН-2, Апаша 371-Н, Султана 29-Н, Хозяїна-Мішки 6433 та Фільки 3-Н) значно менше вплинули на якісний склад породи України.

За даними останньої інвентаризації, яку було проведено під керівництвом доктора с.-г. наук Н. В. Кононенка за генеалогією плідники парувальної мережі півдня України належали до 28-ми заводських ліній, у тому числі 26-ть з них входили до внутрішньопородних типів. Дві лінії – Пітона та Кубка – створені з «прилиттям крові» англерів і джерсеїв. Використовували їх у господарствах Харківської області.

За період цілеспрямованої племінної роботи поступово зменшувалась кількість заводських ліній. Якщо у 1923 році їх нараховувалося біля 80-ти, у 1968 р. – 64, то вже у 1985 р. стало тільки 28, то нині ще менше. За планування скорочення кількості ліній в породі виходили не тільки з якісного складу тварин, а й з інтересів збереження достатнього генетичного різновиду стад і забезпечення умов для прогресивних кросів.

Багато фахівців з племінної справи приділяють увагу маткам. Так, Еттінген пише, що головне, чим слід керуватися при відборі – це ретельний відбір маток, а не плідників; аналогічної думки дотримується і Лендорф [146]. Відомі фахівці з розведення червоної степової породи (Н. В. Кононенко [66]; О. Ю. Мокєєв [91]; О. П. Бесараб [5]; В. Б. Близниченко [8]; Л. А. Пилипенко [105]; Т. В. Підпала [110]) у своїх працях підкреслювали особливе значення родин через їх вплив на посилення у лініях певних властивостей, надання нових якостей. Виявлення препотентних тварин з унікальною спадковістю за господарсько корисними ознаками, цілеспрямований відбір забезпечували створення нових родин, які нині мають певний вплив на якісне перетворення породи в цілому.

З родин, що мали помітний вплив на поліпшення породи або значної її ділянки, виділяються: родина Мрії 3108-Н (племгосп «Аккермень» Запорізької області), родина Ліри 1 (колонія

Ріккернау колишнього Молочанського району Запорізької області), родина Мільки 66 ЗАН-92 (колгосп «Батьківщина» Токмакського району Запорізької області), родина Зорьки 121 АДНМ-202 (Карагандінський радгосп Казахстану), родина Красулі 157 ЗАН-202 (колгосп «Гігант» Токмакського району Запорізької області) та інші [61].

У результаті тривалої та планомірної роботи із формування бажаної заводської структури, селекційного експерименту під керівництвом селекційного центру Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» НААН України в українській популяції червоної степової худоби на 1 січня 1980 р. існувало три внутрішньопородні зональні типи – запорізький, донецький та кримський, які різняться певними генетичними і біологічними властивостями. Тварини цих типів за рівнем розвитку основних ознак селекції значно перевищують вимоги стандарту породи і між ними є певна різниця. Так, аналізом продуктивних якостей встановлено, що рівень молочної продуктивності корів запорізького типу більш високий і становить за третю лактацію і вище 4934 кг, донецького – 4789 кг і кримського – 4727 кг за жирністю молока у середньому 3,77%, 3,85 і 3,98%, відповідно; жива маса більш висока у повновікових корів донецького типу і становить 548 кг, запорізького – 538 кг, кримського – 528 кг. За екстер'єрними особливостями корови донецького типу характеризуються видовженим тулубом – 162,7 см, який на 5,5 см більше аналогічного тварин запорізького типу і на 8,4 см – кримського; вони, також, мають більший індекс формату і обхват грудей. У корів запорізького типу самий високий грудний індекс – 68,5%, проте у корів кримського типу найбільші індекси збитості і тазо-грудний [66].

За даними В. Г. Назаренко та Г. Є. Марінчука [84, 92], у генофонді породи еритроцитарних антигенів і поліморфних систем білків крові тварини донецького типу виділяються відсутністю факторів K' і I_1 у системі B і фактора M – у системі M , кримського типу – відсутність фактора Z' у системі A і підвищеним вмістом фактора G_2 у системі B і Tf^{D1} порівняно до тварин запорізького і донецького типів.

У загальному масиві породи в свій час склались її екологічні популяції, які мають різнорідний генеалогічний склад. Застосування внутрішньолінійного підбору для одержання

ремонтних бугайців забезпечило порівняно високу генеалогічну однорідність у лініях. У запорізькому типі цей коефіцієнт коливається від 5,4 (лінія Люка ЗАН-5) до 75,0 (лінія Рибак ЗАН-39), донецькому – від 56,0 (лінія Чорномора ДН-404) до 83,0 (лінія Польшота ОМН-598), кримському – від 53,0 (лінія Веселого КМН-45) до 72,0 (лінія Тігра КМН-435) [98]. Наявність цих консолідованих за генеалогічним складом масивів червоної степової худоби є гарантією внутрішньопородного гетерозису за чистопородного розведення.

У свій час бугаї-плідники ліній характеризувалися високими показниками молочної продуктивності жіночих предків. У Запорізькій області середній надій матерів бугаїв становив 6239 кг жирністю 3,9%, матерів батьків – 7083 кг і 4,19%, у Донецькій та АР Крим – відповідно 6194 і 3,99, 6779 і 3,96 та 6374 і 3,97, 5089 кг і 4,16%.

Систематично здійснюваний відбір високопродуктивних корів до складу биковідтворних груп з наступним поліпшуючим індивідуальним підбором забезпечив підвищення надоїв матерів порівняно з 1980 р у Запорізькій області на 740 кг (13,6%), Донецькій – на 754 кг (14,0%), АР Крим – на 1003 кг (18,6%), а в цілому по південних районах України – на 646 кг (12,4%). Проводилася цілеспрямована робота в напрямку підвищення рівня селекційного диференціалу за молочною продуктивністю в масштабі кожної субпопуляції. Так, середній надій матерів усіх бугаїв ($n = 482$ гол.), що належать до ліній породи у Запорізькій області, де розміщено основні репродуктори зонального типу, становить 6239 кг, або на 377 кг (6,3%) вище попереднього показника. Матері 26-ти бугаїв селекційної групи, яких використовують на кращих биковідтворних коровах як батьків наступного покоління ремонтних бугайців-продовжувачів ліній, мають надій 7844 кг, або на 2605 кг (25,9%) вище надою матерів бугаїв, яких використовують в основній зоні розведення тварин внутрішньопородного типу [66]. Аналогічно проводилася робота з поліпшення генофонду донецького та кримського внутрішньопородних типів.

Більше того – удосконалення існуючих ліній, в українському масиві породи, пов'язано з створенням нових заводських ліній. Так, в племгоспах АР Крим була завершена робота по створенню багатомолочної, з підвищеним вмістом

жиру нової заводської лінії Красавчика 468 КМН-746. Середній надій корів цієї лінії за вищу повновікову лактацію становив 5447 кг молока жирністю 3,87%, жива маса – 549 кг, а за першу лактацію – 4202 кг, 3,83%, 477 кг, відповідно, швидкість молоковиведення – 1,45 кг/хв.

У колишніх племгоспах Херсонської області було закінчено роботу зі створення лінії Дуная 485. Середній надій 65-ти дочок родоначальника у племзаводі колгоспу ім. Кірова Білозерського району становив 5451 кг молока з вмістом жиру 3,98%.

На перспективу поряд із схрещуванням маточного поголів'я червоної степової породи з плідниками кращих порід світу й пошуками найоптимальніших породних поєднань чистопородне розведення мало би залишитись як один з провідних методів її удосконалення, чого як ми знаємо, на жаль, не стало.

Параметри основних ознак селекції ліній червоної степової породи

Удосконалення породи можливе лише у випадку певного рівня її гетерозиготності. Для цього використовують гетерогенний підбір з метою створення структурних одиниць – ліній. Наявність останніх, як ми вже вище зазначили, сприяє диференціації ознак та об'єднує породу в єдине ціле, створюючи її структуру.

У масиві червоної степової породи України 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.

Виходячи із задач дослідження у свій час, ми визначили особливості динаміки молочної продуктивності корів внутрішньолінійного розведення порівняно з показниками всього досліджуваного поголів'я.

Робота виконувалась у період навчання в аспірантурі – в науковій школі професора В. П. Коваленка з 1996 по 1998 рр. на кафедрі генетики і розведення сільськогосподарських тварин Херсонського державного аграрного університету та у племінних господарствах Херсонської (ДПЗ ім. Кірова), Миколаївської (ДСГДС НААН), Запорізької (ДПЗ ім. Кірова),

Дніпропетровської (ДПЗ «Червоний шахтар») і Донецької (ДПЗ «Диктатура») областей та АР Крим (ДПЗ «Широке»).

Матеріалом для досліджень послужили корови червоної степової і англєрської порід загальним обсягом 973 і 190 голів, відповідно. Для досліджень було залучено 10 внутрішньолінійних поєднань (лінії Андалуза ОМН-324, Візита КГН-26, Веселого ЗАН-45, Златоуста ДН-29, Зевса ЗАН-10, Курая ЗАН-6, Рибака ЗАН-39, Фукса ЗАН-11, Казбека ЗАН-60 і Ладного КМН-179), 35 комбінацій прямого кросу і 32 – реципрокного [41...47].

Дослідну частину роботи було здійснено за декількома етапами (табл. 1).

Таблиця 1

Етапи і обсяг досліджень

Етапи	Найменування досліджень	Кількість дослідженого поголів'я, гол.
1.	Вивчення породно-лінійних характеристик худоби.	592
2.	Визначення дискретності ліній і їх поєднань.	285
3.	Вивчення впливу ступеня інбридингу на основні селекційні ознаки молочної худоби.	190
4.	Оцінка крослінійного і внутрішньолінійного підбору в межах породи.	613
5.	Оцінка впливу генотипових особливостей методами дисперсійного аналізу.	326
6.	Визначення загальної і специфічної комбінаційної здатності ліній худоби.	326
7.	Дослідження зв'язку типологічних особливостей і молочної продуктивності худоби.	100

Худоба оцінювалась за: надоем, вмістом жиру в молоці, кількістю молочного жиру за першу, третю і вищу лактації, тривалістю лактації, інтенсивністю молоковиведення, індексом вим'я, живою масою і розвитком (за промірами) за першу лактацію.

На першому етапі досліджувались породно-лінійні характеристики червоної степової худоби з використанням

методів варіаційної статистики Н. А. Плохинського [109]; визначались особливості динаміки молочної продуктивності чистопородних тварин внутрішньолінійного розведення порівняно з показниками всього врахованого поголів'я та з її генетичним потенціалом за допомогою селекційного індексу (формула 1):

$$CI = (2M + MM + MB) \div 4, \quad (1)$$

де CI – селекційний індекс; M – середній рівень розвитку ознаки матерів; MM – середній рівень розвитку ознаки матерів матерів; MB – середній рівень розвитку ознаки матерів батьків; 2 і 4 – коефіцієнти.

Проведений аналіз головних ознак селекції («надій» та «вміст жиру в молоці») у жіночих предків ліній, що досліджувались, дозволяє стверджувати про їх суттєву різницю (табл. 2).

Таблиця 2

**Спадковий потенціал тварин різних ліній
за надоєм та вмістом жиру**

Лінія	n	Селекційний індекс за					
		надоєм, кг			вмістом жиру в молоці, %		
		значення ознаки (\bar{X})	відхилення		значення ознаки (\bar{X})	відхилення	
			абсо- лютні	відносні		абсо- лютні	відносні
Андалуза	32	5108	-112	2,15	3,80	-0,05	1,30
Візита	13	4949	-271	5,19	3,75	-0,10	2,60
Веселого	26	4959	-261	5,00	3,83	-0,02	0,52
Златоуста	12	5480	260	4,98	3,79	-0,06	1,56
Зевса	20	4804	-416	7,97	3,92	0,07	1,82
Казбека	32	5316	96	1,84	3,91	0,06	1,56
Курая	19	5389	169	3,24	3,87	0,02	0,52
Ладного	31	5344	124	2,38	3,99	0,14	3,64
Рибака	41	5038	-182	3,49	3,87	0,02	0,52
Фукса	59	5483	263	5,04	3,80	-0,05	1,30
В середньому	285	5220	×	×	3,85	×	×

Так, корови ліній Златоуста, Казбека, Курая, Ладного і Фукса переважали середні значення всього врахованого поголів'я за надосм на 4,98%, 1,84, 3,24, 2,38, 5,04%, відповідно, у показниках селекційного індексу, а решта – поступалися на 2,15...7,97%. За вмістом жиру перевагу мали корови ліній Зевса (на 1,82%), Казбека (на 1,56%), Курая та Рибака (на 0,52%) і найбільше – Ладного (на 3,64%).

В усіх піддослідних лініях, крім ліній Фукса і Златоуста використана така форма підбору, що матері мали вищий рівень продуктивності (табл. 3), ніж матері матерів, а матері батьків – більше попередніх. Це стосується і загальних показників. Таким чином, спадковий потенціал жіночих предків найбільш високий у тварин лінії Ладного, Фукса і Рибака і найменший – Візита та Зевса з ступенем мінливості (у показниках селекційного індексу) 186,5...213,5 кг молочного жиру.

Таблиця 3

Спадковий потенціал корів різних ліній червоної степової породи за продукцією молочного жиру

Лінія	Потенціал жіночих предків					
	матерів		матерів матерів		матерів батьків	
	\bar{X}	d	\bar{X}	d	\bar{X}	d
Андалуза	177	-8	162	-6	262	-6
Візита	183	-2	160	-8	219	-49
Веселого	167	-18	139	-29	289	21
Златоуста	181	-4	197	29	274	6
Зевса	174	-11	150	-18	261	-7
Казбека	204	19	186	18	236	-32
Курая	185	0	156	-12	310	42
Ладного	214	29	179	11	247	-21
Рибака	176	-9	151	-17	280	12
Фукса	184	-1	187	19	281	13
В середньому	185	x	168	×	268	×

Вивчення власної продуктивності корів (табл. 4) свідчить, що найбільший рівень надою молока за даними першої лактації був у тварин ліній Візита (6049 ± 344 кг) і Златоуста (5826 ± 315 кг), за вмістом жиру – лінії Казбека ($4,08 \pm 0,06\%$) і Ладного ($4,10 \pm 0,05\%$). Жирномолочною виявилась худоба ліній Візита

($P>0,95$), Ладного ($P>0,95$) та Златоуста ($P<0,95$), які мають $174\pm 9,6\dots 175\pm 17,6$ кг молочного жиру за першу лактацію; вони ж зберегли цю перевагу і за вищу лактацію – $246\pm 15,7\dots 217\pm 5,0$ кг при $P>0,95$.

Таблиця 4

Порівняльна оцінка ліній за надосм та вмістом жиру в молоці за вищу лактацію

Лінія	n (М-Д)	Прояв ознак ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) у		Різниця та її вірогідність
		дочок	матерів	
Надій, кг				
Андалуза	32	5420±105	4715±205	705±230**
Візіта	13	6049±344	4872±454	1177±570
Веселого	26	4991±99	4388±202	603±25*
Златоуста	12	5826±315	4840±217	986±383
Зевса	20	4839±141	4574±129	265±191
Казбека	32	5223±126	5208±194	15±231
Курая	19	4898±130	4737±379	161±401
Ладного	31	5291±114	5455±215	-164±243
Рибака	41	5036±89	4647±187	389±207
Фукса	59	5540±128	4899±171	641±214**
В середньому	285	5287±54	4857±70	430±88***
Вміст жиру в молоці, %				
Андалуза	32	3,80±0,03	3,76±0,04	0,04±0,05
Візіта	13	4,06±0,09	3,75±0,06	0,31±0,11*
Веселого	26	3,88±0,03	3,81±0,03	0,07±0,04
Златоуста	12	3,78±0,02	3,74±0,06	0,04±0,06
Зевса	20	3,84±0,03	3,81±0,03	0,03±0,04
Казбека	32	4,08±0,06	3,92±0,05	0,16±0,08*
Курая	19	4,03±0,07	3,90±0,04	0,13±0,08
Ладного	31	4,10±0,05	3,92±0,04	0,18±0,06**
Рибака	41	3,84±0,02	3,78±0,03	0,06±0,04
Фукса	59	3,87±0,03	3,76±0,03	0,11±0,04**
В середньому	285	3,92±0,01	3,81±0,01	0,11±0,01***

Примітка: тут і далі * – $P>0,95$; ** – $P>0,99$; *** – $P>0,999$

Корови ліній Візита і Ладного переважали середні значення врахованого у дослідженні поголів'я тварин за рахунок одночасного збільшення надою і вмісту жиру, в той час як ліній Златоуста і Фукса – тільки за надоями, а Казбека – лише за вмістом жиру ($4,08 \pm 0,06\%$, $P > 0,99$). Високодостовірно поступаються рівнем продуктивності за вищу лактацію всім дослідженим групам тварини лінії Зевса, що зумовлено низьким надоєм (4839 ± 141 кг, $P > 0,99$) та вмістом жиру в молоці ($3,84 \pm 0,03\%$, $P > 0,95$).

За даними всіх лактацій відносно низьким рівнем надоїв характеризуються тварини лінії Курая ($3584 \dots 4719 \dots 4898$ кг, $P > 0,95 \dots P > 0,99$) і Зевса ($3758 \dots 4772 \dots 4839$ кг, $P < 0,95 \dots P > 0,99$), а за вмістом жиру – Златоуста ($3,79 \dots 3,75 \dots 3,70\%$, $P > 0,99 \dots P > 0,999$) і Андалуза ($3,81 \dots 3,82 \dots 3,80\%$, $P > 0,95 \dots P > 0,99$). За надоями потомство плідників ліній Андалуза, Фукса, Веселого та Златоуста перевищило показники своїх матерів на рівні першого-другого порогу вірогідності, решта – на рівні помилок середніх величин, а лінії Ладного – поступалось матерям на 164 ± 243 кг при $P < 0,95$ (табл. 5). Різниця між надоями дочок та матерів найбільш суттєва у тварин ліній Візита (1177 ± 570 кг, $P < 0,95$), Златоуста (986 ± 383 кг, $P > 0,95$) та Андалуза (705 ± 230 кг, $P > 0,99$), за вмістом жиру в молоці – Казбека ($0,16 \pm 0,08\%$, $P > 0,95$), Ладного ($0,18 \pm 0,06\%$, $P > 0,99$) та Візита ($0,31 \pm 0,11\%$, $P > 0,95$).

Встановлено, що порівняно з матерями потомство ліній, що аналізуються має значно менший рівень варіабельності, але достатній для здійснення селекції, особливо в лініях Фукса, Візита, Веселого і Казбека.

Порівняння генетичного потенціалу та власної продуктивності тварин ліній свідчить про різний вплив матерів і батьків на рівень розвитку селекційних ознак. Очевидно, в лініях Візита, Андалуза і Златоуста використовувались переважно плідники-поліпшувачі за надоєм і тому частка впливу матерів на дочок не суттєва; а за вмістом жиру в молоці – це властиво особинам ліній Візита, Казбека і Курая (табл. 6).

Таблиця 5

Жирномолочність (кг) корів червоної степової породи різного лінійного складу

Лінія	n	Показники ознаки, її мінливість та вірогідність											
		перша лактація				третя лактація				вища лактація			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$
Андалуза	32	158±3,8	21	13,5	1±4,3	195±4,4	25	12,7	-5±5,0	206±4,3	24	11,8	-1±5,0
Візіта	13	175±17,6	64	36,4	18±17,7	224±20,6	74	33,2	24±20,7	246±15,7	57	23,0	39±16,0*
Веселого	26	147±4,1	21	14,3	-10±4,6*	182±5,5	28	15,3	-18±6,0**	193±3,7	19	9,7	-14±4,0**
Златоуста	12	174±9,6	33	19,1	17±9,8	219±12,2	42	19,3	19±12,4	223±12,4	43	19,2	16±13,0
Зевса	19	148±3,7	16	10,8	-9±4,2*	184±5,1	22	12,0	-16±5,6*	185±4,8	22	11,7	-22±5,0***
Казбека	32	165±5,2	30	17,9	8±5,6	205±7,2	41	19,9	5±7,6	213±6,1	34	16,1	6±6,0
Курая	19	143±5,7	25	17,2	-14±6,0*	186±4,7	20	10,9	-14±5,2*	197±5,5	24	12,1	-10±6,0
Ладного	31	173±3,8	21	12,2	16±4,3***	215±4,9	27	12,7	15±5,4**	217±5,0	27	12,7	10±6,0*
Рибака	41	145±3,7	23	16,2	-12±4,2**	192±3,4	21	11,2	-8±4,1	193±3,4	21	11,2	-14±4,0***
Фукса	59	155±5,3	41	26,6	-2±5,7	207±5,3	41	19,7	7±5,8	215±5,5	42	19,5	8±6,0
В середньому	285	157±1,98	33	21,3	×	200±2,3	38	18,9	×	207±2,05	35	16,7	×

**Порівняльна оцінка корів різних ліній
з їх генетичним потенціалом**

Лінія	n	Показники генетичного потенціалу і рівня розвитку ознак потомства за вищу лактацію			
		генетичний потенціал	потомство	різниця	
				абсолютна	відносна
Надій, кг					
Андалуза	32	5108	5420	312	6,11
Візита	13	4949	6049	1100	22,23
Веселого	26	4959	4991	32	0,65
Златоуста	12	5480	5826	346	6,31
Зевса	20	4804	4839	35	0,73
Казбека	32	5916	5223	-93	1,75
Курая	19	5389	4898	-491	9,11
Ладного	31	5344	5291	-53	0,99
Рибака	41	5038	5036	-2	0,04
Фукса	59	5483	5540	57	1,04
В середньому	285	5220	5287	67	1,28
Вміст жиру в молоці, %					
Андалуза	32	3,80	3,80	0	0
Візита	13	3,75	4,06	0,31	8,27
Веселого	26	3,83	3,88	0,05	1,31
Златоуста	12	3,79	3,78	-0,01	0,26
Зевса	20	3,92	3,84	-0,08	2,04
Казбека	32	3,91	4,08	0,17	4,35
Курая	19	3,87	4,03	0,16	4,13
Ладного	31	3,99	4,10	0,11	2,76
Рибака	41	3,87	3,84	-0,03	0,78
Фукса	59	3,80	3,87	0,07	1,84
В середньому	285	3,85	3,92	0,07	1,82

Тварини ліній Казбека, Ладного і особливо Курая характеризуються значно меншим рівнем молочності порівняно з генетичним потенціалом (на 1,75%; 0,99 та 9,11%, відповідно), а жирністю молока – більшим на 4,35%, 2,76 та 4,13%, відповідно, проте як ліній Златоуста і Зевса – навпаки.

За живою масою потомство ліній Візита, Златоуста, Фукса,

Андалуза та Рибака на $32 \pm 23,0$ кг; $27 \pm 18,4$; $26 \pm 9,0$; $23 \pm 13,1$ і $6 \pm 11,9$ кг, відповідно, переважали середні показники (табл. 7), у той час як корови лінії Ладного мали найменшу живу масу і рівень її мінливості ($C_v = 7,5\%$).

Таблиця 7

Порівняльна оцінка показників розвитку організму і швидкості молоковидедення корів різних ліній

Лінія	n	Рівень розвитку ознак, їх мінливість та ймовірність							
		жива маса, кг				інтенсивність молоковидедення, кг/хв.			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	$C_v, \%$	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	$C_v, \%$	$d \pm S_d$
Андалуза	32	$530 \pm 12,1$	68,5	12,9	$23 \pm 13,1$	$1,53 \pm 0,06$	0,3	18,3	$-0,16 \pm 0,07^*$
Візита	13	$539 \pm 22,4$	80,7	15,0	$32 \pm 23,0$	$1,61 \pm 0,09$	0,3	17,0	$-0,08 \pm 0,09$
Веселого	26	$494 \pm 11,6$	59,0	12,0	$-13 \pm 12,7$	$1,78 \pm 0,07$	0,3	16,4	$0,09 \pm 0,08$
Златоуста	12	$534 \pm 17,7$	61,0	11,5	$27 \pm 18,4$	$1,72 \pm 0,10$	0,4	20,8	$0,03 \pm 0,10$
Зевса	19	$507 \pm 14,4$	64,0	12,7	0	$1,65 \pm 0,07$	0,3	17,7	$-0,04 \pm 0,08$
Казбека	32	$481 \pm 8,6$	49,0	10,2	$-26 \pm 9,99^{**}$	$1,32 \pm 0,22$	0,3	23,6	$-0,37 \pm 0,20$
Курая	19	$483 \pm 19,1$	83,0	17,3	$-24 \pm 19,8$	$1,91 \pm 0,10$	0,5	24,7	$0,22 \pm 0,10$
Ладного	31	$463 \pm 6,3$	35,0	7,5	$-44 \pm 8,1^{***}$	-	-	-	-
Рибака	41	$513 \pm 10,8$	69,0	13,5	$6 \pm 11,9$	$1,76 \pm 0,09$	0,5	29,5	$0,07 \pm 0,09$
Фукса	59	$533 \pm 7,4$	57,0	10,7	$26 \pm 9,0^{**}$	$1,66 \pm 0,06$	0,4	25,1	$-0,03 \pm 0,07$
В середньому	285	$507 \pm 5,1$	87,0	17,2	×	$1,69 \pm 0,03$	0,4	24,0	×

Найменшу інтенсивність молоковидедення мали корови лінії Казбека ($1,32 \pm 0,22$ кг/хв., $P < 0,95$), і тільки корови ліній

Курая, Веселого, Рибака та Златоуста видоювались швидше, ніж 1,70 кг/хв. ($P < 0,95 \dots P > 0,999$).

Разом із тим, червона степова худоба за живою масою досить консолідована, а за інтенсивністю молокопродукції є більш різноманітною, що красномовно підкреслює стан і пріоритетні напрямки селекції породи, яка має здійснюватися.

Серед поголів'я тварин внутрішньолінійної селекції нашого дослідження найбільш високоякісним за рівнем молочної продуктивності є потомство лінії Візита, яке характеризується високими показниками за всіма оціненими лактаціями.

Тварин лінії Златоуста та Фукса можна використовувати у підборі на закріплення обільномолочності із одночасним тиском відбору за вмістом жиру. Лінія Казбека характеризується високим вмістом жиру, що генетично закріплене ще у попередніх поколіннях і може бути використано у наступній селекції, проте як корови лінії Курая із генетично зумовленою жирно- та багатомолочністю потребують посилення селекції за надоєм.

Тварини лінії Ладного за умов високого спадкового потенціалу значно підвищили у дочок жирномолочність, але єдині поступились своїм матерям за надоєм. І зовсім недоцільно застосовувати внутрішньолінійний підбір в лінії Зевса, тому що це веде до зменшення рівня розвитку ознак селекції.

Таким чином, наведена характеристика ліній червоної степової породи свідчить про їх відокремленість, різницю за рівнями продуктивності та її мінливості, що відбувалося шляхом інлайнбридінгу. Але, за умовою крослайнбридінгу, який може забезпечити бажаний гетерозисний ефект вагоме значення має дискретність вихідних ліній [111], про що йдеться далі.

Дискретність генетичного потенціалу молочної продуктивності корів різних ліній

Питання виявлення дискретності окремих груп рослинних і тваринних організмів, ідентифікації органічних форм завжди привертала увагу селекціонерів. У молочному скотарстві на сучасному етапі селекційних пошуків набуває певного значення використання перспективного і резервного генофондів у програмах міжпородного схрещування та чистопородного

розведення худоби. При цьому дискретність структурних одиниць породи може стати генетичною основою прояву гетерозисного ефекту (О. П. Подстрешний та інші [111]). Для її визначення використовують методи обробки на основі «адансоновської класифікації» (використаний у працях Sneath [165]; Hill [153]; Sokal [166]), критерій фреквенції [164] та пошук трансгресивних величин (Ф. Ф. Ейснер, Е. Ф. Маркова і С. І. Святченко [134]). Дискусії щодо переваг тієї чи іншої методики тривають й досі. Одночасно спостерігається тенденція збільшення обсягів обробки ознак, які нині аналізуються за допомогою обчислювальної техніки з використанням кластерного методу і встановленням евклідової відстані для нормованих показників.

Для визначення спорідненості або відмінності ліній за блоками ознак, що оцінювались у дослідженнях, ми розраховували за відповідними програмами дистанцію між ними (евклідова відстань). З метою більш детальної оцінки спільного походження та потенціалу оцінюваних угруповань тварин – заводських ліній, що вивчались, провели кластерний аналіз з використанням пакету програм STATISTICA-5.

Результати наших досліджень продуктивних якостей жіночих предків корів червоної степової породи (рис. 1) дозволяють стверджувати, що лінії мають суттєву різницю за основними ознаками селекції. Так, лінії Андалуза і Рибак, Казбека і Ладного, Златоуста і Фукса мають тотожні проміж собою генетичні відстані, проте як лінії Зевса, Курая і Візита мають певні особливості від попередніх.

Кластерний аналіз розподілу деяких структурних елементів породи за параметрами показників надою і вмісту жиру в молоці дозволяє визначити три угруповання ліній: Андалуз – Рибак – Веселий, Зевс – Курай – Візит – Казбек – Ладний та Златоуст – Фукс.

Вивчення власної продуктивності корів цих же ліній дозволило виявити їх суттєву дискретність не тільки за надоєм та вмістом жиру, а і за кількістю молочного жиру, живою масою первісток та інтенсивністю молокопродукції. Так, тварини ліній Курая, Візита, Златоуста, Казбека і Ладного характеризуються найменшою генетичною відстанню і утворюють один кластер (рис. 2), у той час як до другого увійшли первістки ліній

Андалуза, Фукса, Веселого, Зевса і Рибака із значним відхиленням від попереднього угруповання в 0,053...0,035 одиниць.

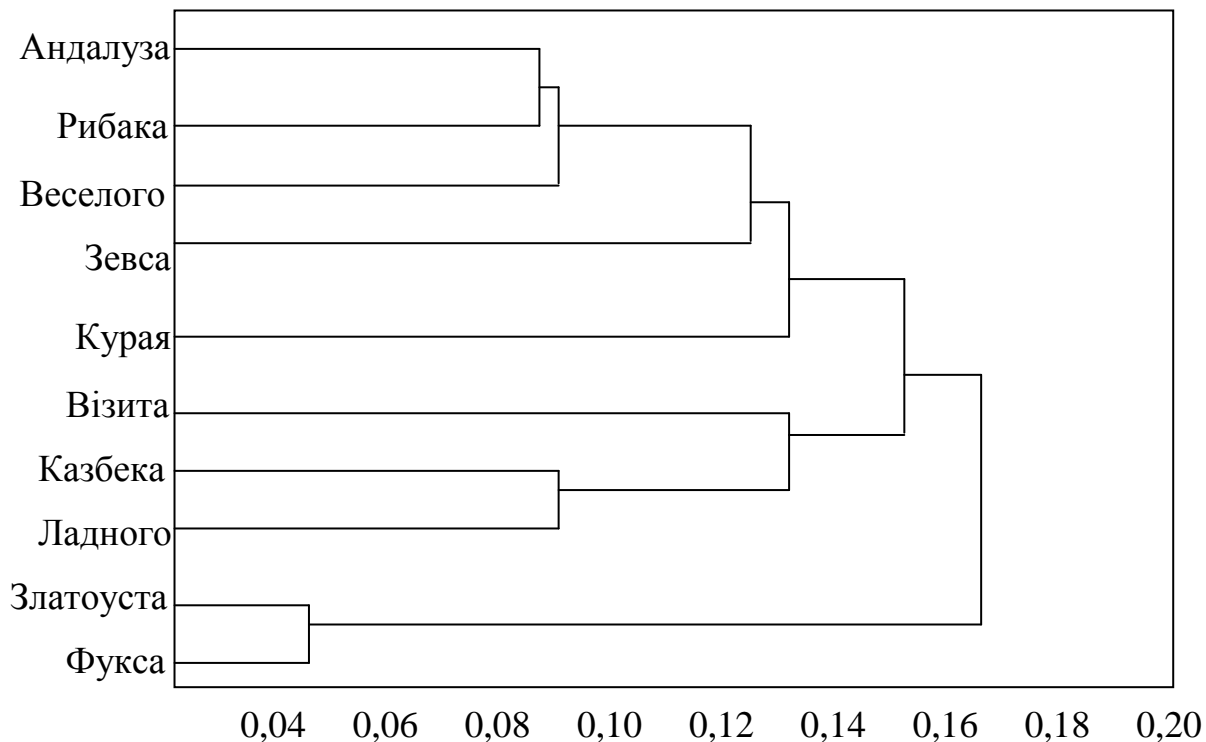


Рис. 1. Дендродіаграма генетичної відстані (чисел Евкліда) між жіночими предками ліній червоної степової породи

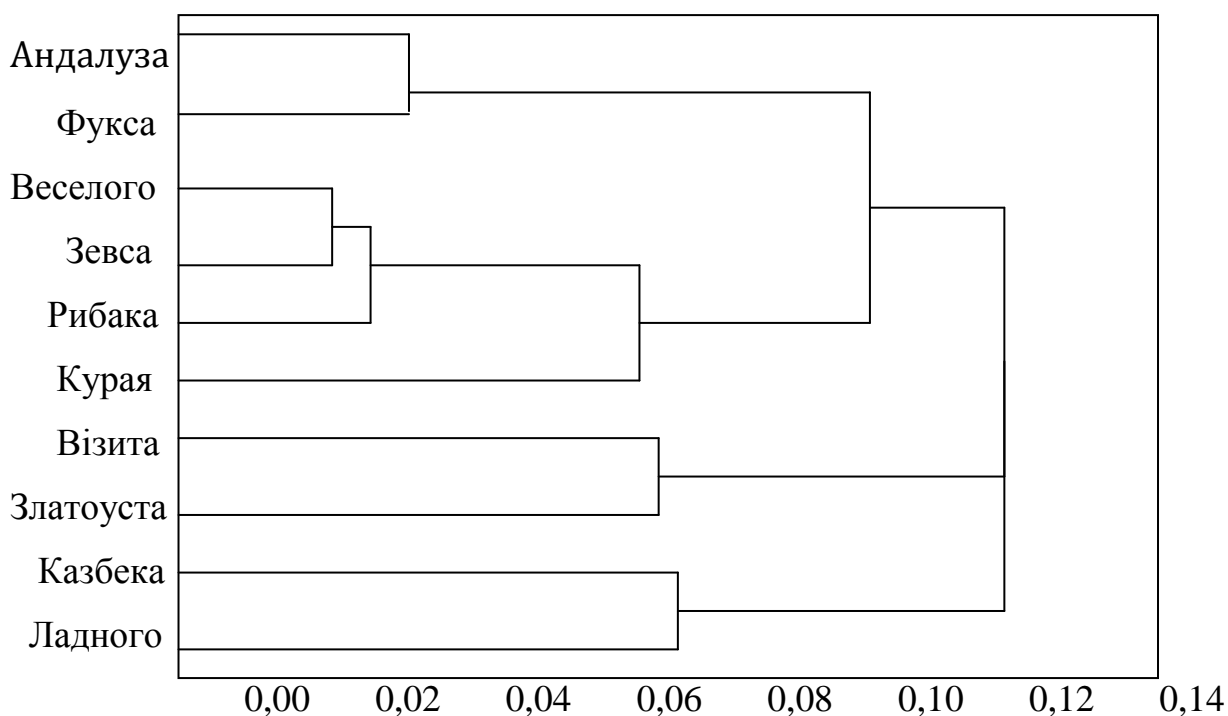


Рис. 2. Дендродіаграма генетичної відстані (чисел Евкліда) між тваринами червоної степової породи різних ліній за першу лактацію

Дендрограма генетичної відстані структурних елементів червоної степової породи за показниками надою, вмісту жиру в молоці та кількістю молочного жиру за вищу лактацію (рис. 3), також, утворює два кластери: перший → Андалуз – Фукс – Казбек – Ладний – Златоуст і другий → Веселий – Рибак – Курай – Зевс. Але ступінь генетичної диференціації в межах обох кластерів порівняно з такими за першу лактацію, значно збільшилась, хоча залишились і «тотожні» лінії – Андалуз і Фукс, Казбек і Ладний, Веселий і Рибак. Разом із тим, помітна обособленість лінії Візита, яка характерна і її жіночим предкам; при цьому кількість оцінених ознак майже співпадає.

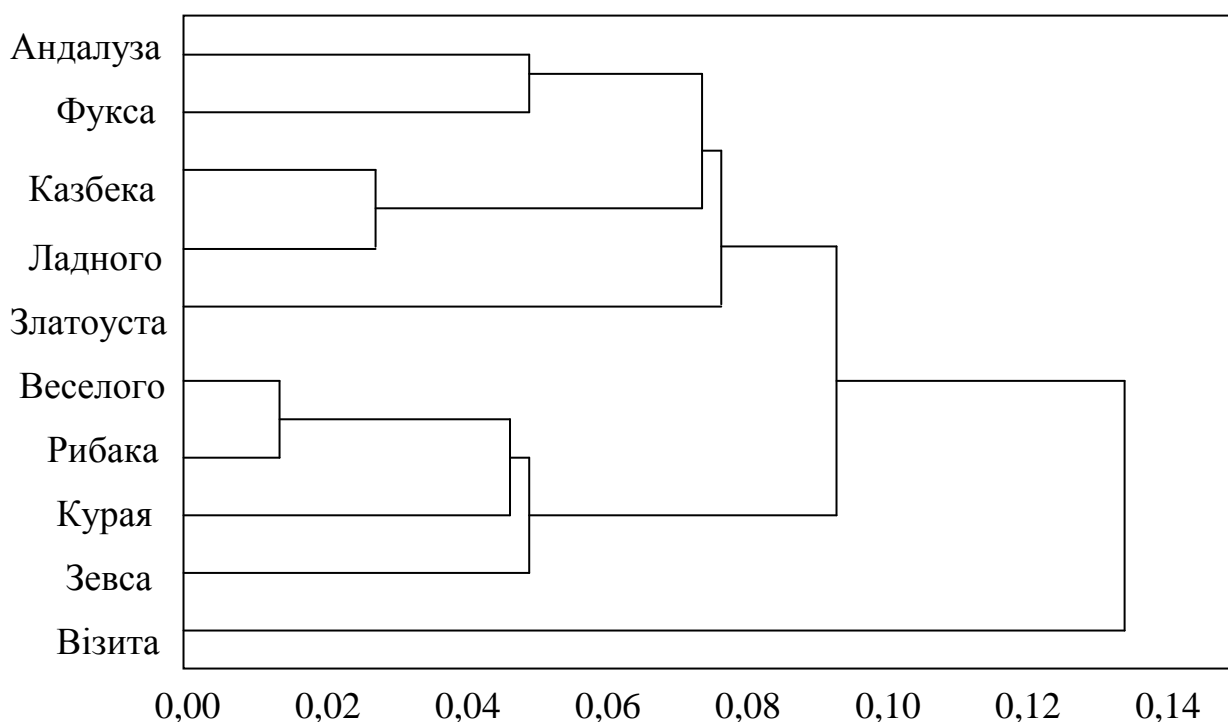


Рис. 3. Дендрограма генетичної відстані (чисел Евкліда) між тваринами червоної степової породи за вищу лактацію

Співставлення дендрограм за першу і вищу лактації наводить на думку, що онтогенетична мінливість забезпечує певні різниці у рівнях генетичних дистанцій оцінених ліній, а також вказує на характер і напругу генетичних змін в межах конкретної лінії та породи. Крім цього, забезпечується можливість оцінки ефекту підбору (при співставленні дочок і їх жіночих предків) і складання прогнозу щодо крослінійного розведення тварин породи при пошуках гетерозису за господарсько-корисними ознаками.

Ретроспективний аналіз шляхів поліпшення породи

При вирішенні напрямків удосконалення червоної степової породи слід враховувати, що вона була створена у посушливих умовах півдня України із специфічним станом кормозабезпечення при відборі за ознакою високої молочної продуктивності. На покращення умов годівлі й утримання худоба реагує значним підвищенням надоїв, а задовільний забійний вихід із накопиченням внутрішнього жиру і поливу одержують тільки при інтенсивній відгодівлі тварин [61].

На думку Н. В. Кононенка [71], щоб вивести червону степову породу на рівень світових досягнень слід поліпшити її заводську структуру шляхом створення, виявлення і раціонального використання у племінній роботі з кожним її елементом (лінія, родина, тип) найбільш цінних у племінному відношенні рекордних тварин. При цьому, чим вище буде інтенсивність відбору, тим вище селекційний диференціал і ефект селекції.

Прийоми і методи поліпшення генофонду породи і раціональної побудови заводської структури були в свій час викладено в селекційній програмі удосконалення червоної степової худоби України на 1980...1990 рр., яка на жаль сьогодні ще актуальна для нас [88].

В. Б. Близначенко та О. П. Бесараб [8] вважали, що головними аспектами програми селекції молочних порід є:

→ організація роздою корів-первісток і повновікових корів до рекордної продуктивності і створення на цій підставі високопродуктивних стад і селекційних груп корів-матерів майбутніх бугаїв-плідників;

→ організація отримання, вирощування, оцінки за фенотипом і якістю нащадків ремонтних бугайців і здійснення «замовлених» паруваль;

→ інтенсивний відбір серед ремонтних бугайців за даними оцінки їх власної продуктивності та ремонтних телиць за результатами перевірки в умовах контрольних корівників і селекційних ферм;

→ організація спрямованого вирощування ремонтних телиць

і опрацювання технологічних питань щодо їх утримання;

→ пошук найбільш ефективних варіантів схрещування червоних порід між собою, а також з іншими молочними породами;

→ здійснення організаційних і селекційних заходів щодо розширення племінної бази для виконання певного обсягу відтворення ремонтних бугаїв і ефективної їх оцінки за генотипом.

Середній рівень продуктивності корів-первісток активної частки популяції повинен становити 3300 кг і більше. Ремонтні телиці у віці 17...18 міс. повинні мати живу масу 340...360 кг, бугайці на елеверах в 12 міс. – більше 350 кг. Жива маса повновікових корів 550...570 кг, бугаїв – 850...900 кг. На 100 кг живої маси корів бажаного типу повинні отримувати 850...900 кг молока жирністю не нижче стандарту породи [71].

Визначення таких генетичних параметрів, як коефіцієнт успадкованості і повторюваності, фенотипічної, генетичної та множинної кореляції залежно від характеру і етапу селекції дозволить широко застосовувати їх для прогнозування ефекту селекції у підконтрольних популяціях тварин. Але генетико-популяційні параметри залежать від впливів різних факторів і характеризуються значними міжстадними різноманітностями, у зв'язку з чим перед науковими закладами у свій час постала задача розробки чіткої системи генетико-популяційного контролю у масштабах зональних типів червоної степової та інших порід худоби.

Аналіз структурних елементів в стадах багатьох племзаводів свідчить, що в них має місце багатолінійність. У заводських стадах, починаючи з 60-тих років застосовували переважно крослінійне розведення. Такій підхід практично нівелює міжлінійну диференціацію й призводить до того, що племзаводи не можуть дати товарному тваринництву лінійно відпрацьованого племінного матеріалу і тому не забезпечується підвищення продуктивності за рахунок міжлінійного розведення. В окремі роки становище щодо внутрішньолінійного розведення у провідних племзаводах дещо змінилась, постійно збільшувалась питома вага внутрішньолінійного підбору, яка становила у середньому до 18%, а в окремих стадах вона була набагато вищою [16, 23].

На сучасному етапі розвитку штучного осіменіння є необмежені можливості обміну спермопродукцією кращих бугаїв-плідників, які є продовжувачами окремих гілок однієї й тієї ж лінії. Це, з одного боку, зможе забезпечити підвищення продуктивності за внутрішньолінійної селекції за рахунок використання гетероекологічного підбору, з іншого – підсилити міжлінійну диференціацію й зберегти цінні властивості ліній.

Тож актуальною, і навіть нині, є робота з удосконалення методів відбору і оцінки бугаїв за нащадками, визначення характеру і ефективності поєднання ліній, родинних груп і більш великих структурних елементів породи і навіть споріднених порід між собою у контрольованих екологічних зонах розведення.

2. РОЛЬ КОМБІНАЦІЙНОЇ МІНЛИВОСТІ В ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Інтенсифікація тваринництва підвищує роль селекції в удосконаленні тварин наявних порід, гуртів, внутрішньопородних угруповань та стад і вимагає застосування більш досконалих методів, за допомогою яких використовувалась би не тільки адитивна спадковість, а й комбінаційний ефект певних генотипів внаслідок обґрунтованого підбору батьківських пар.

Для цього слід щоб традиційна система масової селекції за фенотипом супроводжувалась все більше оцінкою генотипу, підвищенням ролі індивідуального підбору і обґрунтуванням поєднання батьківських пар при ньому. Тому селекційна робота повинна спиратися на досягнення сучасної генетики, і в першу чергу – більш доступної, поки що, популяційної.

Знання спадковості, мінливості, відбору та правильне їх використання дозволять перетворити селекцію за висловом відомого генетика-селекціонера М. І. Вавілова [15] – «...в еволюцію, регульовану волею людини».

Нині вся світова наукова громадськість визнала, що селекційна робота спирається на положення еволюційної теорії та поки що генетики популяцій (Ю. П. Алтухов [2]; Н. П. Дубінін [49]; Ф. Ф. Ейснер [135...140]; Л. К. Ернст [141, 142] та ін.). На їх принципах побудовані усі сучасні програми селекції, що ґрунтуються на роботах таких вчених, як О. В. Гаркаві [27], О. С. Серебровський [117, 118], Д. А. Кисловський [58...59], М. З. Басовський [3], В. І. Власов [19...23] та ін. Але це ще не повністю опрацьовані методичні підходи до розробки певних елементів програм селекції.

Більшість стад, що формувались у післявоєнні роки під тиском селекції та природного відбору є складна динамічна система генотипів на популяційному рівні. Як біологічна система будь-якого рівня, стадо еволюціонує за властивими йому закономірностями, вивчення і розуміння яких край необхідне для розробки методів прогнозування і управління селекційним процесом для підвищення його ефективності за інтенсифікації

галузей тваринництва.

Ефективність селекції, за концепцією М. З. Басовського [3], залежить від ступеня генетичної мінливості господарсько корисних ознак тварин в стадах і популяціях, яка забезпечує можливість відбору, точності оцінки племінних тварин гарантуючи його надійність, рівня інтенсивності відбору і ефективності використання племінних тварин, що характеризує напругу генетичного поліпшення стад і популяцій.

Так, В. І. Власов [20, 22] на підставі численних досліджень масивів червоної степової породи наполягав на тому, що б відбір молочних корів, який направлений на підвищення молочної продуктивності та придатності їх до нових технологій, чітко різнився за своїми спеціальними задачами, прийомами і методами в зв'язку з розмірами популяцій і категоріями господарств.

Удосконалення великих масивів худоби визначає реалізація програм великомасштабної селекції, яка ґрунтується на законах генетики популяцій за використання принципів об'єднання та ізоляції племінних і товарних популяцій, дивергенції заводських популяцій за ступенем генетичної різниці, співвідношення та збіжності дій природного та штучного відбору.

Рівень розвитку господарсько корисних ознак, їх поєднання у тварин будь-якої породи характеризується певним розмаїттям. Така різноманітність за В. М. Новоставським [97, 98], зумовлена як впливом варіюючих умов середовища, так і розходженням їх спадкової основи та генетичної структури.

Генотип і формуючі його фактори, серед яких важливу роль відіграє відбір, підбір і умови життя, складають суть поняття селекції, а за Ф. В. Ільєвим [55] – «...само существо понятия о селекции на гетерозис».

Вперше явище гетерозису було описано російським вченим І. Кельрейтером на прикладі міжвидового гібриду від схрещування двох видів махорки з одержанням «першого рослинного мула» [78]. Незабаром аналогічну картину описав Т. Найт на підставі своїх досліджень із плодовими культурами, коли у середині минулого сторіччя Ш. Ноден [99] спостерігав більш бурхливий розвиток гібридних рослин при порівнянні їх із батьками. І тільки в 1914 р. американський вчений Дж. Шелл запропонував термін «гетерозис», як синонім старого поняття

«гібридна сила».

У 1900 р., спираючись на закони спадковості Г. І. Менделя ввище гетерозису у подальшому вивчалось Р. Холденом, А. Шеллом, Дж. Шеллом, Є. Істом, Д. Джонсоном та іншими вченими на кукурудзі майже два десятиріччя [147, 148]. Не зупиняючись на характеристиці форм прояву гетерозису, стисло перерахуємо відомі гіпотези його виникнення:

а) гіпотеза сприятливої дії домінантних або частково домінантних генів (Davenport, Bruce et al. [77]);

б) гіпотеза сприятливої дії домінантних генів, що успадковуються зчеплено (D. F. Jones [148]);

в) гіпотеза гетерозиготності (G. Shull, Є. Іст, Х. Хейс [163]; Д. А. Кисловський [59]; Х. Ф. Кушнер [78]; Ю. М. Александров, А. В. Герасимчук [1]);

г) гіпотеза наддомінування (Хелл [152]);

д) гіпотеза каріоцитоплазматичних відносин (А. Шелл [148]; Г. Д. Бердишев [4]; А. В. Герасимчук [28]);

є) гіпотеза генетичного балансу на основі сумарного ефекту (Н. В. Турбін [125]);

ж) фізіологобіохімічна гіпотеза (Ф. Ф. Манков, С. І. Манзюк [122]; Роббінс [120]; О. Л. Трофименко [123]);

з) гіпотеза облігатної гетерозиготності (Д. А. Кисловський [59]);

і) електронно-квантова гіпотеза (В. Г. Шахбазов [129]).

Але загальної гіпотези, яка б стала чітко визначеною теорією до цих пір ще не існує. Напевно прав був відомий генетик Ф. Хатт, коли писав, що «...гетерозис все ще є одною із самих великих загадок генетики» [128].

Для визначення ступеня гетерозису В. Т. Горіним запропоновані такі формули:

$$\text{а) абсолютний (дійсний)} \quad \ddot{A} = \left(\frac{\ddot{I}\ddot{a}}{\ddot{I}\ddot{e}} - 100 \right) - 100; \quad (2)$$

$$\text{б) вірогідний (гіпотетичний)} \quad \tilde{A} = \left(\frac{\ddot{I}\ddot{a}}{0,5(\ddot{I}\ddot{i} + \ddot{I}\ddot{i})} - 100 \right) - 100; \quad (3)$$

$$\text{в) відносний (звичайний)} \quad \ddot{A} = \left(\frac{\ddot{I}\ddot{a}}{\ddot{I}\ddot{i}} - 100 \right) - 100, \quad (4)$$

де Пг – фен гібриду, Пл – фен кращої корови, Пм – фен материнської породи, По – фен батьківської породи, а самі

ступені гетерозису можна представити графічно (додаток А).

Сьогодні професором В. Ю. Недава [94] опрацьована на молочній худобі методика оцінки гетерозису на підставі оригінального «індексу економічності продуктивності», який запропонував у 1968 році угорський дослідник А. Хорпа за формулою 5:

$$E = \frac{F + R}{2}, \quad (5)$$

де E – індекс економічної продуктивності, F – продукція молочного жиру однієї корови чи групи корів одного бугая (y %), R – показник 4% жирності молока (рівень середньої молочності), що віднесений до живої маси (y %).

Залежно від специфіки прояву гетерозису Густафссоном [150] було виділено три його типи:

- репродуктивний,
- соматичний,
- адаптивний.

У тваринництві гетерозис має місце у помісей та гібридів – міжвидових, міжпородних, міжлінійних – за обмеженою кількістю ознак і ніколи не спостерігається за всіма ознаками батьків [55].

У дослідах (М. М. Лебєдева, М. Г. Дмитрієва, П. Н. Прохоренко [80]) зі схрещування молочних порід виявлено дві форми прояву гетерозису за молочною продуктивністю:

- а) збільшення у помісей (F_I) надоїв і кількості молочного жиру за лактацію за проміжного успадкування вмісту жиру у молоці;
- б) збільшення кількості молочного жиру за проміжного успадкування надоїв і жирності молока.

Гетерозис не виникає автоматично (Ф. В. Ільєв [55]), його ступінь більшою мірою залежить від генетичних (спадкових) особливостей пар (ліній), що схрещуються.

Так, не викликає сумніву те, що помісі від поєднань, де мати належить до крупної породи, завжди більші за розмірами. Цьому явищу дали назву «материнський ефект» і визначають на підставі реципрокних (фр., *reciproque* – взаємний, зворотній) схрещувань [57, 115].

Під час роботи з симентальською худобою О. С. Бірюкова у

племзаводі «Терезино» мала можливість спостерігати гетерозис від парування тварин різних внутрішньопородних типів, коли дочки перевищили на 477,6 кг молока середні показники по стаду, і на 746 кг – завезених тварин. Цей випадок (за Ф. Ф. Ейснером) слід віднести до комплементарного ефекту із його проявом за достатньої генетичної відокремленості тварин у рамках породи [133].

Ступінь прояву гетерозису не може бути забезпечена тільки поєднанням генотипів батьківських форм, він також залежить від умов вирощування, походження і годівлі тварин (В. М. Сірокуров [119]; М. М. Лебєдєв, Н. П. Прохоренко, В. А. Горянїн [80, 81]) і обраховується за К. Б. Свєчиним як:

$$^2\tilde{A} = \frac{E_n}{\tilde{A}_{\delta i}} 100, \quad (6)$$

де \tilde{A} – індекс гетерозису, E_n – фен нащадка (F_1), E_m – фен однієї з батьківських форм.

В останні роки було встановлено зв'язок між ступенем гетерозису за тією чи іншою ознакою і ступенем успадкування останньої і таким чином, що чим вище ефект гетерозису, тим нижче успадкування ознаки (Ф. В. Ільєв [55]; В. М. Новоставський [97] та ін.).

Багато вчених (В. П. Коваленко [64]; О. П. Бєсараб [7]; Н. В. Кононенко [69]; Т. В. Підпала [110]; Л. А. Пилипенко [105] та ін.) пов'язують прояв гетерозису із вдалим підбором ліній для схрещування з їх поєднаністю. А характерною особливістю цих структурних елементів породи є їх однорідність і, одночасно, висока ступінь диференціації.

Нині відомо, що форми, які гетерозиготні за будь-якою парою алелів, у результаті тривалого інбридингу дають окремі лінії, що різняться між собою за всіма ознаками, а також є гомозиготними за алелями даного локусу (інбредні лінії). Саме це і забезпечує вихідну диференціацію ліній, що є першопричиною гетерозису за міжлінійної гібридизації. Д. А. Кисловський [58] вказував, що тісне споріднене парування дозволяє отримувати нові генетичні комбінації за рахунок «розщеплення» генотипу родоначальників. Як показали наступні спостереження (Є. Я. Борисенко [12]; W. M. Etgen et al. [146]), мінливість продуктивності тварин в межах інбредної лінії може бути вищою

не тільки у порівнянні з міжлінійними гібридами, але навіть у порівнянні з нащадками, які одержано від парувань міжлінійних гібридів.

У зв'язку з цим, як вказує А. І. Овсянніков [100], можливо слід переглянути положення про те, що інбридинг веде до однорідності, а кросбридинг – до мінливості.

У молочному скотарстві, наприклад, встановлено, що кожне збільшення інбридингу на 1% призводить до зменшення надоїв у середньому на 32 кг, а за масою телят при народженні – на 0,2 кг [55]. Вихід телят за помірного інбридингу в 1,5 рази вище, ніж за аутбридингу, за близького – в два рази, а за кровозмішення – в чотири рази. Статова зрілість у інбредних телиць спостерігалась в середньому на 412-му дні від народження, а в аутбредних – на 383 дні.

Отже, методом уникнення інбредної депресії є аутбридинг, схрещування тварин і гібридизація.

Для вдалої та ефективної гібридизації необхідно мати лінії або популяції, які характеризуються видатною продуктивністю за комплексом певних ознак (Е. Krause, G. Vamado, A. Bell [156]). Окрім того, лише за гібридизації можливе використання на певному виробничо-економічному рівні, разом із загальною комбінаційною здатністю АК (адитивні генетичні ефекти), також і специфічної комбінаційної здатності SK (гетерозисні ефекти) та специфічні позиційні ефекти – ST (G. Triebler [170]). Останні зумовлені місцем лінії (використовуються в якості лінії бабусі – материнські лінії – батьківські лінії) у схемі схрещувань. У цьому зв'язку загальний показник продуктивності GZN за конструктивною схемою схрещування при гібридизації за лініями А та В складається з таких компонентів (формула 7):

$$GZN(AB) = AK(A) + AK(B) + SK(A \times B) + ST(AB). \quad (7)$$

Для визначення загальної і специфічної комбінаційної здатностей необхідно здійснити схрещування між собою усіх призначених для цієї мети ліній наступними методами племінного розведення:

- 1) схрещування за інбредними лініями;
- 2) інлайнкросинг;
 - 2.1) періодичні схрещування при селекції за специфічною комбінаційною здатністю (трьохлінійні і

- чотирьохлінійні);
- 2.2) система схрещувань при селекції за специфічною комбінаційною здатністю (ротаційні);
- 3) повторна селекція за специфічною комбінаційною здатністю;
 - 3.1) рекурентна селекція – RS (Халл [153]);
 - 3.2) реципрокна рекурентна селекція – RRS (Комштюк і Ма [170]).

На думку Я. Л. Глембоцького і Л. К. Ернста [39], явище гетерозису, як і природа загальної (g.c.a.) і специфічної (s.c.a.) комбінаційної здатності, значення ступеня гомо- і гетерогенності батьківських пар, взагалі умов життя батьків і нащадків та їх вплив на гетерозис вивчені недостатньо. У свій час ці аспекти підбору поряд з вдосконаленням ліній і селекції на їх поєднуваність всебічно досліджуються (В. О. Сергєєв, В. Д. Сергєєва [116]; E. J. Eisen, V. B. Bohren, H. E. Mc.Kean, S. G. King [145]; J. H. Hill, A. W. Nardskog [152]; L. A. Tatum [167]; В. П. Коваленко [64]; А. А. Полянчкін [112]).

Інтерпретація комбінаційної здатності, яку вперше здійснили G. F. Spague і L. A. Tatum [167], дозволила розробити прийоми генетико-математичної оцінки результатів схрещування ліній (В. А. Rojas [161]; В. Griffing [149]; Н. В. Турбін, Л. В. Хотильова [126]).

За В. П. Коваленко [64], комбінаційна здатність – це здатність ліній, які використовуються як батьківська форма, давати потомство краще або гірше за продуктивністю, ніж вихідні лінії. Єдиним способом її оцінки може бути схрещування ліній з наступним випробуванням гібридного потомства. Одержані дані значно варіюють залежно від організованих в експерименті факторів (реципрокний ефект, місце дослідження, генетичні особливості ліній для схрещування). Важливим завданням при цьому є виявлення відносної частки організованих факторів, визначення дії різних генетичних причин, які зумовлюють гетерозис. На першому етапі виникає необхідність розмежування генетичної мінливості гібридів на варіанси, зумовлені g.c.a. та s.c.a. І після цього – почергова селекція ліній, спочатку на g.c.a. і далі на s.c.a. для одержання високопродуктивних гібридів.

Оцінка поєднуваності можлива за трьома шляхами:

- а) вивчення регресії гібридів на вихідні батьківські лінії;
- б) оцінка ліній на g.c.a. у топ-кросах (В. О. Сергєєв, В. Д. Сергєєва [116]) за схрещування з відповідним аналізатором (тестером), проте як аналіз матеріалів здійснюється методом дисперсійного аналізу (двохфакторні нерівномірні комплекси за моделлю Снедекора);
- в) метод діалельних схрещувань за такими варіантами випробувань:
 - прямі та зворотні схрещування усіх ліній;
 - батьківські лінії та прямі гібриди;
 - прямі схрещування та реципрокні;
 - тільки прямі гібриди [64].

Математичні методи аналізу засновані на дисперсійному аналізі та описані в працях В. Griffing [149]. Їх використовують у будь-яких варіантах схрещування. Але у ряді випадків через велике число варіантів схрещування немає можливості провести аналіз за вказаними схемами. У цьому випадку ми маємо, так звані, неповні діалельні плани експериментів, які вперше були поставлені І. Шмідтом у 20-х роках у дослідах з оселедцем.

Вивчаючи роботи Хінкельмана [154], які дозволяють провести оцінку ліній за неповного плану схрещування, В. П. Коваленком [64] було розроблено систему аналізу таких матеріалів.

Застосування цих методів дає можливість визначити ефекти загальної та специфічної комбінаційної здатностей, їх варіанси, ступінь успадкованості селекціонованих ознак, відносну величину окремих складових частин генетичної варіанси, що впливають на величину ознаки у гібридних потомків і т. ін. Ці дані дозволяють, також, виявити характер взаємодії комбінаційної здатності з умовами зовнішнього середовища.

Вивчення комбінаційної здатності ліній методом діалельних схрещувань раніше отримало своє визначення в рослинництві та птахівництві, порівняно недавно його стали застосовувати для оцінки ліній у свинарстві і щойно у молочному скотарстві (М. І. Гиль [30...37]).

Значного поширення в останні роки, як доступна і перспективна методика виявлення комбінаційної здатності,

зазнала згадана вище реципронна рекурентна (періодична) селекція – RRS повний цикл якої складається з таких етапів:

- 1) тест-схрещування на виявлення кращих поєднань;
- 2) розмноження найбільш ефективних поєднань груп тварин ліній на підставі чистопородного розведення та парування у межах ліній (родини, породи);
- 3) схрещування перевірених на поєднуваність ліній для виробництва промислових гібридів (Ф. В. Ільєв [55]).

Характерною особливістю такої схеми є підтримка і підвищення міжлінійної поєднуваності, яка забезпечує одержання ефекту гетерозису у гібридів.

Практика тваринництва давно довела, що спадковість двох тварин в одному випадку як би взаємодоповнює одна одну, в інших – взаємосуперечить, через що плідник з одними матками дає «гарних» нащадків, а з іншими – «поганих». За звичайного чистопородного розведення за О. О. Івановою [52], поліпшення якостей тварин шляхом поєднання різних ліній є використанням внутрішньопородного гетерозису – одержання тварин з підвищеною життєздатністю і продуктивністю. Аналогічної думки Н. А. Горський [40], Є. А. Новіков [96], О. С. Всяких [26], Я. Л. Глембоцький [39], В. І. Власов [19], В. П. Коваленко [101] та ін.

Обґрунтовану і широку трактовку методу розведення сільськогосподарських тварин за лініями можна знайти у працях професа П. М. Кулешова [75, 76], академіка М. Ф. Іванова [53], професора Д. А. Кисловського [58, 59] та ін. Всі вони дотримуються думки у тому, що внутрішньолінійне розведення і міжлінійні парування є основними методами розведення породи за лініями.

Вивчення генеалогічної структури сучасних заводських ліній червоної степової породи свідчить, що усі вони мають властивість біологічної пластичності та великий генетичний потенціал щодо підвищення продуктивності (Н. В. Кононенко [67]; В. М. Новоставський [98]; М. З. Басовський [3]; В. Г. Назаренко [92] та ін.).

У цих лініях, де використовується гомогенний підбір неминучим є інбридинг, ступінь якого повинна визначатися від якості тварин і тих задач, що поставлені по формуванню і наступному удосконаленню ліній.

Усі племінні господарства червоної степової худоби мали інбредованих тварин, але їх питома вага незначна.

У Херсонській області (О. П. Бесараб [7]) інбредні корови характеризуються підвищеною жирномолочністю і перевищують своїх матерів на 0,11%. Середній надій інбредних корів – 4046 кг, вміст жиру – 3,85%, молочного жиру – 155 кг, що на 308 кг, 0,10% і 16,2 кг, відповідно, перевищує аналогічні показники аутбредних корів.

Більшість вітчизняних і зарубіжних дослідників (А. С. Всяких [26]; Х. Ф. Кушнер [77]; Гілерс [29]; Дж. Хоннет із співавтор. [155] та ін.) наводять дані про те, що споріднене розведення худоби призводить до значного зниження у потомства надоїв молока та утворення молочного жиру, хоча відсоток жиру в молоці дещо підвищується. Проте існує і протилежна думка, за якої метод комплексних інбридингів на кращих тварин є необхідною умовою успішного розведення за лініями (М. А. Кравченко [107]). В. Ю. Недава [95], досліджуючи у племзаводі «Терезино» на симентальській худобі вплив інбридингу на жирномолочність одержав такі результати, що всі інбредні тварини (рідкомолочних, нейтральних та жирномолочних ліній), які знаходяться на різному ступені споріднення з родоначальником мають переваги за жирністю молока над своїми матерями і аутбредними боковими родичами.

Американські дослідники Гілерс і Фрімен у 1964 році [95], проаналізувавши результати інбридингу і відбору тварин у замкнутому стаді гернзейської породи дійшли висновку, що кожному збільшенню коефіцієнта інбридингу на 1% відповідало зниження надоїв на 16,3...23,1 кг, продукції молочного жиру на 0,77...1,04 кг, а вміст жиру в молоці збільшувався при цьому лише на 0,001...0,002%.

Вивчаючи наслідки різних типів інбридингу за розведення великої рогатої худоби алатауської, костромської та симентальської порід, Н. С. Колишкіна [94] визначила, що тісні споріднені парування, як правило, призводять до значного зниження у потомства показників надоїв молока і помітне підвищення його жирності.

У дослідженнях Р. Ф. Шухнової [131] на швіцькій худобі більш високі (на 20%) надої молока було отримано в групі інбредованих корів, а за вмістом жиру і білка показники

переважали тварин аутбредного підбору. Інбредні тварини за абсолютним вмістом жиру і білку, поживністю молока мали перевагу, одночасно мінливість основних компонентів молока у них менша; за загальною кількістю амінокислот (на 9,7%), незамінних (на 14,0%) і замінних (на 5,5%) амінокислот вони поступались аутбредним коровам. Різниця спостерігалася і за вмістом поліненасичених жирних кислот.

Вивчаючи вплив ступеня інбридингу М. І. Гиль, О. П. Бесараб [32] дійшли висновку, що застосування помірних, близьких і тісних ступенів негативно впливає на молочну продуктивність англєрських корів і таким чином збільшення гомозиготності знижує продуктивність, а використання аутбредної форми підбору та інколи віддаленого інбридингу, навпаки, покращує показники надою та жирномолочності у тварин.

Взагалі, застосування інбридингу за невідповідності умов продуктивного використання тварин недоцільне і може навести на невірні висновки. Тому тільки цілеспрямована система спорідненого розведення за певних умов годівлі та утримання тварин може виправдати можливий негативний ефект.

У червоній степовій породі прикладом вдалого використання інбридингу є робота селекціонерів за створення та удосконалення ліній Алжира УСН-227, Курая ЗАН-6 і Метала ЮМН-415 в стаді племзаводу Донецької сільськогосподарської дослідної станції, Андалуза ОМН-324 – у племзаводі «Диктатура», Вітерка КМН-56 – у племзаводі «Широке» та ін. [106]. У лінії Вітерка для закріплення високої жирномолочності було застосовано інбридинг на основного продовжувача цієї лінії Нептуна КМН-432. Так було одержано бугаїв: Культурний КМН-936 (II-II) – від дочки Нептуна Кумушки КМН-2277 (1-5407-4,2) і сина Нептуна Клоуна 2029; Резвий 4723 (II-III) – від дочки Нептуна Рулетки КМН-2323 (4-6941-4,22) і онука Нептуна Грота КМН-814, Кубок 3357 (III-II) – від онуки Нептуна Кружки 872 (2-5235-4,0) і Клоуна 2029, Алмаз 4053 (III-II) – від онуки Нептуна Альфи 1370 (3-5167-4,23) і Клоуна 2029.

У лінії Алжира шляхом інбридингу на високопродуктивних препотентних тварин одержано плідників – Овод 7159 (III-III), Базар УСН-991 (II-II) і Графин 2136 (II-II), в лінії Курая – Обруч УСН-860 (II-III) і Ватман УСН-1404 (II-III) тощо.

У зоотехнії поняття племінної препотенції плідників є здатністю окремих тварин різко спрямовувати розвиток нащадків у суворо визначеному напрямку і пов'язане з комбінаційною здатністю (Х. Ф. Кушнер [77]). З генетичної точки зору такі особливості плідників, безумовно, зумовлені двома аспектами:

- 1) співвідношенням у них домінантних і рецесивних факторів, а також гомо- і гетерозиготності за найважливішими з таких факторів;
- 2) наявністю спадково детермінованої комбінаційної здатності.

Передбачається, що інбридинг підвищує препотентність племінних тварин, бо він є засобом консолідації ознак. Наприклад, відомого голландського плідника Адема 197, одержаного в результаті інбридингу, називають префентним бугаєм класу А за виняткову здатність спадково передавати продуктивні якості, особливо високу жирномолочність.

Проте тривалий гомогенний підбір та інбридинг можуть привести до розвитку у тварин одних властивостей і пригнічення інших. Класичним прикладом цього є розведення шортгорнської худоби братами Р. і Ч. Коллінгами [12]. Отже, на певному етапі племінної роботи аутбридинг і кроси ліній замінюють внутрішньолінійне розведення, тим самим доповнюючи один одного (М. Д. Дєдов [48]; В. К. Іванов [54]).

Дослідження зі спеціальної генетики свідчать, що при міжлінійних кросах збільшується спадкова основа і ступінь мінливості [106]. Істотно, що на формування нового організму при цьому впливає не тільки спадковість батьків, а й специфічність її поєднання.

Разом із тим, не зайвим є попередження Є. А. Новікова [96] про те, що виходячи із сполучень пар і ліній, оцінку плідника слід вести на визначеному і генетично відомому матеріалі і обов'язково на тому, де планується його використання у майбутньому. На підставі цього планування розведення худоби впорядкує підбір тварин для розведення на товарних фермах і комплексах, дозволить перейти до запланованих кросів, використовуючи гетерозис у масовій селекції худоби при внутрішньопородному розведенні за лініями, і створення гібридних ліній у скотарстві [26].

Яскравим прикладом органічного взаємозв'язку ліній та родин і впливу родин на удосконалення величезного масиву

тварин червоної степової худоби може служити ведення племінної роботи в АР Крим. Найбільш вдалим поєднаннями за Л.А. Пилипенко [105], були родини Касатки 180 і Рози 1 з бугаями лінії Вітерка КМН-56, родини Коморочки 52 з лінією Дуная 103, родини Весни 012 з лініями Веселого КМН-45 і Візита КГН-26 й т. ін. Особливої уваги заслуговує поєднання Коморочка 52×Дунай 103, потомки якого мали надій 4635 кг жирністю 4,75%. Вивчення ступеня впливу поєднуваності на молочну продуктивність методом дисперсійного аналізу доводить, що найбільша частка впливу фактора поєднуваності за ознаками жирномолочності (17...35%) в лініях Веселого ЗАН-45 і Дуная 103, за надоєм (15...34%) – у тварин спорідненої групи Маяка ОНН-98, ліній Вітерка КМН-56 і Нептуна ЗАН-4 [106].

Різна ефективність кросів ліній вимагає ретельного вивчення їх поєднуваності для здійснення обґрунтованого індивідуального і лінійно-групового підбору, створення планів ротації ліній.

Так, згідно дослідженням О. П. Бесараба [7], корови внутрішньолінійного підбору характеризуються більш високим рівнем прояву господарсько корисних ознак порівняно з тваринами, яких одержано внаслідок кросу різної поєднуваності. За надоєм і жирномолочністю червоні степові корови лінії Нептуна ЗАН-4 перевищують представників кросбредного походження відповідно на 357 кг і 0,10%, а інбредні потомки лінії Баркаса 6 і Візита КГН-26 виділяються більш високим надоєм і дещо меншою жирномолочністю.

Разом із тим, випадкові кроси ліній, як і необґрунтований підсилюючий інбридинг на родоначальника ліній швіцької породи, не збагатив ні заводське стадо «Караваєво», ні костромську породу новими якостями, зокрема жирномолочністю. Підвищення останньої за ствердженням М. А. Горського [40], досягається поступовим відбором видатних за цією ознакою тварин, збільшена мінливість яких, мабуть, краще відповідає на тиск паратипових факторів.

Міжлінійна відмінність за головними господарсько корисними ознаками є важливим джерелом генетичного підвищення ефективності виробництва продуктів тваринництва. Лінії, які створюються, повинні мати комбінаційні властивості, тому що успіх групових підборів, які з впровадженням штучного осіменіння одержали широке розповсюдження в промисловому

тваринництві, значною мірою залежать від поєднання ліній плідників.

Дослідженнями Т. В. Підпалої [110] встановлено, що за підбору в лініях з орієнтацією на поєднуваність батьківських генотипів народжується покращене потомство, ефект індивідуально-групового підбору високодостовірно становить 8,6%, індекс селекції у групах у поєднаннях на 44,9% вище, ніж у групах, що не поєднуються, а в племзаводах «Червоний шахтар» Дніпропетровської, «Диктатура» Донецької та колгоспу ім. Кірова Херсонської областей ефект індивідуально-групового підбору склав 16,8% за індексом селекції при другому порозі вірогідності.

Аналіз результатів поєднуваності ліній масиву червоної степової худоби показав, що в племгоспах у наявності є лінії, тварини яких мають виключно високу потенцію до успадкування потомками своїх властивостей (Н. В. Кононенко із співавт. [70]). До ряду таких цінних ліній належали: у племзаводі ім. Кірова – лінія Зевса ЗАН-10, у племзаводі «Широке» – Вітерка КМН-56, у племзаводі ім. Комінтерна – Візита КГН-26, у племзаводі «Червоний шахтар» – Фукса ЗАН-11, у племрадгоспі «Восточний» – Златоуста ДН-29 та інші.

У випадку кросування ліній певне значення набуває місце лінії (батьківська форма чи материнська) в системі конкретного поєднання, що також можна систематизувати як прямий та реципрокний крос. Вивчаючи це питання за 11-тю міжлінійними поєднаннями при контрольній групі тварин внутрішньолінійного підбору автору вдалося встановити, що кросування ліній молочної худоби не дає великої переваги у рівнях молочної продуктивності, зменшує рівень варіабельності за обільномолочністю корів і майже не змінює мінливість за вмістом жиру [31, 34]. Але, наявні неконтрастні показники є результатом адитивної взаємодії всіх 11-ти ліній прямого та реципрокного кросів та угруповання внутрішньолінійного підбору цього експерименту. Отже, вивчення питання переваги того чи іншого типу кросу слід досліджувати за результатами загальної та специфічної комбінаційної здатностей лише між двома лініями тварин без складних громіздких груп, які приховують специфічну взаємодію і відвертають селекціонерів від поглибленої селекції породи. А підставою всієї селекційної роботи, спрямованої на

виділення і створення спеціалізованих та інших ліній з метою одержання гетерозису у конкретному поєднанні є, в решті решт, порода як систематизована інтегральна, рухлива біологічна система із своєю структурою і специфікою.

Вплив ступеня інбридингу на основні селекційні ознаки молочної худоби англєрської породи

Для закріплення та посилення спадковості видатних тварин у потомстві селекційною практикою, як прийом розведення, використовується, як відомо, споріднене спаровування. Воно має велике значення за виведення препотентних плідників, консолідації бажаних селекційних ознак. Наслідки підбору, що згруповані на обліку якісних фенів тварин, яких спарюють, інколи бувають досить різні залежно від того, в яких родинних зв'язках ці тварини між собою перебувають [107]. Одночасно, слід дотримуватися цілеспрямованого підбору для уникнення інбредної депресії.

Нами було визначено зміни рівнів головних ознак селекції молочної худоби порівняно з її генетичним потенціалом методом застосування селекційного індексу (формула 1) та співставлення рівня розвитку ознак у дочок і матерів в залежності від ступеня інбридингу.

На цьому етапі наших досліджень було визначено вплив ступеня інбридингу на основні господарсько корисної ознаки у корів англєрської породи, для чого використано матеріали племінного обліку. Проведено аналіз молочної продуктивності худоби (надій, вміст жиру в молоці, кількість молочного жиру). Контрольною групою було прийнято тварин аутбредного походження. Матеріали були опрацьовані статистично за М. О. Плохинським [109].

Тож аналіз генетичного потенціалу тварин нашого дослідження за надоем та вмістом жиру в молоці (табл. 8) дозволяє нам стверджувати, що корови отримані за віддаленого інбридингу за надоем мають перевагу над аутбредними тваринами, в той час як в інших варіантах інбридингу – поступаються, при цьому із збільшенням ступеня інбредності

різниця збільшується.

Таблиця 8

Порівняльна оцінка генетичного потенціалу тварин аутбредного і інбредного походження різних ступенів

Тип підбору та ступені інбридингу	n	Значення селекційного індексу за					
		надоєм, кг			вмістом жиру в молоці, %		
		значення	відхилення		значення	відхилення	
			ознаки	абсолютні		відносні	ознаки
Тісний	10	5273	-254	4,57	4,89	-0,11	2,2
Близький	50	5461	-96	1,73	4,95	-0,05	1,0
Помірний	48	5362	-195	3,51	4,93	-0,07	1,4
Віддалений	22	5632	75	1,35	4,72	-0,28	5,6
Аутбридинг	50	5557	×	×	5,00	×	×

Кардинально протилежна характеристика жіночих предків тварин різних ступенів інбридингу за вмістом жиру в молоці. Генетичний потенціал тварин усіх дослідних груп за цією ознакою нижчий, ніж у тварин аутбредного походження і найменшу різницю виявлено у тварин близького ступеня інбридингу – 0,05% вмісту жиру в молоці, що знаходиться на рівні одного відсотка, в інших групах – від 1,4 до 5,6%. Підтвердженням цієї точки зору можуть свідчити показники жирномолочності жіночих предків (табл. 9). Найбільш суттєва різниця виявлена у матерів тварин різних ступенів інбридингу (-14...-31 кг) та матерів батьків тісного, близького і помірного ступенів, чого не спостерігається у матерів матерів, де вона практично відсутня.

Проведені дослідження продуктивності потомства за всіма формами підбору є чітким підтвердженням негативного впливу інбридингу на молочну продуктивність корів. Узагальнення показників надою та вмісту жиру (табл. 10) свідчить, що лише за першу лактацію корови, які віддалено інбредовані, на $5 \pm 6,7$ кг ($P < 0,95$) переважали аутбредних, а решта – поступались. За третю та вищу лактації корови усіх груп мали нижчий рівень продуктивності, ніж аутбредні тварини і таким чином, що від першої до вищої лактації вірогідність одержаних показників збільшувалась, як і варіабельність ознак. Разом із тим помітна позитивна тенденція між одночасним зменшенням рівня розвитку

ознаки та збільшенням ступеня інбридингу.

Таблиця 9

Генетичний потенціал англєрських корів за жирномолочністю (кг) залежно від типу інбридингу

Предки корів	Аутбредні тварини (X)	Тип інбридингу, різниця до контрольної групи							
		віддалений		помірний		близький		тісний	
		(X)	d	(X)	d	(X)	d	(X)	d
Матері	260	226	-34	239	-21	246	-14	238	-22
Матері матерів	247	244	-3	250	3	258	11	241	-6
Матері батьків	349	380	31	335	-14	336	-13	318	-31

Таблиця 10

Жирномолочність (кг) корів англєрської породи в залежності від типу інбридингу

Тип підбору та ступені інбридингу	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та вірогідність			
		$X \pm S_{\bar{X}}$	σ	$Cv, \%$	$d \pm S_d$
Перша лактація					
Тісний	10	183±10,5	33,2	18,2	-11±11,5
Близький	50	174±4,3	30,3	17,4	-20±6,3**
Помірний	47	180±3,5	24,2	13,4	-14±5,8*
Віддалений	22	199±4,9	23,2	11,7	5±6,7
Аутбридинг	50	194±4,6	32,0	16,6	×
Третя лактація					
Тісний	10	243±14,0	44,2	18,2	-25±16,2
Близький	50	227±6,9	48,6	21,4	-41±10,6***
Помірний	48	231±4,5	31,2	13,5	-37±9,3***
Віддалений	22	263±7,1	33,0	12,7	-5±10,8
Аутбридинг	50	268±8,1	57,0	21,3	×
Вища лактація					
Тісний	10	247±17,1	54,1	21,9	-50±18,9*
Близький	50	229±4,7	33,5	14,7	-68±9,4***
Помірний	48	230±4,0	27,4	11,9	-67±9,0***
Віддалений	22	263±7,5	35,3	13,4	-34±11,0**
Аутбридинг	50	297±8,1	57,5	19,4	×

За надоями потомство від тісного інбридингу, хоча і невірогідно, перевищило показники своїх матерів, але за вмістом жиру в молоці поступились їм на 0,22% при вірогідності на рівні помилок середніх величин (табл. 11).

Таблиця 11

**Порівняльна оцінка інбредних тварин
за надоем та вмістом жиру в молоці**

Тип підбору та ступені інбридингу	Пари матері-дочки	Рівень розвитку ознак у матерів і їх дочок за вищу лактацію		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$d \pm S_d$
		дочок	матерів	
Надій, кг				
Тісний	10	5531±376	5071±316	460±491
Близький	50	5027±108	5150±110	-123±154
Помірний	48	5079±91	5028±98	-51±134
Віддалений	22	6048±185	5101±260	947±319 ^{**}
Аутбредні	50	6465±177	5335±86	1130±197 ^{***}
Вміст жиру в молоці, %				
Тісний	10	4,48±0,09	4,70±0,15	0,22±0,17
Близький	50	4,58±0,04	4,78±0,06	-0,20±0,07 ^{**}
Помірний	48	4,53±0,04	4,75±0,05	-0,23±0,06 ^{***}
Віддалений	22	4,37±0,05	4,44±0,06	-0,07±0,08
Аутбредні	50	4,57±0,03	4,87±0,06	-0,30±0,07 ^{***}

Потомство від близьких та помірних ступенів інбридингу за надоями поступається матерям ($P < 0,95$), але різниця за вмістом жиру на користь матерів становить 0,20...0,23%, що знаходиться на рівні другого та третього порогу ймовірності. Віддалений інбридинг, як і аутбредний підбір забезпечили достовірну перевагу потомків над предками за надоем (947, 1130 кг, відповідно) при $P > 0,99$ і $P > 0,999$, але значно поступались (особливо аутбредні) за вмістом жиру в молоці.

Зниження жирності молока у тварин різних комбінацій підбору, очевидно, є наслідком порушення технології та повноцінності годівлі імпортованих тварин в репродукторах англєрської худоби, яка окрім цього знаходилася ще і під тиском адаптаційних процесів.

Інтерпретація рівня розвитку ознак молочної продуктивності матерів (через селекційні індекси) та їх дочок за вищу лактацію підтверджує попередні висновки про негативний вплив інбридингу на рівень надою молока за винятком корів віддаленого інбридингу (табл. 12).

Таблиця 12

Порівняльна оцінка корів різних варіантів підбору з їх генетичним потенціалом

Тип підбору та інбридингу худоби	Показники генетичного потенціалу і власної продуктивності за вищу лактацію			
	генетичний потенціал	потомство	різниця	
			абсолютна	відносна
Надій, кг				
Тісний	5273	5531	258	4,89
Близький	5462	5027	-434	7,95
Помірний	5362	5079	-283	5,28
Віддалений	5632	6048	416	7,39
Аутбредні	5557	6465	908	16,34
Вміст жиру в молоці, %				
Тісний	4,89	4,48	-0,41	8,38
Близький	4,95	4,58	-0,37	7,47
Помірний	4,93	4,53	-0,4	8,11
Віддалений	4,72	4,37	-0,35	4,42
Аутбредні	5,00	4,57	-0,43	8,60

Останні та корови аутбредного розведення на 416 та 908 кг, відповідно, переважають показники генетичного потенціалу жіночих предків. За вмістом жиру корови аутбредного походження і тісно та помірно інбредовані найбільше (0,43%, 0,41 і 0,40%, відповідно) поступились жіночим предкам.

Таким чином, застосування інбридингу помірних, близьких та тісних ступенів негативно впливає на молочну продуктивність англєрських корів і збільшення гомогенності тварин, знижує їх продуктивність. Використання аутбредної форми підбору та інколи віддаленого інбридингу, навпаки, покращує показники надою та жирномолочності тварин.

Взагалі, застосування інбридингу при невідповідності мети племінного та умов продуктивного використання тварин

недоцільне і може навести на невірні висновки. Тому, тільки цілеспрямована система спорідненого розведення за відповідних умов годівлі та утримання може виправдати можливий негативний ефект.

Вплив крослінійного розведення на селекційні ознаки корів червоної степової породи

Для запобігання звуження пластичності породи та як метод уникнення інбредної депресії у практиці тваринництва застосовують крослінійне розведення. Разом із тим відомо, що інколи результати такого кросування різні й залежать від цілого ряду факторів, у тому числі яка лінія є материнською і яка батьківською, тобто від ефектів прямих і реципрокних кросів.

Виходячи з цього нами було проведено вивчення впливу різних типів кросів на молочну продуктивність чистопородних червоних степових корів та деякі інші ознаки: жива маса, інтенсивність молоковиведення, тривалість лактації та індекс вим'я. Дослідження було проведено на трьох групах корів поділених за типом підбору – по 11-ть міжлінійних поєднань прямого («Б») і реципрокного («В») кросів у порівнянні до тварин внутрішньолінійного («А») розведення шести поєднань. Порівнювався генетичний тренд нащадків F_1 до генетичного потенціалу батьків. Обробка велась біометрично за Н. А. Плохинским [108] і з використанням формули 1.

Далі за аналогічними параметрами, дотримуючись схеми: внутрішньолінійний підбір – прямий крос – реципрокний крос нами було оцінено тридцять лінійно-породних поєднань червоної степової худоби.

Проведений аналіз рівня продуктивності жіночих предків свідчить про не суттєву різницю між дослідними групами. Корови внутрішньолінійного підбору мали найменший рівень за надоєм – 5253 кг (у показниках селекційного індексу) і поступались тваринам з інших груп на 2,86% та 3,35% (табл. 13). За кількістю молока всі предки мають високу варіабельність показника, при чому найвища у матерів матерів (26,7...28,7%; додаток В).

**Характеристика генетичного потенціалу
корів різних варіантів підбору**

Тип підбору	n	Значення селекційного індексу тварин за					
		надоєм, кг			вмістом жиру в молоці, %		
		значення ознаки	різниця		значення ознаки	різниця	
			абсолютна	відносна		абсолютна	відносна
А	148	5253	×	×	3,83	×	×
Б	160	5403	150	2,86	3,81	-0,02	0,52
В	163	5429	176	3,35	3,81	-0,02	0,52

За вмістом жиру за наявності однакового рівня у матерів батьків ($3,97 \pm 0,02\%$) матері матерів мали найменший – $3,74 \dots 3,75\%$, а матері – проміжний ($3,76 \dots 3,79\%$) показник. Між тим, предки корів внутрішньолінійного підбору за показниками селекційного індексу переважали на $0,52\%$ інші групи тварин. Варіабельність вмісту жиру майже не відрізнялась і знаходилась в межах $4,8 \dots 5,6\%$ (додаток В).

Таким чином, генетичний потенціал порівнюваних груп тварин суттєво не відрізнявся і характеризувався високою пластичністю за надоєм.

За результатами власної продуктивності корови внутрішньолінійного розведення у першу та третю лактації мали вищі надої – 3973 ± 72 кг та 5172 ± 82 кг, відповідно, а за вищу навпаки – поступились (табл. 14). Тварини прямого кросу характеризувалися низьким рівнем надоїв (3864 ± 66 кг) за першу лактацію з найменшою жирномолочністю ($148 \pm 2,7$ кг), залишилися останніми в третю лактацію і тільки у вищу мали перевагу над групами А і Б. Їх надій був найвищим і склав 5382 ± 69 кг із вмістом жиру $3,86 \pm 0,01\%$, що забезпечило $208 \pm 2,9$ кг молочного жиру, як і тварини внутрішньолінійного розведення за жирномолочністю.

У групі реципрокного підбору корови за рівнем надою за першу лактацію на 49 ± 97 кг поступалися контрольним із найменшою варіабельністю ознаки ($21,0\%$, додаток Д) і за вищу лактацію, хоча і не суттєво, але поступилися коровам прямого кросу.

Таблиця 14

Молочна продуктивність тварин залежно від типу підбору

Тип підбору	n	Показники продуктивності за 305 днів лактації											
		надій, кг				вміст жиру в молоці, %				кількість молочного жиру, кг			
		$\bar{O} \pm S_{\bar{O}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$
Перша лактація													
А	148	3973±72	880	22	×	3,86±0,02	0,23	6,0	×	154±3,3	40	25,8	×
Б	160	3864±66	830	22	-109±97,7	3,84±0,02	0,20	5,7	-0,02±0,028	148±2,7	34	22,8	-6±4,3
В	163	3924±65	825	51	-49±97,0	3,84±0,02	0,20	5,1	-0,02±0,028	151±2,8	36	23,9	-3±4,3
Третя лактація													
А	148	5172±82	991	19	×	3,85±0,02	0,23	5,9	×	199±3,4	41	20,7	×
Б	160	5029±86	1089	22	-143±118,8	3,82±0,02	0,20	5,3	-0,03±0,028	193±3,5	45	23,2	-6±4,9
В	163	5110±88	1104	22	-62±120,3	3,83±0,01	0,20	4,7	-0,02±0,020	195±3,3	42	21,7	-4±4,7
Вища лактація													
А	149	5341±77	943	18	×	3,90±0,02	0,02	5,9	×	208±3,2	40	19,0	×
Б	165	5382±69	887	17	41±103,4	3,86±0,01	0,20	4,9	-0,04±0,02*	208±2,9	37	17,8	0
В	167	5371±72	927	17	30±105,4	3,85±0,01	0,20	4,3	-0,05±0,02*	207±3,1	40	19,2	-1±4,5

Характерно, що всі тварини крослінійного підбору за вмістом жиру за аналогів поєднання А були з меншим рівнем розвитку ознаки наймовірно за першу та третю лактації, а за вищу ця тенденція вже переросла в закономірність.

Високовірогідно всі дочки різних типів підбору перевищили показники своїх матерів (табл. 15) з найбільшою різницею (603 ± 128 кг) за надоем в групі прямого кросу, а за вмістом жиру ($0,11 \pm 0,03\%$) – за внутрішньолінійним підбором.

Таблиця 15

Порівняльна оцінка тварин різного типу підбору за надоем та вмістом жиру в молоці у суміжних поколіннях

Тип підбору	Пари мати-дочка	Рівень розвитку ознак у матерів і дочок за вищу лактацію		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$d \pm S_d$
		дочок	матерів	
Надій, кг				
А	148	5341 ± 77	4758 ± 96	$583 \pm 123^{***}$
Б	160	5382 ± 69	4779 ± 108	$603 \pm 128^{***}$
В	163	5371 ± 72	4826 ± 101	$545 \pm 124^{***}$
Вміст жиру в молоці, %				
А	148	$3,90 \pm 0,02$	$3,79 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,03^{***}$
Б	160	$3,86 \pm 0,01$	$3,76 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02^{***}$
В	163	$3,85 \pm 0,01$	$3,76 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,02^{***}$

Аналізуючи виконані дослідження через селекційні індекси за надоем, можливо вважати корисним лише запобігання кросування ліній (табл. 16), проте як жирність молока здатна покращуватися за всіма формами підбору, але найменша ефективність удосконалення цієї ознаки – від реципрокного розведення.

За тривалістю лактації (табл. 17) не виявлено суттєвої різниці як у залежності від типу підбору, так і порядку лактації. Перевага корів отриманих від кросу ліній за першу лактацію склала 10...12 днів над контрольними ($P < 0,95$), а за вищу різниці майже не помітно. Але, тварини групи В все ж мають найдовшу лактацію (324 ± 7 днів). Із віком у дослідних групах, також, існує тенденція зменшення варіабельності ознаки.

Таблиця 16

**Генетичний потенціал і власна продуктивність корів
різних варіантів підбору**

Тип підбору	n	Показники генетичного потенціалу і рівня розвитку ознак за вищу лактацію			
		генетичний потенціал	потомство	різниця	
				абсолютна	відносна
Надій, кг					
А	148	5253	5341	88	1,68
Б	160	5403	5382	-21	-0,39
В	163	5429	5371	-58	-1,07
Вміст жиру в молоці, %					
А	148	3,83	3,90	0,07	1,83
Б	160	3,81	3,86	0,05	1,31
В	163	3,81	3,85	0,04	1,05

Таблиця 17

**Характеристика показників тривалості лактації (днів)
тварин різних варіантів підбору**

Тип підбору	n	Значення ознаки та її мінливість			Різниця та її вірогідність
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	$C_v, \%$	$d \pm S_d$
Перша лактація					
А	148	310±6	71	23,0	×
Б	160	322±5	67	20,8	12±7,8
В	163	320±5	66	20,6	10±7,8
Третя лактація					
А	148	300±6	38	12,6	×
Б	160	299±7	52	17,5	-1±9,2
В	163	303±8	52	17,3	3±10,0
Вища лактація					
А	149	322±10	61	19,0	×
Б	165	323±6	46	14,3	1±11,7
В	167	324±7	50	15,4	2±12,2

Аналіз показників інтенсивності молокопродукції та індексу вим'я, хоча і невірогідно, свідчить про перевагу корів від кросів ліній над контрольними. Тварини від реципрокного

підбору мали інтенсивність молокопродукції $1,74 \pm 0,03$ кг/хв., що на $0,03 \pm 0,04$ кг/хв. ($P < 0,95$) більше показників групи А (табл. 18). Їм характерне найбільше наближення до бажаного рівня індексу вим'я, а саме – $49,2 \pm 0,6\%$.

Таблиця 18

Оцінка живої маси, інтенсивності молокопродукції та індексу вим'я корів різних типів підбору

Тип підбору	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість і вірогідність			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	$Cv, \%$	$d \pm S_d$
Жива маса, кг					
А	148	$517 \pm 5,5$	67	12,9	×
Б	160	$531 \pm 5,6$	72	13,5	$14 \pm 7,8$
В	163	$524 \pm 5,1$	66	12,6	$7 \pm 7,5$
Інтенсивність молокопродукції, кг/хв..					
А	148	$1,71 \pm 0,03$	0,4	22,5	×
Б	160	$1,72 \pm 0,03$	0,4	23,2	$0,01 \pm 0,04$
В	163	$1,74 \pm 0,03$	0,4	23,7	$0,03 \pm 0,04$
Індекс вим'я, %					
А	148	$48,0 \pm 0,5$	4,5	10,1	×
Б	160	$48,7 \pm 0,8$	8,7	17,8	$0,7 \pm 0,9$
В	163	$49,2 \pm 0,6$	7,0	13,3	$1,2 \pm 0,8$

За живою масою корови внутрішньолінійного підбору поступають на $14 \pm 7,8$ кг тваринам прямого і реципрокного підбору – на $7 \pm 7,5$ кг, але ця різниця невірогідна і знаходиться у межах помилок середніх величин. Характерно, що варіабельність живої маси тварин від прямих кросів вища, ніж у корів інших поєднань.

Вище наведений аналіз може стати підставою тієї думки, що: 1) використання кросів ліній великої рогатої худоби не дає значної переваги за рівнем молочної продуктивності, зменшує варіабельність за молочною продукцією корів і майже не змінює мінливості за вмістом жиру, що є наслідком постійних кросів різної ефективності в попередніх поколіннях тварин; 2) можливо не варто аналізувати всю специфічність чисельних ліній у загальній групі, сформованій за типом поєднання?

Тож неконтрастність показників є, скоріше, результатом адитивної взаємодії всіх лінійних комбінацій прямого і реципрокного кросів та внутрішньолінійного підбору. І якщо корови групи В мали перевагу за тривалістю лактації, інтенсивністю молоковиведення та індексу вим'я, то від прямих кросів тварини виділялись більшою живою масою. Крім того, розвиток цих ознак зумовлюється рядом факторів неспадкового характеру.

У цьому випадку цікавим буде визначити вплив різних типів підбору на молочну продуктивність корів при аналізі конкретних поєднань, тобто коли структурні елементи породи (лінії) набувають своє «обличчя».

Проведений аналіз рівня продуктивності жіночих предків свідчить про чіткі відмінності досліджуємих ознак за наявними поєднаннями (табл. 19). Так, генетичний потенціал тварин лінії Візита поступається за рівнем надоїв молока на 22,25% поєднанню прямого кросу Фукс×Візит, і лише на 6,51% – поєднанню реципрокного кросу Візит×Фукс. За аналізом типів кросів у варіантах поєднань з лінією Златоуста тварини лінії Візита, будучи як батьківською, так і материнською формами, не дали суттєвих різниць, проте як крослінійне розведення корів лінії Зевса із бугаями ліній Веселого і Курая мають на 459 і 720 кг, відповідно, вищий потенціал за надоєм відносно тварин внутрішньолінійного підбору і одночасно реципрокні кроси цих же комбінацій на 469 кг та 513 кг поступались варіанту внутрішньолінійного розведення.

За вмістом жиру генетичний потенціал тварин отриманих від кросів ліній не має сильно помітної відмінності від аналогічного корів внутрішньолінійного підбору, але у наявних комбінаціях 50% всіх корів, одержаних в результаті кросу, притаманним є менший вміст жиру, ніж у контрольних показниках і з перевагою за прямими кросами. Так, тварини лінії Курая виявились із найвищим рівнем жирномолочності, а всі типи поєднань в кросах – поступались їм на 1,29...2,84%, при чому більше за реципрокними. Отже, генетичний потенціал у межах конкретних поєднань ліній червоної степової породи значно різниться і особливо за рівнем надоїв.

Таблиця 19

Характеристика генетичного потенціалу корів різних варіантів поєднання ліній

Лінія		n	Селекційний індекс за					
матері	батька		надосм, кг			вмістом жиру в молоці, %		
			значення ознаки	± крослінійне до внутішньолінійного		значення ознаки	± крослінійне до внутішньолінійного	
				абсолютна	відносна		абсолютна	відносна
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Візита	Візита	13	4949	×	×	3,75	×	×
Візита	Златоуста	11	5542	593	11,98	3,82	0,07	1,87
Златоуста	Візита	14	5543	594	12,00	3,84	0,09	2,40
Візита	Фукса	23	6050	1101	22,25	3,83	0,08	2,13
Фукса	Візита	22	5271	322	6,51	3,78	0,03	0,80
Златоуста	Златоуста	12	5480	×	×	3,79	×	×
Златоуста	Візита	14	5543	63	1,15	3,84	0,05	1,32
Візита	Златоуста	11	5542	62	1,13	3,82	0,03	0,79
Златоуста	Фукса	20	5808	328	5,99	3,81	0,02	0,53
Фукса	Златоуста	21	5721	241	4,40	3,79	0,00	0,00
Фукса	Фукса	59	5483	×	×	3,80	×	×
Фукса	Візита	22	5271	-212	3,87	3,78	-0,02	0,53
Візита	Фукса	23	6050	567	10,34	3,83	0,03	0,79
Фукса	Златоуста	21	5721	238	4,34	3,79	-0,01	0,26
Златоуста	Фукса	20	5808	325	5,93	3,81	0,01	0,26

Продовж. табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Веселого	Веселого	26	4959	×	×	3,83	×	×
Веселого	Зевса	10	4335	-624	12,58	3,93	0,10	2,61
Зевса	Веселого	16	5263	304	6,13	3,81	-0,02	0,52
Веселого	Курая	13	5040	81	1,63	3,76	-0,07	1,83
Курая	Веселого	10	4834	-125	2,52	3,82	-0,01	0,26
Зевса	Зевса	19	4804	×	×	3,92	×	×
Зевса	Веселого	16	5263	459	9,55	3,81	-0,11	2,81
Веселого	Зевса	10	4335	-469	9,76	3,93	0,01	0,26
Зевса	Курая	9	5524	720	14,99	3,76	-0,16	4,08
Курая	Зевса	6	4291	-513	10,68	3,82	-0,10	2,55
Курая	Курая	19	5389	×	×	3,87	×	×
Курая	Веселого	10	4834	-555	10,30	3,82	-0,05	1,29
Веселого	Курая	13	5040	-349	6,48	3,76	-0,11	2,84
Курая	Зевса	6	4291	-1098	20,37	3,82	-0,05	1,29
Зевса	Курая	9	5524	135	2,51	3,76	-0,11	2,84

Таблиця 20

Продуктивні якості тварин лінійного розведення

Лінія		n	Характеристика власної продуктивності за лактації								
матері	батька		першу			третю			вищу		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$d \pm S_d$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Надій, кг											
Візита	Візита	13	4343±374	31,0	×	5672±421	26,8	×	6049±344	20,5	×
Візита	Златоуста	11	3869±227	19,5	-474±437	5009±234	15,5	-663±482	5304±308	19,3	-745±462
Златоуста	Візита	14	4308±273	23,7	-35±463	5523±326	22,1	-149±532	5714±349	22,9	-335±490
Візита	Фукса	23	4059±161	19,1	-284±407	5348±205	18,4	-324±468	5549±161	13,9	-500±380
Фукса	Візита	22	3967±172	20,3	-376±412	5283±261	23,1	-389±495	5429±242	20,9	-620±421
Златоуста	Златоуста	12	4588±245	18,5	×	5826±311	18,5	×	5886±315	18,5	×
Златоуста	Візита	14	4308±273	23,7	-280±367	5523±326	22,1	303±451	5714±349	22,9	-172±470
Візита	Златоуста	11	3869±227	19,5	-719±334	5009±234	15,5	-817±389	5304±308	19,3	-582±441
Златоуста	Фукса	20	4023±213	23,7	-565±325	5087±224	19,6	-739±383	5588±170	13,6	-298±358
Фукса	Златоуста	21	3989±215	24,7	-599±326	5226±245	21,4	-600±396	5412±267	22,6	-474±413
Фукса	Фукса	59	4035±128	22,1	×	5412±130	19,2	×	5540±128	17,7	×
Фукса	Візита	22	3967±172	20,3	-68±214	5283±261	23,1	-129±292	5429±242	20,9	-111±274
Візита	Фукса	23	4059±161	19,1	24±206	5348±205	18,4	-64±243	5549±161	13,9	9±206
Фукса	Златоуста	21	3989±215	24,7	-46±250	5226±245	21,4	-186±277	5412±267	22,6	-128±296

Златоуста	Фукса	20	4023±213	23,7	-12±249	5087±224	19,6	-325±259	5588±170	13,6	48±213
-----------	-------	----	----------	------	---------	----------	------	----------	----------	------	--------

Продовж. табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Веселого	Веселого	26	3807±111	14,8	×	4713±135	14,6	×	4991±99	10,1	×
Веселого	Зевса	10	3947±195	15,6	140±224	4922±263	16,9	209±296	5056±250	15,6	65±269
Зевса	Веселого	16	3602±212	22,8	-205±239	4713±264	21,7	0	5387±238	17,7	396±258
Веселого	Курая	13	3861±258	24,1	54±281	4940±381	27,8	227±404	5650±205	13,0	659±228*
Курая	Веселого	10	3742±115	9,7	-65±160	4992±89	5,6	279±162	5023±87	5,5	32±132
Зевса	Зевса	19	3758±113	13,1	×	4772±144	13,1	×	4839±141	13,0	×
Зевса	Веселого	16	3602±212	22,8	-156±240	4713±264	21,7	-59±301	5387±238	17,7	548±277
Веселого	Зевса	10	3947±195	15,6	189±225	4922±263	16,9	150±300	5056±250	15,6	217±287
Зевса	Курая	9	3435±291	23,9	-323±312	4495±370	23,3	-277±397	5110±142	9,2	271±200
Курая	Зевса	6	3604±189	12,9	-154±220	4559±266	14,3	-213±302	4928±196	9,7	89±241
Курая	Курая	19	3584±131	15,9	×	4719±95	8,7	×	4898±130	11,5	×
Курая	Веселого	10	3742±115	9,7	158±174	4992±89	5,6	273±130	5023±87	5,5	125±156
Веселого	Курая	13	3861±258	24,1	277±289	4940±381	27,8	221±393	5650±205	13,0	752±243***
Курая	Зевса	6	3604±189	12,9	20±230	4559±266	14,3	-160±282	4928±196	9,7	30±235
Зевса	Курая	9	3435±291	23,9	-149±319	4495±370	23,3	-224±382	5110±142	9,2	212±193
Вміст жиру в молоці, %											
Візита	Візита	13	3,96±0,10	9,0	×	3,88±0,11	10,2	×	4,06±0,09	7,9	×
Візита	Златоуста	11	3,89±0,11	9,9	-0,07±0,14	3,86±0,11	9,8	-0,02±0,16	3,93±0,11	9,2	-0,13±0,14
Златоуста	Візита	14	3,85±0,05	5,3	-0,11±0,11	3,86±0,04	3,7	-0,02±0,12	3,87±0,04	3,7	-0,19±0,10
Візита	Фукса	23	3,86±0,03	3,6	-0,10±0,10	3,81±0,03	4,0	-0,07±0,11	3,84±0,03	3,6	-0,22±0,09*
Фукса	Візита	22	3,75±0,03	3,3	-0,21±0,10	3,74±0,03	3,2	-0,14±0,11	3,76±0,02	3,1	-0,30±0,09**

Продовж. табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Златоуста	Златоуста	12	3,79±0,03	3,0	×	3,75±0,03	3,0	×	3,78±0,02	2,0	×
Златоуста	Візита	14	3,85±0,05	5,3	0,06±0,06	3,86±0,04	3,7	0,11±0,05*	3,87±0,04	3,7	0,09±0,04*
Візита	Златоуста	11	3,89±0,11	9,9	0,10±0,11	3,86±0,11	9,8	0,11±0,11	3,93±0,11	9,2	0,15±0,11
Златоуста	Фукса	20	3,78±0,03	4,1	-0,01±0,04	3,81±0,04	5,0	0,06±0,05	3,82±0,04	4,6	0,04±0,04
Фукса	Златоуста	21	3,80±0,04	5,0	0,10±0,05	3,84±0,04	4,3	0,09±0,05	3,86±0,03	3,8	0,08±0,04
Фукса	Фукса	59	3,81±0,02	6,0	×	3,82±0,03	5,9	×	3,87±0,03	5,9	×
Фукса	Візита	22	3,75±0,03	3,3	-0,06±0,04	3,74±0,03	3,2	-0,08±0,04	3,76±0,02	3,1	-0,11±0,04*
Візита	Фукса	23	3,86±0,03	3,6	0,05±0,04	3,81±0,03	4,0	-0,01±0,04	3,84±0,03	3,6	-0,03±0,04
Фукса	Златоуста	21	3,80±0,04	5,0	-0,01±0,04	3,84±0,04	4,3	0,02±0,05	3,86±0,03	3,8	-0,01±0,04
Златоуста	Фукса	20	3,78±0,03	4,1	-0,03±0,04	3,81±0,04	5,0	-0,01±0,05	3,82±0,04	4,6	-0,05±0,05
Веселого	Веселого	26	3,87±0,04	4,7	×	3,86±0,03	4,6	×	3,88±0,03	3,9	×
Веселого	Зевса	10	3,85±0,04	3,3	-0,02±0,06	3,86±0,04	3,1	0	3,84±0,03	2,7	-0,04±0,04
Зевса	Веселого	16	3,78±0,06	6,5	-0,02±0,07	3,73±0,05	5,5	-0,13±0,06*	3,84±0,04	3,7	-0,04±0,05
Веселого	Курая	13	3,81±0,03	3,1	-0,06±0,05	3,78±0,04	4,2	-0,08±0,05	3,87±0,06	5,4	-0,01±0,07
Курая	Веселого	10	3,92±0,06	5,2	0,05±0,07	3,88±0,60	4,8	0,02±0,60	3,88±0,06	4,8	0

Продовж. табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зевса	Зевса	19	3,89±0,02	2,7	×	3,85±0,02	2,7	×	3,84±0,03	3,3	×
Зевса	Веселого	16	3,78±0,06	6,5	-0,11±0,06	3,73±0,05	5,5	-0,12±0,05*	3,84±0,04	3,7	0
Веселого	Зевса	10	3,85±0,04	3,3	-0,04±0,04	3,86±0,04	3,1	0,01±0,04	3,84±0,03	2,7	0
Зевса	Курая	9	4,11±0,09	6,3	0,22±0,09*	4,02±0,10	7,1	0,17±0,10	4,03±0,08	6,4	0,19±0,09
Курая	Зевса	6	3,90±0,10	6,7	0,01±0,10	3,86±0,09	5,4	0,01±0,09	3,92±0,08	5,2	0,08±0,09
Курая	Курая	19	3,99±0,09	9,4	×	3,97±0,08	8,9	×	4,03±0,07	7,5	×
Курая	Веселого	10	3,92±0,06	5,2	-0,07±0,10	3,88±0,60	4,8	-0,09±0,60	3,88±0,06	4,8	-0,15±0,09
Веселого	Курая	13	3,81±0,03	3,1	-0,18±0,09	3,78±0,04	4,2	-0,19±0,09	3,87±0,06	5,4	-0,16±0,09
Курая	Зевса	6	3,90±0,10	6,7	-0,09±0,30	3,86±0,09	5,4	-0,11±0,12	3,92±0,08	5,2	-0,11±0,10
Зевса	Курая	9	4,11±0,09	6,3	0,12±0,13	4,02±0,10	7,1	0,05±0,13	4,03±0,08	6,4	0
Кількість молочного жиру, кг											
Візита	Візита	13	175±18	36,4	×	224±21	33,0	×	246±16	23,0	×
Візита	Златоуста	11	147±9	209	-28±20	195±13	22,0	-29±25	210±15	24,4	-36±22
Златоуста	Візита	14	166±11	24,3	-9±21	214±13	23,0	-10±25	221±14	23,2	-25±21
Візита	Фукса	23	157±7	20,5	-18±19	205±8	19,0	-19±22	216±7	16,5	-30±17
Фукса	Візита	22	148±6	20,4	-27±19	198±10	24,0	-26±23	204±9	21,1	-42±18

Златоуста	Златоуста	12	174±10	19,1	×	219±12	19,0	×	223±12	19,2	×
Златоуста	Візита	14	166±11	24,3	-8±15	214±13	23,0	-5±18	221±14	23,2	-2±18
Візита	Златоуста	11	147±9	20,9	-27±13	195±13	22,0	-24±18	210±15	24,4	-13±19
Златоуста	Фукса	20	152±8	23,0	-22±13	194±9	20,0	-25±15	214±8	15,9	-9±14
Фукса	Златоуста	21	152±9	18,3	-22±13	201±11	24,0	-18±16	209±11	24,7	-14±16

Продовж. табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фукса	Фукса	59	155±5	25,8	×	207±5	20,7	×	215±6	19,0	×
Фукса	Візита	22	148±6	20,4	-7±8	198±10	24,0	-9±11	204±9	21,1	-11±11
Візита	Фукса	23	157±7	20,5	2±9	205±8	19,2	-2±9	216±7	16,5	1±9
Фукса	Златоуста	21	152±9	28,3	-3±10	201±11	23,9	-6±12	209±11	24,7	-6±13
Златоуста	Фукса	20	152±8	23,0	-3±9	194±9	20,3	-13±10	214±8	15,9	-1±10
Веселого	Веселого	26	147±4	14,3	×	182±6	15,3	×	193±4	9,7	×
Веселого	Зевса	10	151±8	16,6	4±9	190±10	17,1	8±12	194±10	16,2	-1±11
Зевса	Веселого	16	137±10	27,4	-10±11	177±11	24,4	-5±13	207±10	18,9	14±11
Веселого	Курая	13	147±10	25,0	0	188±15	28,5	6±16	219±8	12,8	26±9*
Курая	Веселого	10	147±6	12,1	0	194±5	8,5	12±8	195±5	8,5	2±6
Зевса	Зевса	19	148±4	10,8	×	184±5	12,0	×	185±5	11,7	×
Зевса	Веселого	16	137±10	27,4	-11±11	177±11	24,4	-7±12	207±10	18,9	22±11
Веселого	Зевса	10	151±8	16,6	5±9	190±10	17,1	6±11	194±10	16,2	9±11
Зевса	Курая	9	142±13	25,7	-6±14	181±16	25,0	-3±17	205±4	6,2	20±6*
Курая	Зевса	6	137±10	17,8	-11±11	176±10	14,4	-8±11	193±8	9,9	8±9

Курая	Курая	19	143±6	17,2	×	186±5	10,9	×	197±6	12,1	×
Курая	Веселого	10	147±6	12,1	4±8	194±5	8,5	8±7	195±5	8,5	-2±8
Веселого	Курая	13	147±10	25,0	4±12	188±15	28,5	2±16	219±8	12,8	22±10
Курая	Зевса	6	137±10	17,8	-6±12	176±10	14,4	-10±11	193±8	9,9	-4±10
Зевса	Курая	9	142±13	25,7	-1±14	181±16	25,0	-5±17	205±4	6,2	8±7

За результатами власної продуктивності всі крослінійні поєднання окрім прямих кросів Веселого×Курая, Зевса×Курая, Зевса×Веселого та Курая×Веселого і реципрокних – Фукса×Візита, Зевса×Веселого та Курая×Веселого поступались за першу лактацію коровам внутрішньолінійного підбору (табл. 20) на 12 ± 248 кг... 719 ± 334 кг молока ($P<0,95$). За третю лактацію всі міжлінійні поєднання з лінією Веселого лише прямі та реципрокні кроси типу Курай×Веселий, Веселий×Курай (порівняно до лінії Курая) мали перевагу 209 кг молока ($P<0,95$). У той час в інших варіантах підбору корови внутрішньолінійного розведення не поступались міжлінійним поєднанням. І лише за вищу лактацію на $30\ldots 752$ кг ($P<0,95\ldots P>0,99$) молока усі типи кросів у поєднаннях з тваринами ліній Веселого, Зевса, Курая перевищили показники тварин внутрішньолінійного розведення. Майже за всіма типами підбору спостерігається тенденція зниження рівня мінливості надоїв з віком худоби. А найвищий рівень надоїв виявлено у корів лінії Візита – 6049 ± 344 кг, найменший – в лінії Зевса (4838 ± 141 кг).

За вмістом жиру (табл. 20) лише прямі кроси Візит×Златоуст і Курай×Зевс та реципрокні – Златоуст×Візит, Златоуст×Фукс і Курай×Зевс мали вищий, ніж у тварин внутрішньолінійних комбінацій показник на $0,09\pm 0,04\%$, $0,19\pm 0,09$, $0,15\pm 0,11$, $0,08\pm 0,04$, $0,08\pm 0,09\%$, відповідно ($P<0,95\ldots P>0,95$), проте як у інших кросах не суттєво збільшили вміст жиру в молоці корів.

Внутрішньолінійні поєднання ліній Візита, Фукса і Курая майже за всіма лактаціями переважали кросові комбінації ($P<0,95\ldots P>0,99$) із найбільшим вмістом жиру за вищу лактацію у корів лінії Візита – $4,06\pm 0,09\%$, а за першу – кросу Курай×Зевс – $4,11\pm 0,09\%$, що в останньому випадку з віком зменшилось до $4,03\pm 0,08\%$.

Найбільшу жирномолочність мають тварини, отримані від внутрішньолінійних поєднань Візита (246 ± 16 кг) і Златоуста (223 ± 12 кг), що на 25 ± 21 кг... 42 ± 18 кг та 2 ± 18 кг... 14 ± 16 кг переважають відповідні крослінійні комбінації ($P<0,95$). Найменшою кількістю молочного жиру за вищу лактацію характеризуються корови лінії Зевса (185 ± 5 кг), які в прямих кросах з худобою ліній Веселого і Курая суттєво (на $20\ldots 22$ кг)

підвищили рівень розвитку ознаки і головним чином за рахунок підвищення надоїв у першому випадку та жирності молока та надоїв одночасно у другому ($P < 0,95 \dots P > 0,95$).

На рівні другого-третього порогів вірогідності дочки від поєднань ліній Курая×Веселого, Зевса×Веселого, Веселого×Зевса і Веселого×Курая (табл. 21) перевищили показники своїх матерів за надоями на 1566 ± 438 кг, 1281 ± 395 , 1393 ± 317 і 1208 ± 292 кг, відповідно, проте як у тварин внутрішньолінійного розведення – лише в лініях Златоуста (1064 ± 383 кг, $P > 0,95$), Фукса (641 ± 214 кг, $P > 0,95$) та Веселого (603 ± 225 кг, $P > 0,95$). І якщо з усіх комбінацій, хоча і недостовірно, крос Фукс×Візит був єдиним таким, що зменшив у потомстві надій молока (на 176 ± 321 кг), то за жирністю усі комбінації ліній забезпечили позитивний селекційний ефект з найвищим проявом у лінії Візита ($0,31 \pm 0,11\%$, $P > 0,95$) і поєднаннях Зевса×Курая ($0,30 \pm 0,13\%$, $P < 0,95$) та Курая×Зевса ($0,29 \pm 0,09\%$, $P > 0,95$).

Аналізуючи показники селекційного індексу за надоями (табл. 22) для червоної степової породи в підборі з тваринами лінії Візита більш корисним є внутрішньолінійне розведення і реципрокний підбір, але прямі кроси з худобою ліній Златоуста і Фукса відповідно на 4,3% і 8,3% зменшують кількість молока. Реципрокні кроси ліній Златоуста і Фукса, також, негативно впливають на багатомолочність, як і внутрішньолінійний підбір в лінії Курая (-491 кг).

У останньому випадку одночасно відбувається збільшення жирності молока (на 0,16%), що є наглядним прикладом негативної кореляції двох ознак селекції. Найбільше покращення жирності молока в усіх досліджених генотипах зафіксовано у худоби лінії Візита (на 0,31%), проте як крос Зевс×Веселий і внутрішньолінійний підбір тварин лінії Зевса призводять до зменшення жиру в молоці на 2,3% і 2,0%, відповідно. Аналіз показників інтенсивності молоковиведення вказує на перевагу на рівні першого-другого порогів вірогідності прямого кросу Візит×Златоуст і реципрокного типу Візит×Златоуст в порівнянні з тваринами внутрішньолінійного розведення в лініях Златоуста та Візита, відповідно на $0,33 \pm 0,14$ кг/хв. та $0,44 \pm 0,13$ кг/хв. (табл. 23).

Таблиця 21

Порівняльна оцінка тварин різного типу підбору за надоем та вмістом жиру в молоці

Лінія		n	Рівень розвитку ознак ліній у матерів та їх дочок у вищу лактацію за					
матері	батька		надоем, кг			вмістом жиру в молоці, %		
			$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$d \pm S_d$
			дочок	матерів		дочок	матерів	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Візита	Візита	13	6049±344	4872±454	1177±570	4,06±0,09	3,75±0,06	0,31±0,11*
Візита	Златоуста	11	5304±308	5031±570	273±648	3,93±0,11	3,77±0,05	0,16±0,12
Златоуста	Візита	14	5714±349	5422±251	292±430	3,87±0,04	3,75±0,03	0,02±0,05
Візита	Фукса	23	5549±16	5725±278	-176±321	3,84±0,03	3,73±0,03	0,11±0,04*
Фукса	Візита	22	5429±242	5122±283	307±372	3,76±0,02	3,75±0,04	0,01±0,04
Златоуста	Златоуста	12	5886±315	4840±217	1046±383*	3,78±0,02	3,74±0,06	0,04±0,06
Златоуста	Візита	14	5714±349	5422±251	292±430	3,87±0,04	3,85±0,03	0,02±0,05
Візита	Златоуста	11	5304±308	5031±570	273±648	3,93±0,11	3,77±0,05	0,16±0,12
Златоуста	Фукса	20	5588±170	5497±219	91±277	3,82±0,04	0,78±0,04	0,04±0,06
Фукса	Златоуста	21	5412±267	5071±245	341±362	3,86±0,03	3,71±0,03	0,15±0,04**
Фукса	Фукса	59	5540±128	4899±171	641±214*	3,87±0,03	3,76±0,03	0,11±0,04**
Фукса	Візита	22	5429±242	5122±283	307±372	3,76±0,02	3,75±0,04	0,01±0,04
Візита	Фукса	23	5549±161	5725±278	-176±321	3,84±0,03	3,73±0,03	0,11±0,04*
Фукса	Златоуста	21	5412±267	5071±245	341±362	3,86±0,03	3,71±0,03	0,15±0,04**
Златоуста	Фукса	20	5588±170	5497±219	91±277	3,82±0,04	3,78±0,04	0,04±0,06

Продовж. табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Веселого	Веселого	26	4991±99	4388±202	603±225*	3,88±0,03	3,81±0,03	0,07±0,04
Веселого	Зевса	10	5056±250	3775±306	1281±395*	3,84±0,03	3,84±0,09	0
Зевса	Веселого	16	5387±238	3994±209	1393±317***	3,84±0,04	3,81±0,07	0,03±0,08
Веселого	Курая	13	5650±205	4084±387	1566±438***	3,87±0,06	3,73±0,09	0,14±0,11
Курая	Веселого	10	5023±87	3815±279	1208±292**	3,88±0,06	3,78±0,10	0,10±0,12
Зевса	Зевса	19	4839±141	4574±129	265±191	3,84±0,03	3,81±0,03	0,03±0,04
Зевса	Веселого	16	5387±238	3994±209	1393±317***	3,84±0,04	3,81±0,07	0,03±0,08
Веселого	Зевса	10	5056±250	3775±306	1281±395*	3,84±0,03	3,84±0,09	0
Зевса	Курая	9	5110±142	4518±267	592±302	4,03±0,08	3,74±0,05	0,29±0,09*
Курая	Зевса	6	4928±196	3819±455	1109±495	3,92±0,08	3,62±0,10	0,30±0,13
Курая	Курая	19	4898±130	4737±379	161±401	4,03±0,07	3,90±0,04	0,13±0,08
Курая	Веселого	10	5023±87	3815±279	1208±292**	3,88±0,06	3,78±0,10	0,10±0,12
Веселого	Курая	13	5650±205	4084±387	1566±438**	3,87±0,06	3,73±0,09	0,14±0,11
Курая	Зевса	6	4928±196	3819±455	1109±495	3,92±0,08	3,62±0,10	0,30±0,13
Зевса	Курая	9	5110±142	4518±267	592±302	4,03±0,08	3,74±0,05	0,29±0,09

Таблиця 22

Порівняльна оцінка корів різних варіантів підбору за вищу лактацію з їх спадковим потенціалом

Лінія		n	Показники генетичного потенціалу і рівня розвитку ознаки за							
матері	батька		надосм, кг				вмістом жиру в молоці, %			
			гене- тичний потенціал	потомство	різниця		гене- тичний потенціал	потомство	різниця	
					абсо- лютна	відносна			абсо- лютна	відносна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Візита	Візита	13	4949	6049	1100	22,2	3,75	4,06	0,31	8,3
Візита	Златоуста	11	5542	5304	-238	4,3	3,82	3,93	0,11	2,9
Златоуста	Візита	14	5543	5714	171	3,1	3,84	3,87	0,03	0,8
Візита	Фукса	23	6050	5549	-501	8,3	3,83	3,84	0,01	0,3
Фукса	Візита	22	5271	5429	158	3,0	3,78	3,76	-0,02	0,5
Златоуста	Златоуста	12	5480	5886	406	7,4	3,79	3,78	-0,01	0,3
Златоуста	Візита	14	5543	5714	171	3,1	3,84	3,87	0,03	0,8
Візита	Златоуста	11	5542	5304	-238	4,3	3,82	3,93	0,11	2,9
Златоуста	Фукса	20	5808	5588	-220	3,8	3,81	3,82	0,01	0,3
Фукса	Златоуста	21	5721	5412	-309	5,4	3,79	3,86	0,07	1,8
Фукса	Фукса	59	5483	5540	57	1,0	3,80	3,87	0,07	1,8
Фукса	Візита	22	5271	5429	158	3,0	3,78	3,76	-0,02	0,5
Візита	Фукса	23	6050	5549	-501	8,3	3,83	3,84	0,01	0,3
Фукса	Златоуста	21	5721	5412	-309	5,4	3,79	3,86	0,07	1,8
Златоуста	Фукса	20	5808	5588	-220	3,8	3,81	3,82	0,01	0,3

Продовж. табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Веселого	Веселого	26	4959	4991	32	0,6	3,83	3,88	0,05	1,3
Веселого	Зевса	10	4335	5056	721	16,6	3,93	3,84	-0,09	2,3
Зевса	Веселого	16	5263	5387	124	2,4	3,81	3,84	0,03	0,8
Веселого	Курая	13	5040	5650	610	12,0	3,76	3,87	0,11	2,9
Курая	Веселого	10	4834	5023	189	3,9	3,82	3,88	0,06	1,6
Зевса	Зевса	19	4804	4839	35	0,7	3,92	3,84	-0,08	2,0
Зевса	Веселого	16	5263	5387	124	2,4	3,81	3,84	0,03	0,8
Веселого	Зевса	10	4335	5056	721	16,6	3,93	3,84	-0,09	2,3
Зевса	Курая	9	5524	5110	-414	7,5	3,76	4,03	0,27	7,2
Курая	Зевса	6	4291	4928	637	14,8	3,82	3,92	0,10	2,6
Курая	Курая	19	5389	4898	-491	9,1	3,87	4,03	0,16	4,1
Курая	Веселого	10	4834	5023	189	3,9	3,82	3,88	0,06	1,6
Веселого	Курая	13	5040	5650	610	12,1	3,76	3,87	0,11	2,9
Курая	Зевса	6	4291	4928	637	14,8	3,82	3,92	0,10	2,6
Зевса	Курая	9	5524	5110	-414	7,5	3,76	4,03	0,27	7,2

Таблиця 23

Характеристика живої маси та інтенсивності молоковидення корів за лінійного розведення

Лінія		n	Жива маса, кг			Інтенсивність молоковидення, кг/хв.		
матері	батька		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$d \pm S_d$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Візита	Візита	13	539±22	15,0	×	1,61±0,09	17,0	×
Візита	Златоуста	11	564±30	17,8	25±37	1,81±0,13	20,0	0,20±0,16
Златоуста	Візита	14	527±15	10,6	-12±27	205±0,10	19,0	0,44±0,13 ^{**}
Візита	Фукса	23	543±16	14,2	4±27	1,75±0,06	16,6	0,14±0,11
Фукса	Візита	22	525±11	9,8	-14±25	1,89±0,12	29,0	0,28±0,15
Златоуста	Златоуста	12	534±18	11,5	×	1,72±0,10	20,8	×
Златоуста	Візита	14	527±15	10,6	-7±23	2,05±0,10	19,0	0,33±0,14 [*]
Візита	Златоуста	11	564±30	17,8	30±35	1,81±0,13	20,0	0,14±0,16
Златоуста	Фукса	20	554±19	15,3	20±26	1,64±0,10	28,0	-0,08±0,14
Фукса	Златоуста	21	555±13	10,8	21±22	1,75±0,07	18,5	0,03±0,12
Фукса	Фукса	59	533±7	12,9	×	1,66±0,06	22,5	×
Фукса	Візита	22	525±11	9,8	-8±13	1,89±0,12	29,0	0,23±0,13
Візита	Фукса	23	543±16	14,2	10±17	1,75±0,06	16,6	0,09±0,08
Фукса	Златоуста	21	555±13	10,8	22±15	1,75±0,07	18,5	0,09±0,09
Златоуста	Фукса	20	554±19	15,3	21±20	1,64±0,10	28,0	-0,02±0,12

Продовж. табл. 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Веселого	Веселого	26	494±12	12,0	×	1,78±0,07	16,4	×
Веселого	Зевса	10	470±19	13,0	-24±22	1,77±0,15	24,9	-0,01±0,17
Зевса	Веселого	16	500±14	10,8	6±18	1,59±0,10	27,2	-0,19±0,12
Веселого	Курая	13	540±19	12,9	46±22	1,76±0,10	19,5	-0,02±0,12
Курая	Веселого	10	485±11	7,2	-9±16	1,55±0,08	14,3	-0,23±0,11
Зевса	Зевса	19	507±14	12,7	×	1,65±0,07	17,7	×
Зевса	Веселого	16	500±14	10,8	-7±20	1,59±0,10	27,2	-0,06±0,12
Веселого	Зевса	10	470±19	13,0	-37±24	1,77±0,15	24,9	0,12±0,17
Зевса	Курая	9	538±22	13,6	31±26	1,71±0,08	14,9	0,06±0,10
Курая	Зевса	6	512±24	11,5	5±28	1,58±0,20	28,9	-0,07±0,21
Курая	Курая	19	483±19	17,3	×	1,91±0,10	24,7	×
Курая	Веселого	10	485±11	7,2	2±22	1,55±0,08	14,3	-0,36±0,13*
Веселого	Курая	13	540±19	12,9	57±27	1,76±0,10	19,5	-0,15±0,14
Курая	Зевса	6	512±24	11,5	29±31	1,58±0,20	28,9	-0,33±0,22
Зевса	Курая	9	538±22	13,6	55±29	1,71±0,08	14,9	-0,20±0,13

Крослінійні комбінації реціпрокного типу з тваринами лінії Візита зменшили живу масу корів на 12 ± 27 кг... 14 ± 25 кг, а за типом прямого кросу – навпаки. Одночасно, усі міжлінійні поєднання із представниками лінії Курая, особливо реціпрокного варіанту виявились кращими (на 57 ± 27 кг... 55 ± 29 кг, $P < 0,95$), ніж внутрішньолінійного підбору.

Таким чином, питання переваги того чи іншого типу кросу, або внутрішньолінійного розведення слід вивчати за конкретними поєднаннями без штучного угруповання тварин в загальні групи за типом підбору, які приховують специфічну взаємодію і відвертають селекціонерів від поглибленої селекції породи із використанням ефективних кросів ліній. Разом із тим, широке впровадження міжлінійного розведення тварин червоної степової породи потребує ретельної оцінки комбінаційних властивостей вихідних батьківських форм і є генетичною передумовою прояву гетерозису в нащадках.

Отже, виникає необхідність попередньої оцінки комбінаційних здатностей ліній для наступного забезпечення прогресу в селекції молочної худоби.

Комбінаційна здатність ліній червоної степової породи

Проблема створення високопродуктивних стад у молочному скотарстві України завжди була гостро дискусійною і нині існує багато шляхів її вирішення (Х. І. Класен [61]; Ю. Ф. Бондарев [11]; В. Б. Близниченко, О. П. Бесараб [8]; Є. В. Ейдрігевич [132]; В. Г. Назаренко [92]). Методики, що впроваджуються за великомасштабної селекції, зіткнулися в свій час з проблемою необхідності встановлення поєднуваності ліній і родин червоної степової худоби (Т. В. Підпала [110]; Н. В. Кононенко [67]; В. М. Новоставський [98]), що може забезпечити гарантоване підвищення життєздатності та продуктивності нащадків. Підставою останнього є явище гетерозису.

Головним критерієм оцінки поєднуваності порід і ліній є визначення загальної та специфічної комбінаційної здатності у діаллельних схрещуваннях, кросах і полікросах за основними господарсько корисними ознаками [82]. Величина комбінаційної

здатності, або якості ліній, що зумовлюють за кросування з іншою лінією одержання потомків з більшим або меншим ступенем гетерозису, є важливою особливістю розведення сільськогосподарських тварин (Н. В. Турбін й інші [126]; В. П. Коваленко [64]). Випробування ліній на поєднуваність слід починати з визначення їх загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ), а далі відокремлені перспективні лінії, що мають високу ЗКЗ, кросують між собою для визначення їх специфічної комбінаційної здатності (СКЗ), відносної величини окремих складових частин генетичної варіанси, які впливають на величину ознаки у крослінійних потомків тощо.

Нами вивчено комбінаційну здатність провідних ліній червоної степової породи дніпропетровського (табл. 24) і запорізького (табл. 25) зональних типів за надоем (X_1), вмістом жиру в молоці (X_2), кількістю молочного жиру (X_3) за 305 днів вищої лактації, живою масою (X_4) і інтенсивності молоковиведення за першу лактацію (X_5).

Таблиця 24

Схема лінійних поєднань корів червоної степової породи дніпропетровського зонального типу

Лінії	♂								
	Візит КГН-26			Златоуст ДН-29			Фукс ЗАН-11		
♀	Візит КГН-26	Златоуст ДН-29	Фукс ЗАН-11	Златоуст ДН-29	Візит КГН-26	Фукс ЗАН-11	Фукс ЗАН-11	Візит КГН-26	Златоуст ДН-29

Таблиця 25

Схема лінійних поєднань корів червоної степової породи запорізького зонального типу

Лінії	♂								
	Веселий ЗАН-45			Зевс ЗАН-10			Курай ЗАН-6		
♀	Веселий ЗАН-45	Зевс ЗАН-10	Курай ЗАН-6	Зевс ЗАН-10	Веселий ЗАН-45	Курай ЗАН-6	Курай ЗАН-6	Веселий ЗАН-45	Зевс ЗАН-10

Попередньо був проведений дисперсійний аналіз молочної продуктивності червоної степової породи певних поєднань за першу, третю і вищу лактації, а також за морфофізіологічними

властивостями вим'я і живою масою корів.

На підставі суми квадратів відхилень, зумовлених загальною мінливістю ознаки (C_Y , формула 8), відмінностями між структурно-породними елементами (C_X , формула 9) і випадковою різноманітністю (C_Z , формула 10) встановлювали частку впливу (η^2) породно-лінійних ознак на ознаки, що досліджувались за формулою 11, а також знаходили коефіцієнт успадкування, запропонований Снедекором (h^2 , формула 12):

$$C_Y = \Sigma \Sigma x^2 - N; \quad (8)$$

$$C_Z = \Sigma h - N; \quad (9)$$

$$C_Z = \Sigma \Sigma x^2 - \Sigma h; \quad (10)$$

$$\eta^2 = C_x \div C_y; \quad (11)$$

$$h^2 = (\sigma_x - \sigma_z) \div (\sigma_x + (n_0 - 1) \times \sigma_z), \quad (12)$$

де $\Sigma \Sigma x^2$ – сума квадратів відхилень;

Σh – середній показник, що розраховується як $(\Sigma x)^2 \div n$;

N – середній показник, що розраховується як $(\Sigma \Sigma \Sigma x)^2 \div N$;

n – кількість тварин лінії;

N – загальна кількість тварин у виборці;

σ – середній квадрат за фактором мінливості;

n_0 – розрахунковий коефіцієнт, як $(1 \div (r - 1)) [N - (\Sigma(n)^2) \div N]$;

r – кількість поєднань у схемі.

Оцінку загальної (g.s.a.) і специфічної (s.s.a.) комбінаційної здатності було вивчено в межах дніпропетровського і запорізького зональних типів за певними лініями червоної степової породи (табл. 24 і 25) використовуючи математичну модель ($I X i y$, формула 13) за методикою академіка В. П. Коваленка [64]:

$$I X i y = \mu + g_i + g_j + S_{ij} + (1/N) e_{ijk}, \quad (13)$$

де μ – продуктивність кросу ліній i та j ;

g_i – ефект (відхилення від середнього) g.s.a. лінії i , $i = 1, 2, 3 \dots$;

g_j – ефект g.s.a. ліній j , $j = I, II, III \dots$;

S_{ij} – s.s.a. ліній i та j ;

e_{ijk} – помилка одного спостереження в блоці k .

Виходячи з цієї моделі, схему аналізу наведено в таблиці 26.

Сума квадратів g.s.a. розраховали за формулою 14:

$$S_g = (\Sigma (X_i)^2 \div P_i) + (\Sigma (X_j)^2 \div P_j) - (2 \div n X^2), \quad (14)$$

проте s.c.a. – за формулою 15:

$$Ss = \sum X_{ij}^2 - (\sum(X_i)^2 \div P_i) - (\sum(X_j)^2 \div P_j) + (1 \div nX^2). \quad (15)$$

Таблиця 26

Схема аналізу

Причина мінливості	Ступені свободи	Сума квадратів	Середній квадрат	Очікувані середні результати
g.c.a.	$P_i + P_j - 2$	Sg	Mg	$\sigma^2 + \sigma_s^2 + ((P_i + P_j) \div 2) \sigma_g^2$
s.c.a.	$n - P_i - P_j + 1$	Ss	Ms	$\sigma^2 + \sigma_s^2$
помилка	$m = N - 1$	Se	Me'	σ_e^2

Далі встановили імовірність різниці середніх класів ефектів за допомогою *F*-критерію. При цьому для оцінки g.s.a. *F*-критерій знаходили за формулою 16:

$$F = Mg \div Me' \quad (16)$$

при ступенях свободи $P_i + P_j - (2 \div m)$; (17)

для оцінки s.c.a. *F*-критерій знаходили за формулою 18:

$$F = Ms \div Me' \quad (18)$$

при числі ступенів свободи $n - P_i - P_j + (1 \div m)$. (19)

У випадку вірогідності *F*-критерію ефекти можуть бути розраховані так:

$$\mu = (1 \div N)X...; \quad (20)$$

$$g_i = (1 \div P_i)X_i - (1 \div N)X...; \quad (21)$$

$$S_{ij} = X_{ij} - (2 \div (P_i + P_j))X_j + X_y + (1 \div N)X..., \quad (22)$$

або так (В. О. Сергєєв, В. Д. Сергєєва [116]):

$$\text{ефект g.c.a.} - \hat{g}_i = (1 \div P_i)X_i - (1 \div PP_i)X...; \quad (23)$$

$$\hat{g}_j = (1 \div P)X_j - (1 \div PP_j)X...; \quad (24)$$

$$\text{ефект s.c.a.} - \hat{S}_{ij} = X_{ij} - (2 \div (P + P_i))(X_i + X_j) + (1 \div PP_i)X. \quad (25)$$

Варіанси ефектів отримують за формулами 26...28:

$$\sigma_y^2 = 2(Mg - Ms) \div P + P_i; \quad (26)$$

$$\sigma_s^2 = Ms - Me'; \quad (27)$$

$$Me' = \sigma_e^2 \div (bc) = \sigma^2. \quad (28)$$

Дисперсійний аналіз дав змогу нам визначити суттєву різницю молочної міжлінійної диференціації за основними ознаками селекції худоби, тобто розрахувати частку генетичної мінливості крослінійного потомства. Наслідки аналізу свідчать про суттєву перевагу впливу материнського генотипу на рівень

надою корів дніпропетровського зонального типу ($P > 0,95$), високоймовірний вплив генотипу обох батьків на жирномолочність, проте як швидкість молоковиведення та жива маса більш залежні від плідників ($P < 0,95 \dots P > 0,95$; додатки Ж, З, К, Л, М). У худоби запорізького зонального типу вплив генотипів був ймовірним на жирномолочність ($P > 0,95$) та вміст жиру ($P > 0,95$), рівень надою за вищу лактацію ($P > 0,95$; додатки Н, П, Р, С, Т).

На підставі середніх параметрів продуктивності вихідних ліній і крослінійного поголів'я різних типів підбору здійснено розрахунок суми квадратів відхилень, що зумовлені ЗКЗ та СКЗ.

Дані аналізу варіанс комбінаційної здатності червоної степової породи запорізького зонального типу (табл. 27) свідчать про високовірогідний вплив ЗКЗ на різноманітність комбінацій кросів ліній за надоєм, але високоймовірно СКЗ за цією ознакою була вдвічі більша. За вмістом жиру в молоці мінливість нащадків більшою мірою зумовлена ЗКЗ, проте як за кількістю молочного жиру – двома комбінаційними здатностями ліній, а різноманітність живої маси залежить переважно від СКЗ, яка майже вдвічі більша за ЗКЗ; а такий фен, як інтенсивність молоковиведення – в рівній мірі зумовлений впливами обох форм комбінаційних здатностей ($P > 0,99$).

Порівняльна оцінка ефектів комбінаційної здатності (табл. 28, 29) дає підставу стверджувати, що тварини лінії Курая, які виявилися кращими (ефект +121) за ЗКЗ і в конкретному поєднанні з лінією Веселого показали високий результат за молочністю (перше місце серед усіх випробувань). Подібна тенденція встановлена у вище зазначених лініях і за кількістю молочного жиру.

Плідники лінії Веселого за низької ЗКЗ у поєднанні з лінією Зевса проявили високий ступінь гетерозису за надоєм та жирномолочністю. За живою масою найвищий ефект ЗКЗ (+17) виявлено у корів лінії Курая, проте як за СКЗ перше місце серед усіх випробувань належить комбінації Зевс×Курай. Висока ступінь ефекту гетерозису за швидкістю молоковиведення притаманна коровам лінії Курая. Це зумовлено обома комбінаційними здатностями, а специфічна, очевидно, посилює розвиток ознак за внутрішньолінійного розведення (+0,14) за рахунок консолідації спадковості й тиску відбору.

Таблиця 27

Аналіз варіанс комбінаційної здатності ліній червоної степової породи запорізького зонального типу

Ознака	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	F-розрахункове
Загальна комбінаційна здатність				
Надій, кг	242660	3	80887	5,41***
Вміст жиру в молоці, %	0,034	3	0,011	7,56***
Кількість молочного жиру, кг	474,66	3	158,22	6,94***
Жива маса, кг	2058	3	686	4,44**
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	0,06	3	0,02	4,00**
Специфічна комбінаційна здатність				
Надій, кг	300530	2	150265	10,05***
Вміст жиру в молоці, %	0,13	2	0,007	4,33**
Кількість молочного жиру, кг	337,34	2	168,67	7,40***
Жива маса, кг	2530	2	1265	8,18***
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	0,05	2	0,025	5,00***
Помилка				
Надій, кг	-	122	14957	-
Вміст жиру в молоці, %	-	122	0,002	-
Кількість молочного жиру, кг	-	122	22,8	-
Жива маса, кг	-	122	154,6	-
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	-	104	0,005	-

Таблиця 28

Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності ліній червоної степової худоби запорізького зонального типу

Лінія	Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %	Кількість молочного жиру, кг	Жива маса, кг	Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.
Веселого	36	-0,03	-1	-10	-0,06
Зевса	-157	-0,03	-8	-7	-0,03
Курая	121	0,08	8	17	0,09

**Оцінка ефектів (\hat{S}_{ij}) специфічної комбінаційної здатності
ліній червоної степової худоби запорізького зонального типу**

Лінія матері	Ознаки	Лінія батька		
		Веселого	Зевса	Курая
Веселого	X_1	-277,00	-19,00	297,00
	X_2	0,05	0,01	-0,07
	X_3	-8,00	0	9,00
	X_4	3,00	-24,00	22,00
	X_5	0,07	0,03	-0,10
Зевса	X_1	239,00	-116,00	-123,00
	X_2	-0,03	-0,03	0,05
	X_3	9,00	-6,00	-2,00
	X_4	-4,00	-1,00	6,00
	X_5	0	0,03	-0,03
Курая	X_1	37,00	135,00	-173,00
	X_2	-0,03	0,01	-0,89
	X_3	1,00	6,00	-6,00
	X_4	2,00	26,00	-27,00
	X_5	-0,07	-0,07	0,14

Визначено, що тварини лінії Курая мали найвищу ЗКЗ і, одночасно, низький показник СКЗ за більшістю селекційних ознак, у той час як худоба інших ліній запорізького зонального типу – навпаки.

Аналогічна тенденція спостерігається серед ліній породи дніпропетровського зонального типу. Аналіз варіанс комбінаційної здатності (табл. 30) свідчить про високий вірогідний вплив ЗКЗ на різноманітність лінійних комбінацій за аналогічними попереднім ознаками селекції.

Різноманітність потомків за надоем, кількістю молочного жиру, інтенсивністю молокопродукції більшою мірою зумовлена СКЗ, проте характер впливу на ці показники ЗКЗ знаходиться на рівні помилок середніх величин.

Стосовно вмісту жиру в молоці та живої маси корів слід зазначити, що різноманітність цих ознак зумовлюється двома комбінаційними здатностями ліній, але більшою мірою специфічною.

**Аналіз варіанс комбінаційної здатності тварин
дніпропетровського зонального типу
червоної степової породи**

Ознака	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	F-розрахункове
Загальна комбінаційна здатність				
Надій, кг	179010	3	59670	1,45*
Вміст жиру в молоці, %	0,03	3	0,01	6,67***
Кількість молочного жиру, кг	530,32	3	176,77	2,42*
Жива маса, кг	846,5	3	282,2	1,68*
Інтенсивність молокозиведення, кг/хв.	0,05	3	0,017	2,83*
Специфічна комбінаційна здатність				
Надій, кг	274810	2	137405	3,35*
Вміст жиру в молоці, %	0,03	2	0,015	10,00***
Кількість молочного жиру, кг	680,6	2	340,3	4,66**
Жива маса, кг	525,5	2	262,8	1,57*
Інтенсивність молокозиведення, кг/хв.	0,1	2	0,05	8,33***
Помилка				
Надій, кг	-	185	41028	-
Вміст жиру в молоці, %	-	185	0,0015	-
Кількість молочного жиру, кг	-	185	73,03	-
Жива маса, кг	-	185	167,9	-
Інтенсивність молокозиведення, кг/хв.	-	168	0,006	-

Оцінка ефектів ЗКЗ і СКЗ дала змогу чітко визначити, що лінія Візита, яка була кращою за ЗКЗ (ефект + 122) в комбінації внутрішньолінійного підбору, мала вищий результат (табл. 31, 32), а у поєднанні з лінією Златоуста – посідає друге місце серед усіх випробувань.

Таблиця 31

**Оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності
ліній тварин дніпропетровського зонального типу
червоної степової породи**

Лінія	Надій, кг	Вміст жиру в молоці, %	Кількість молочного жиру, кг	Жива маса, кг	Інтенсивність молоко- виведення, кг/хв.
Візита	122	0,03	6,4	-10,8	0,09
Златоуста	-74	-0,01	-4,0	8,5	0
Фукса	-48	-0,03	-2,5	2,2	-0,08

Таблиця 32

**Оцінка ефектів (\hat{S}_{ij}) варіанс специфічної комбінаційної
здатності ліній тварин дніпропетровського зонального типу
червоної степової породи**

Лінія матері	Ознаки	Лінія батька		
		Візита	Златоуста	Фукса
Візита	X ₁	292,00	-256,00	-37,00
	X ₂	0,09	0	-0,07
	X ₃	16,00	-10,30	-5,60
	X ₄	1,10	7,10	-8,10
	X ₅	-0,20	0,09	0,11
Златоуста	X ₁	-137,00	231,00	-93,00
	X ₂	0,02	-0,03	0,03
	X ₃	-4,50	7,10	-2,60
	X ₄	-0,70	12,80	13,50
	X ₅	0,16	3,52	-0,08
Фукса	X ₁	-156,00	25,00	130,00
	X ₂	-0,10	-0,07	0,07
	X ₃	-11,40	3,30	8,30
	X ₄	-0,30	5,70	-5,40
	X ₅	0,03	-0,02	-0,03

Збільшення параметра інтенсивності молоковиведення виявлено у поєднанні Візит×Фукс за рахунок СКЗ, а у кросах ліній Візит×Златоуст за жирномолочністю залежать лише від ефекту ЗКЗ, проте як СКЗ дорівнює нулю.

Лінія Златоуста за низької ЗКЗ у поєднанні з лінією Фукса

забезпечує високу ступінь прояву гетерозису за живою масою і декілька менший – кросу Візит×Златоуст. Серед батьківських форм лінія Фукса характеризується низькими показниками ЗКЗ і СКЗ з лінією Візита.

Серед материнських ліній кращу ЗКЗ виявлено у корів лінії Візита, що зумовлено відносною однорідністю всіх кросових комбінацій, одержаних з її участю, хоча використання худоби лінії Златоуста потребує попередніх випробувань для одержання високих результатів.

Отже, метод діаллельних кросів ліній червоної степової породи дозволяє оцінити ефекти гетерозису і відносну величину загальної та специфічної комбінаційної здатностей генетичної варіанси, що надає можливість передбачення якостей кросованих тварин за одними вихідними лініями з наступним використанням одержаної інформації при створенні високопродуктивних стад молочної худоби та зумовлення типів підбору під час їх розведення.

3. ЕФЕКТИВНІСТЬ СТАБІЛІЗУЮЧОГО ВІДБОРУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ХУДОБИ

Ефективність відбору і підбору значною мірою визначається, зрозуміло, 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 у межах породи. Разом із тим, сучасні трактовки відбору і ролі рушійного відбору піддаються переосмисленню [130].

Класичною, дарвіновською формою відбору є рушійний відбір, що характеризується простою формою зв'язку між коефіцієнтом елімінації та 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 (А. В. Проняєв, С. К. Охалкін [113]). 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 приведе до порушення генетичної структури популяції, а зменшити негативний ефект цілком за рахунок гетерозиготності – неможливо. В кожному поколінні неминуче вищеплення пристосованих генотипів, найбільш стійких до різноманітних коливань як зовнішнього, так і внутрішнього середовища за сукупністю кількісних ознак (А. П. Алтухов [2]).

В основні удосконалення порід покладено наявність генотичної різноманітності ознак селекції. Ця різниця може мати дискретний характер мінливості залежно від ознаки – кількісної, або якісної. Фенотипова різноманітність селекціонованих ознак складається з чинників, що зумовлена генотичними і паратиповими факторами, а також взаємодією «генотип×середовище».

Відтворення типових представників популяції у межах

модальних класів пов'язано з стабілізуючим відбором і теоретично передбачає можливість більш тривалої константності генофонду популяції із незмінністю фенотипової та генетичної мінливості, покращення життєздатності і більшої пластичності до змін середовища [93].

Між тим, до 1999 року у вітчизняному скотарстві не було досліджень щодо ефективності модального відбору за ознаками молочної продуктивності і екстер'єрними властивостями. Нині це вже і продовжено в роботах моїх учнів – О. Ю. Сметани, В. А. Волкова та В. В. Коваленка.

В. П. Коваленко та інші [101] у свій час вивчали ефективність модального відбору за живою масою у 5-місячному віці, як провідної ознаки за виявлення класів курей за сукупністю біологічних особливостей. У досліджених лініях оптимальними за продуктивністю і плодючістю була птиця з середніми та високими для лінії показниками маси тіла у 5-місячному віці. Найбільш високими адаптивними та продуктивними якостями характеризувалися особини, жива маса яких знаходилась в межах М-1,3 та М-1,8.

У дослідженнях А. П. Подстрешного [111] з вивчення генетичних структур груп курей різних класів розподілення за мірними ознаками було встановлено, що кращі показники відтворення одержано у модальному класі. Також було відмічено, що птиця модального класу достатньо чітко відображає генофонд вихідної популяції та підтверджується думка, що розмноження особин модальних класів дозволяє зберігати основні характеристики генофонду популяції.

Вивчаючи мірні та бонітувальні ознаки у чистопородної української верхової породи та їх помісей Г. А. Коцюбенко [74] дійшла висновку, що класи маток за типологічними особливостями у потомстві дочок утворюють усі три вихідні класи, мають певний розподіл за класами роботоздатності, що необхідно враховувати під час оцінки і відбору коней за складання програм селекції породи.

Окрім наведених літературних даних зустрічаються і такі, де відмічаються переваги особин модальних класів. У роботі М. Tohir et al. [169] йдеться про те, що зі збільшенням маси яйця виводимість всіх яєць знижується.

Отже, відносно стабілізуючого відбору можна заключити,

що розподіл особин на «плюс», «мінус» та «модальний» класи може стати ефективним засобом визначення в популяції груп з різними функціональними якостями. Йдеться про різницю вказаних груп за плодючістю, продуктивністю та життєздатністю. Тому їх підбір в різноманітних комбінаціях дозволить одержати потомків бажаної якості, в тому числі на підставі застосованої методики.

Одержані результати праць в цьому плані підтверджують ефективність таких досліджень (Б. О. Вовченко [24]; В. Д. Карапуз [56]; В. П. Коваленко [101]; М. М. Панін [102]). Так, в дослідженнях В. Д. Карапуза [56] встановлено, що підбір кнурів та свиноматок за M_0 та M^+ класів забезпечує самі високі показники маси гнізда до відлучення (173 кг), а підбір самців класу M^+ і маток класу M_0 – найбільш високу плодючість маток (10,7 гол.).

Виходячи із вище викладеного, можливо передбачити, що розподілення на класи за сумою нормованого розподілу декількох мірних ознак може розглядатися як засіб інтегральної оцінки генотипу тварин.

Є. Я. Борисенко [12] наполягав на необхідності розробки найбільш досконалих методів оцінки племінних тварин переважно за їх конституцією, що виявить зв'язки окремих конституціональних особливостей з продуктивними і племінними якостями тварин, характер успадкування цих особливостей.

У селекції найважливішим показником групових ознак є їх різноманітність. Чим більше ступінь мінливості, тим чіткіше диференціація особин, більші можливості відбору. Поширення набула методика ранжирування ознак на підставі обчислення середніх показників та середньоквадратичного відхилення. Крок рангу визначається за формулою 29:

$$\Delta = (X \pm 3\sigma) \div 5 \quad (29)$$

і складає $0,67\sigma$. Звідси інтегральну оцінку племінної цінності визначають двома варіантами: за сумою рангів та за індексом середнього показника ознаки (формула 30):

$$J = \Sigma (X_i - \bar{X}) \div \sigma, \quad (30)$$

де X_i – ранг потомства плідника; \bar{X} – середній ранг за ознакою; σ – середньоквадратичне відхилення.

Запропонована методика ранжирування ознак на підставі

особливостей розподілу та показників мінливості дозволила об'єднати в оцінці молочної продуктивності оцінку екстер'єру за промірами, а також індексну оцінку тварин.

Отже, ситуація, коли внутрішньопородний підбір за умов сучасного стану структурної організації молочних порід худоби, зокрема червоної степової – з одного боку, та існуючих, але не опрацьованих у цих тварин методик пошуку та забезпеченню гетерозисного ефекту на підставі рекурентної реципрокної селекції – з іншого боку, вимагає чітких відповідей та конкретизації щодо поширених прийомів розведення, що і здійснюється автором у роботі.

Стабілізуючий відбір у селекції молочної худоби

Одним з питань наших досліджень стало встановлення зв'язку типологічних особливостей (за промірами та індексами) корів червоної степової породи з їх молочною продуктивністю. На підставі оцінки кожного з чотирьох промірів (висота в холці, коса довжина тулубу, обхват грудей за лопатками і обхват п'ястка) та живої маси тварин було розподілено на класи мінус (M^-), модальний (M_0) та плюс-варіанти (M^+). За кожною з п'яти ознак було визначено пробіти (формула 31):

$$P = (X_i - \bar{X}) \div \sigma + S, \quad (31)$$

де X_i – індивідуальне значення ознаки; \bar{X} – середнє значення ознаки; σ – дисперсія розподілу ознаки; S – кількість ознак у дослідженні.

Також було розраховано середній пробіт (формула 32):

$$P_{cp} = \Sigma P \div n, \quad (32)$$

де P – пробіт ознаки; n – кількість ознак.

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, вище – до класу плюс-варіант.

Відносно класів розподілу була з'ясована кількість тварин і визначена їх частка. Відповідність фактичного і теоретичного розподілу встановили за критерієм хі-квадрат (формула 33) і

таблиць стандартних значень (додаток Б):

$$\chi^2 = [(O - E) - 0,5]^2 \div E, \quad (33)$$

де O – значення ознаки при спостереженні; E – теоретично очікуване значення; 0,5 – поправка Йетса.

За значенням середніх пробітів було виділено класи, визначено середні значення промірів, живої маси, індексів (формули 34...37) і ознак молочної продуктивності із використанням методики варіаційної статистики:

$$\text{індекс формату} = 100 \text{ КДТ} \div \text{ВХ}; \quad (34)$$

$$\text{індекс збитості} = 100 \text{ ОГ} \div \text{КДТ}; \quad (35)$$

$$\text{індекс костистості} = 100 \text{ ОП} \div \text{ВХ}; \quad (36)$$

$$\text{індекс м'ясності} = 100 \text{ ж.м.} \div (\text{ВХ} + \text{КДТ}), \quad (37)$$

де КДТ – коса довжина тулубу; ВХ – висота в холці; ОГ – обхват грудей за лопатками; ОП – обхват п'ястка; ж.м. – жива маса; 100 – коефіцієнт.

Для вивчення закономірностей розподілу головних селекційних ознак молочної худоби та їх зв'язку з типологічними особливостями нами здійснено теоретичну розробку питань відповідності отриманих даних нормального розподілу. Для цього першочергово визначили відповідність закону нормального розподілу основних екстер'єрно-конституційних і продуктивних ознак червоної степової породи за допомогою критерію хі-квадрат (χ^2). Як свідчать дані табл. 33 за всіма ознаками у класах M^- , M_0 та M^+ спостерігається відповідність експериментальних і теоретично очікуваних значень вивчаємих показників (значення χ^2 не перевищують рівень у 3,8 за яким відхиляється наукова гіпотеза про нормальне розподілення).

Таким чином, необхідні умови для наступного вивчення зв'язку розподілів екстер'єрно-конституційних і продуктивних властивостей виконано. У наших дослідженнях не було можливості визначити класи плідників, а за нульову гіпотезу (H_0) було прийнято, що розподіл F_1 буде вестись на всі можливі класи (M^- , M_0 , M^+) за їх теоретичного співвідношення 0,25 – 0,50 – 0,25.

Досліджено 100 корів внутрішньолінійного і крослінійного розведення різних типів за показниками їх розвитку, яких було п'ять. Середній пробіт вивчених ознак склав 5,004 з коливаннями 4,5846...5,4154 ($PI = \bar{X} \pm 0,67 \sigma$), що дало можливість визначити

кількість особин і середні показники ознак в межах кожного класу (табл. 34).

Таблиця 33

Відхилення теоретичної і фактичної частоти розподілу ознак

Ознака	n	Класи								
		M ⁻			M ₀			M ⁺		
		n	%	χ^2	n	%	χ^2	n	%	χ^2
Жива маса, кг	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Висота в холці, см	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Коса довжина тулубу, см	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Обхват грудей, см	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Обхват п'ястка, см	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Індекс формату, %	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Індекс збитості, %	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Індекс костистості, %	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Індекс м'ясності, %	100	21	21	0,81	58	58	1,13	21	21	0,81
Надій, кг	95	20	21	0,84	55	58	0,88	20	21	0,84
Вміст жиру в молоці, %	95	20	21	0,84	55	58	0,88	20	21	0,84
Кількість молочного жиру, кг	95	20	21	0,84	55	58	0,88	20	21	0,84
Дійні дні, дн.	13	2	15	0,94	5	38	1,20	6	47	1,56
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	81	18	22	0,37	48	59	1,21	15	19	1,63
Індекс вим'я, %	63	14	22	0,32	37	59	0,79	12	19	1,15

Аналіз отриманих даних свідчить, що за всіма показниками чітко помітна різниця і таким чином, що тварини модального класу переважають аналогічних мінус-варіантів, але і поступаються плюс-варіантам. Подібна тенденція доречна і характеру зміни мінливості живої маси, косої довжини тулуба та обхвату грудей за лопатками, проте як за висотою в холці і обхватом п'ястка – навпаки. Очевидним є і той факт, що худоба класу M⁻ була найбільш компактна, найменш збитою, порівняно тонкокістною і з найменшим розвитком м'ясних частин тулубу (табл. 35).

Корови – плюс-варіанти за найвищим показником індексу збитості характеризувалися максимальним (за дослідними групами) індексом м'ясності (192±7,5%), що пов'язано і з гарним

розвитком опорної системи (індекс костистості – $15,3 \pm 0,3\%$). Представники модального класу мали проміжні характеристики. Такий чіткий розподіл екстер'єрно-конституційних ознак, які визначаються у віці першої лактації було цікаво ув'язати з головними ознаками селекції молочної худоби.

Таблиця 34

Класи розподілу тварин червоної степової породи за показниками екстер'єру

Ознака	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %					
					Класи				
					M ⁻				
Жива маса, кг	21	479±9,7	44,6	9,3					
Висота в холці, см	21	124±0,7	3,3	2,7					
Коса довжина тулубу, см	21	151±1,2	5,7	3,8					
Обхват грудей, см	21	182±1,4	6,5	3,6					
Обхват п'ястка, см	21	18±0,4	1,8	10,2					
		M ₀							
Жива маса, кг	58	501±6,9	52,4	10,5					
Висота в холці, см	58	128±0,4	3,3	2,5					
Коса довжина тулубу, см	58	159±1,5	11,7	7,4					
Обхват грудей, см	58	190±0,9	6,6	3,5					
Обхват п'ястка, см	58	19±0,1	1,0	5,3					
		M ⁺							
Жива маса, кг	21	579±20,0	91,5	15,8					
Висота в холці, см	21	131±0,5	2,3	1,7					
Коса довжина тулубу, см	21	172±2,7	12,6	7,3					
Обхват грудей, см	21	198±2,0	9,3	4,7					
Обхват п'ястка, см	21	20±0,3	1,4	7,2					

Аналіз молочної продуктивності червоної степової породи (табл. 36) у межах здійснених попередньо угруповань дозволяє стверджувати, що корови модального класу за першу лактацію ($5201 \pm 115,9$ кг) поступаються на 623 кг ($P > 0,99$) молока аналогічним M⁺-класу і переважають мінус-варіанти на 26 кг ($P < 0,95$).

**Індексна оцінка будови організму корів
червоної степової худоби**

Назва індексу	<i>n</i>	$\bar{O} \pm S_{\bar{O}}$	σ	<i>C_v</i> , %
	Класи			
	M ⁻			
Індекс формату, %	21	122±1,3	5,9	4,8
Індекс збитості, %	21	121±1,3	6,0	5,0
Індекс костистості, %	21	14,3±0,3	1,6	10,9
Індекс м'ясності, %	21	174±3,8	17,2	9,9
	M ₀			
Індекс формату, %	58	124±1,4	10,5	8,5
Індекс збитості, %	58	120±1,1	8,7	7,2
Індекс костистості, %	58	14,8±0,1	0,9	6,1
Індекс м'ясності, %	58	175±2,8	21,2	12,1
	M ⁺			
Індекс формату, %	21	131±2,2	10,2	7,8
Індекс збитості, %	21	116±1,8	8,4	7,2
Індекс костистості, %	21	15,3±0,3	1,2	7,9
Індекс м'ясності, %	21	192±7,5	34,5	18,0

Подібна тенденція виявлена за вмістом жиру в молоці (0,07%, $P < 0,95$; 0,04%, $P < 0,95$) та кількістю молочного жиру (29 кг, $P > 0,99$; 3 кг, $P < 0,95$), а також і за зміною рівня мінливості ознак. Проте не встановлено подібної закономірності за показниками інтенсивності молоковиведення та індексу вим'я.

Характерно, що генетична відстань за екстер'єрно-конституційним і продуктивними ознаками співпадає, при чому відстань $M_0 - M^+$ більша, ніж $M^- - M_0$.

Отже класи розподілу тварин, які переважають ровесниць за типологічними властивостями досить ймовірно будуть мати вищу молочну продуктивність, що можна враховувати як за формування молочних стад, так і в процесі відбору племінних тварин.

**Показники генетичної відстані деяких селекційних ознак
різних класів розподілу**

Ознака	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	$Cv, \%$
	Класи		
	M ⁻ (n = 21)		
Надій, кг	5175±158,70	709,90	13,7
Вміст жиру в молоці, %	3,87±0,05	0,24	6,1
Кількість молочного жиру, кг	200±6,40	28,50	14,3
Дійні дні, дн.	336±30,50	43,10	12,9
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	1,67±0,10	0,42	25,5
Індекс вим'я, %	47,4±1,60	5,90	12,4
	M ₀ (n = 58)		
Надій, кг	5201±115,90	859,90	16,5
Вміст жиру в молоці, %	3,91±0,03	0,23	5,8
Кількість молочного жиру, кг	203±4,60	34,40	17,0
Дійні дні, дн.	338±26,00	58,00	17,2
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	1,67±0,05	0,36	21,9
Індекс вим'я, %	47±1,00	6,00	12,6
	M ⁺ (n = 21)		
Надій, кг	5824±223,00	997,30	17,1
Вміст жиру в молоці, %	3,97±0,07	0,32	8,0
Кількість молочного жиру, кг	232±10,20	45,40	19,6
Дійні дні, дн.	314±18,50	45,30	14,4
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.	1,64±0,10	0,38	23,1
Індекс вим'я, %	48±1,40	5,00	10,3

4. МОДЕЛЬ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ПІДБОРУ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

У наших дослідженнях встановлено високу економічну ефективність використання оптимальних варіантів підбору молочної худоби. У розрахунках за основу взяли надій молока стандартизованою жирністю за вищу лактацію.

Оцінку економічної ефективності здійснювали методом відхилення від середнього (контрольного) показника продуктивності за всіма генотипами, розрахунком, який широко розповсюджений в галузі сільськогосподарських наукових робіт – згідно «Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських праць, нової техніки, досліджень і раціоналізаторських пропозицій» [87] за формулою 38:

$$E = Ц \times [(C \times П) \div 100] \times ЛК, \quad (38)$$

де E – вартість додаткової 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 у порівнянні з продуктивністю тварин вихідної породи; $Л$ – постійний коефіцієнт зменшення результату, що пов'язано з додатковими витратами на додаткову продукцію – 0,75; $К$ – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або покращеного селекційного досягнення, голів.

Закупівельну ціну одного кілограма молока враховували станом на 01.01.1999 року, тобто на момент виконання вищенаведених досліджень. Цей показник склав 0,30 грн за 1 кг, а враховуючи державну дотацію 0,21...0,22 грн на кожну гривню за вироблене молоко – 0,37 грн. Результати оцінки економічної ефективності застосування різних типів підбору худоби подано у таблицях 37...40.

На підставі одержаних результатів слід вважати бажаним внутрішньолінійний підбір червоної степової породи ліній

Златоуста, Ладного, Фукса, Казбека і особливо Візита (табл. 37), де на розрахункову кількість корів (400 гол., як і скрізь надалі) вірогідне одержання 18,51% додаткової кількості молока, або 115078,70 грн. Одночасно, збитковим є розведення ліній Веселого, Рибака, Курая, Андалуза та Зевса.

Таблиця 37

Економічна ефективність використання різних ліній червоної степової породи

Лінія	Надій молока стандартної жирності за вищу лактацію, кг	Процент відхилення від середньої продуктивності	Вартість додаткової основної продукції, грн
Андалуза ОМН-324	5566	-0,62	-3854,61
Візита КГН-26	6638	18,51	115078,70
Веселого ЗАН-45	5234	-6,55	-40722,07
Златоуста ДН-29	5952	6,27	38981,28
Зевса ЗАН-10	5022	-10,34	-64284,92
Казбека ЗАН-60	5759	2,82	17532,25
Курая ЗАН-6	5335	-4,75	-29531,27
Ладного КМН-179	5863	4,68	29096,08
Рибака ЗАН-39	5227	-6,68	-41530,30
Фукса ЗАН-11	5795	3,46	21511,20
В середньому	5601	-	-

Застосування інбридингу усіх ступенів (табл. 38) зменшує обільномолочність корів на 10,55...22,14%, або на 88718,75...186183,23 грн із найбільшим негативним ефектом за близьким та помірним інцухтами.

Використання прямих і реципрокних кросів (табл. 39), окрім поєднань Зевс×Курай, Курай×Зевс, Зевс×Веселий, Веселий×Зевс та Фукс×Візит забезпечує одержання додаткової продукції від 0,27% до 6,37%, або 1684,01...52973,68 грн.

Отже, впровадження кросів ліній червоної степової худоби різних поєднань у парувальній мережі може запрограмувати як економічні прибутки, так і збитки за ведення селекційної роботи з червоною степовою породою, а через це – необхідність доцільності використання певного кросу не підлягає сумніву.

Таблиця 38

Зниження вартості додаткової продукції при інбридингу

Ступінь інбридингу	Надій молока стандартної жирності за вищу лактацію, кг	Процент відхилення від середньої продуктивності	Вартість додаткової основної продукції, грн
Тісний	6354	-16,12	-135558,88
Близький	5904	-22,07	-185594,58
Помірний	5899	-22,14	-186183,23
Віддалений	6777	-10,55	-88718,75
Аутбредні	7576	-	-

Таблиця 39

Економічна ефективність різних типів підбору червоної степової породи

Лінія		Надій молока стандартної жирності за вищу лактацію, кг	Процент відхилення від середньої продуктивності	Вартість додаткової основної продукції, грн
матері	батька			
Візита	Візита	6638	8,13	50707,54
Веселого	Веселого	5234	-6,85	-42724,07
Златоуста	Златоуста	6013	7,01	43722,00
Зевса	Зевса	5022	-10,62	-66237,90
Курая	Курая	5335	-5,05	-31497,31
Фукса	Фукса	5795	3,13	19522,09
Візита	Златоуста	5634	0,27	1684,01
Златоуста	Візита	5977	6,37	52973,68
Візита	Фукса	5759	2,49	15530,35
Фукса	Візита	5517	-1,82	-11351,50
Златоуста	Фукса	5769	2,67	16653,03
Фукса	Златоуста	5646	0,48	2993,80
Веселого	Зевса	5247	-6,62	-41289,54
Зевса	Веселого	5591	-0,50	-3118,55
Веселого	Курая	5910	5,18	32308,13
Курая	Веселого	5267	-6,26	39044,18
Зевса	Курая	5566	-0,94	-5362,86
Курая	Зевса	5221	-7,08	-44158,60
В середньому		5619	-	-

Разом із тим, очевидним є виправданість застосування пробіт-методики у селекції молочної худоби (табл. 40), яка дозволяє одержувати від тварин М⁺ класу 9,23% додаткової продукції, або 58592,87 грн, не говорячи про технологічні переваги, що забезпечуються цим.

Таблиця 40

**Економічна ефективність застосування
пробіт-методики у селекції молочної худоби**

Клас розподілу	Надій молока стандартної жирності за кращу лактацію, кг	Процент відхилення від середньої продуктивності	Вартість додаткової основної продукції, грн
М ⁻	5413	-5,35	-33962,28
М ₀	5496	-3,90	-24757,55
М ⁺	6249	9,23	58592,87
В середньому	5719	-	-

Таким чином, запропоновані заходи вдосконалення методів підбору тварин у молочному скотарстві забезпечують позитивний економічний ефект і дозволяють поліпшити рентабельність цієї галузі тваринництва.

ВИСНОВКИ

Таким чином, на підставі здійсненого дослідження можливо констатувати, що встановлено можливість підвищення молочної продуктивності при чистопородному розведенні червоної степової худоби шляхом використання виявлених оптимальних міжлінійних кросів та аутбредного підбору. Це забезпечить збільшення надою за лактацію на $30 \pm 235 \dots 752 \pm 243$ кг молока ($P < 0,95 \dots P > 0,99$) та $0,08 \pm 0,04 \dots 0,19 \pm 0,09\%$ жиру ($P < 0,95 \dots P > 0,95$).

Найбільш ефективними за рівнем молочної продуктивності виявилися тварини лінії Візита КГН-26 (6049 кг – 4,06% – 246 кг), проте як підбір худоби ліній Златоуста ДН-29 та Фукса ЗАН-11 бажано використовувати для закріплення високої молочності з одночасною спрямованістю відбору за вмістом жиру. Лінія Казбека ЗАН-60 характеризується високою жирністю молока ($4,08 \pm 0,06\%$).

Методом кластерного аналізу основних селекційних ознак встановлено дискретність ліній червоної степової породи, що виступає генетичною основою прояву в наступних поколіннях гетерозисного ефекту в міжлінійних кросах за умови спрямованого підбору. Мінливість ознак продуктивності корів зумовлена онтогенетичними факторами; при цьому доведена можливість оцінки характеру і динаміки генетичних змін в межах конкретної лінії та породи, її мікроеволюційних процесів.

Встановлено, що віддалений інбридинг та аутбредний підбір покращує показники надою і жирномолочності у тварин на $7,39 \dots 16,34\%$ та 6% , відповідно. Виявлена негативна залежність між одночасним зменшенням рівня розвитку ознаки та збільшенням коефіцієнту гомозиготності і варіабельності ознак молочної продуктивності із віком.

Дослідженням виявлено ефективні кроси ліній, які сприяють підвищенню рівня молочної продуктивності: Веселий ЗАН-45×Курай ЗАН-6, Веселий ЗАН-45×Зевс ЗАН-10, Курай ЗАН-6×Веселий ЗАН-45 і Зевс ЗАН-10× Веселий ЗАН-45, Зевс ЗАН-10×Курай ЗАН-6.

Встановлена загальна та специфічна комбінаційна здатність поєднуваності окремих ліній запорізького і дніпропетровського

зональних типів червоної степової породи із найкращими комбінаціями: Курай ЗАН-6×Зевс ЗАН-10, Веселий ЗАН-45×Курай ЗАН-6, Візит КГН-26×Візит КГН-26 та Златоуст ДН-29×Златоуст ДН-29. Дисперсійним аналізом виявлено суттєву перевагу впливу материнського генотипу ($F = 0,73$ і $P < 0,05$) на рівень надою корів дніпропетровського зонального типу, високоймовірний вплив обох батьків на жирність молока ($F = 4,05$ і $P > 0,01$), у той час як інтенсивність молоководення та жива маса більш залежні від спадковості плідників. У худоби запорізького зонального типу вплив обох батьківських генотипів був ймовірним на величину надою ($F = 3,24$ і $P > 0,05$), а жирномолочність та вміст жиру знаходились під переважним контролем батьківського (чоловічого) генотипу ($F = 4,47$ і $P > 0,05$ та $F = 5,50$ і $P > 0,05$, відповідно). Показана можливість оцінки ефекту гетерозису і відносної величини загальної та специфічної комбінаційної здатності, що дозволяє передбачувати якості кросованих тварин молочної худоби за одними вихідними лініями при створенні високопродуктивних стад та обумовлення типів підбору в лінійній селекції.

Доведена ефективність використання принципів стабілізуючого відбору (виділення особин модального класу) за селекції молочної худоби за розвитком і типологічними особливостями організму. Встановлена перевага особин M^+ класу за основними ознаками молочної продуктивності (623 кг – 0,06% – 29 кг) по відношенню до тварин модального класу.

За проведення поглибленої племінної роботи з молочною худобою рекомендується впровадження сучасних досягнень популяційної генетики з метою встановлення характеристики лінії чи родини, визначення їх загальної та специфічної комбінаційної здатності. Удосконалення червоної степової породи доцільно проводити з використанням міжлінійних кросів, виявлених оптимальних поєднань її структурних одиниць.

У селекційній практиці застосовувати розподіл особин за мірними ознаками і вести відбір тварин по класу плюс-варіант (M^+).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александров Ю. М. Генетична комплементация та гетерозис / Ю. М. Александров, А. В. Герасимчук // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 18-32.
2. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяции : научное издание / Ю. П. Алтухов. – М. : Наука, 1989. – 328 с.
3. Басовский Н. З. Основные направления дальнейшего развития науки и практики по селекции сельскохозяйственных животных / Н. З. Басовский // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 1. – С. 60-70.
4. Бердишев Г. Д. Про молекулярні механізми гетерозису / Г. Д. Бердишев // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 13-15.
5. Бесараб О. П. Молочна продуктивність корів червоної степової породи при внутришньолінійному і крослінійному розведенні / О. П. Бесараб // Вісник сільськогосподарської науки. – 1971. – № 11. – С. 89-95.
6. Бесараб А. П. Пути повышения эффективности селекционной работы в племязаводах красной степной породы / А. П. Бесараб // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1981. – Вып. 1. – С. 30-33.
7. Бесараб А. П. Продуктивные и племенные качества коров красной степной породы Херсонской области и их дальнейшее улучшение при чистопородном разведении : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06. 02. 04 / А. П. Бесараб ; Одесс. сельскохоз. ин-т. – Одесса, 1974. – 25 с.
8. Близниченко В. Б. Итоги работы и направление научных исследований по совершенствованию красных пород крупного рогатого скота СССР / В. Б. Близниченко, А. П. Бесараб // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1981. – Вып. 1. – С. 3-11.
9. Близниченко В. Б. Придатність корів червоної степової породи до машинного доїння / В. Б. Близниченко, В. А. Бугайов, О. П. Бесараб // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1981. – Вып. 1. – С. 18-21.
10. Бондарев Ю. Ф. Красный степной скот Украинской ССР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ю. Ф. Бондарев // УНИИЖ «Аскания-Нова». – Аскания-Нова, 1950. – 13 с.

11. Бондарев Ю. Ф. О некоторых вопросах разведения крупного рогатого скота по линиям / Ю. Ф. Бондарев // Животноводство. – 1954. – № 1. – С. 62-67.
12. Борисенко Е. Я. Пути повышения отбора и подбора в племенном животноводстве / Е. Я. Борисенко // Доклады ТСХА. – 1961. – Вып. 65. – С. 65-68.
13. Браунер А. А. Очерк акклиматизации сельскохозяйственных животных в Причерноморско-Азовских степях / А. А. Браунер. – Одесса, 1928. – С. 13-25.
14. Буркат В. П. Повышение эффективности селекции крупного рогатого скота / В. П. Буркат, В. И. Власов, Б. Е. Подоба. – К. : Урожай, 1984. – С. 69-107.
15. Вавилов Н. И. Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных / Н. И. Вавилов // Генетика. – 1965. – № 1. – С. 20-41.
16. Вдовиченко Т. Н. Пути повышения продуктивности скота красной степной породы : учеб. пособие / Т. Н. Вдовиченко. – Краснодар : Знание, 1972. – 27 с.
17. Винничук Д. Т. Порода животных как биологическая система / Д. Т. Винничук. – К. : Урожай, 1993. – 70 с.
18. Винничук Д. Т. Ветвление и прогресс линий молочного скота / Д. Т. Винничук // Генетика животных и микроорганизмов : тез. докл. 4-го съезда генетиков и селекционеров Украины. – К. : Наукова думка, 1981. – № 6. – С. 16-18.
19. Власов В. И. Оценка степени изоляции заводских стад / В. И. Власов // Генетика животных и микроорганизмов : тез. докл. 4-го съезда генетиков и селекционеров Украины. – К. : Наукова думка, 1981. – № 6. – С. 21-22.
20. Власов В. И. Методы использования принципов популяционной генетики в селекции молочного скота : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06. 02. 01 / В. И. Власов ; ВНИИРГСХЖ. – Ленинград, 1981. – 58 с.
21. Власов В. И. Породный элевер красного степного скота и его функции / В. И. Власов, А. П. Бесараб // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1979. – Вып. 1. – С. 41-43.
22. Власов В. И. Соотношение племенной и товарной популяции молочного скота / В. И. Власов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1980. – № 4. – С. 108-112.

23. Власов В. И. Проблема породы и ее улучшения / В. И. Власов // Создание новых пород сельскохозяйственных животных // Труды ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1987. – С. 14-22.

24. Вовченко Б. Е. Научные основы и практические методы усовершенствования системы производства продуктов овцеводства в условиях юга Украины / Б. Е. Вовченко ; Укр. Гос. аграр. ун-т. – К. , 1992. – 42 с.

25. Воронюк И. П. Хозяйственные и биологические особенности внутривидовых типов коров красной степной породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. П. Воронюк ; Одесс. сельскохоз. ин-т. – Одесса, 1967. – 17 с.

26. Всяких А. С. Теория и практика разведения животных по линиям при промышленной технологии / А. С. Всяких // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1977. – № 12. – С. 67-75.

27. Гаркави О. В. О диаллельном скрещивании / О. В. Гаркави // Методы испытания производителей сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. – М. : Сельхозгиз, 1935. – С. 215-223.

28. Герасимчук А. В. Цитологічні та біохімічні передумови гетерозису сільськогосподарських тварин / А. В. Герасимчук, Ю. М. Александров // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 18-24.

29. Гіллер І. Р. Успадкування груп крові, типів трансферину і гемоглобіну великої рогатої худоби при інбридингу / І. Р. Гіллер, А. В. Зубець // Цитология и генетика. – 1975. – Т. IX, № 1. – С. 23-27.

30. Гиль М. І. Оцінка комбінаційної здатності провідних ліній червоної степової породи дніпропетровського зонального типу / М. І. Гиль // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : МДСГІ, 1998. – Вип. 4. – С. 93-96.

31. Гиль М. І. Ефективність поєднання спадковості основних структурних одиниць стада великої рогатої худоби агрофірми «Дружба народів» Баштанського району / М. І. Гиль // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : МДСГІ, 1997. – Вип. 1. – С. 108-111.

32. Гиль М. І. Вплив ступеня інбридингу на основні селекційні ознаки корів англєрської породи / М. І. Гиль,

О. П. Бесараб // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : МДСГІ, 1998. – Вип. 3. – С. 94-97.

33. Гиль М. І. Ефективність використання червоно-рябих голштинів для покращення продуктивних якостей тварин червоної степової породи / М. І. Гиль, О. П. Бесараб // Таврійський науковий вісник. – Херсон : ХДСГІ, 1996. – № 1. – С. 507-508.

34. Гиль М. І. Вплив крослінійного розведення на селекційні ознаки корів червоної степової породи / М. І. Гиль // Таврійський науковий вісник. – Херсон : ХДСГІ, 1998. – № 2. – С. 100-104.

35. Гиль М. І. Молочна продуктивність корів різних структурних одиниць червоної степової породи від внутришньолінійного розведення / М. І. Гиль // Таврійський науковий вісник. – Херсон : ХДСГІ, 1998. – № 3. – С. 79-85.

36. Гиль М. І. Оцінка відтворювальної функції корів червоної степової породи в залежності від розвитку і рівня продуктивності / М. І. Гиль // Сучасні проблеми ветеринарної медицини, зооінженерії та технології продуктів тваринництва. – Львів : ЛАВМ, 1997. – С. 103-104.

37. Гиль М. І. Ефективність різних варіантів схрещування червоної степової породи в умовах племзаводу Миколаївської ДСГДС / М. І. Гиль, О. П. Бесараб, О. А. Мельник // Таврійський науковий вісник. – Херсон : ХДСГІ, 1998. – № 5. – С. 66-68.

38. Глазко В. И. Некоторые проблемы генетики сельскохозяйственных животных / В. И. Глазко, О. Ю. Серая-Рязанцева // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 10. – С. 71-83.

39. Глембоцкий Я. Л. Проблемы селекции и генетики в связи с индустриализацией животноводства / Я. Л. Глембоцкий, Л. К. Эрнст // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1972. – № 8. – С. 14-27.

40. Горский Н. А. Некоторые теоретические и практические положения при разведении по линиям в скотоводстве / Н. А. Горский // Животноводство. – 1961. – № 12. – С. 23-29.

41. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / В. А. Бугаев, Е. Ф. Бесараб, Л. Г. Гомон ; под ред. А. П. Бесараба, Н. В. Гусавской. – К. : Урожай, 1980. – Т. LXXIX. – 313 с.

42. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / В. А. Бугаев, Е. Ф. Бесараб, Л. И. Гомон ; под ред. А. П. Бесараба. – К. : Урожай, 1981. – Т. LXXXI. – 431 с.

43. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / Е. Ф. Бесараб, М. С. Синеокая ; под ред. А. П. Бесараба. – К. : Урожай, 1983. – Т. LXXXIV. – 425 с.
44. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / Д. Ф. Слюсарская, А. П. Сидоренко, В. М. Близно [и др.] ; под ред. И. П. Воронюка, В. М. Близно. – К. : Урожай, 1989. – Т. XCVI. – 262 с.
45. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / под ред. И. П. Воронюка, В. М. Близно. – К. : Урожай, 1989. – Т. XCVII. – 262 с.
46. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / [М. С. Синеокая, Р. В. Жебель, О. А. Дробитько, А. П. Тур] ; под ред. Н. В. Кононенко. – К. : Урожай, 1992. – Т. СII. – 291 с.
47. ГПК крупного рогатого скота красной степной породы / В. Л. Ковтун, Т. Г. Герасименко, Н. М. Дудченко ; под ред. А. П. Бесараба. . – К. : Урожай, 1985. – Т. XCI – 332 с.
48. Дедов М. Д. Эффективность внутрилинейного разведения и кроссов линий в племзаводе «Бородинский» / М. Д. Дедов // Селекция и племенное дело. – Дубровицы : ВНИИЖ, 1982. – С. 3-6.
49. Дубинин Н. П. Общая генетика / Н. П. Дубинин. – М. : Наука, 1976. – 582 с.
50. Зубець М. В. Про радикальний перегляд теорії селекції / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Вісник сільськогосподарської науки. – 1987. – № 11. – С. 80-82.
51. Зубець М. В. Преобразование генофонда пород и синтетические популяции / М. В. Зубець, В. П. Буркат // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К. : ВАСХНИЛ, 1989. – С. 6-16.
52. Иванова О. А. Некоторые теоретические вопросы разведения по линиям / О. А. Иванова // Животноводство. – 1959. – № 11. – С. 34-43.
53. Иванов М. Ф. Породы и корм : в 2 т. / М. Ф. Иванов. – М. : Колос, 1964. – Т. 2. – 456 с.
54. Иванов В. К. Некоторые вопросы теории и практики породообразовательного процесса в скотоводстве / В. К. Иванов // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве : сб. науч. тр. – К. : ВАСХНИЛ, 1989. – С. 112-116.

55. Ильев Ф. В. Межлинейная гибридизация в животноводстве / Ф. В. Ильев. – М. : Колос, 1980. – 88 с.
56. Карапуз В. Д. Повышение воспроизводительных качеств свиней методом отбора по интенсивности роста и классам мерных признаков : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06. 02. 01 / В. Д. Карапуз ; Украин. сельскохоз. акад. – К. , 1990. – 15 с.
57. Кісіль Д. Т. Гетерозис при реципрокному схрещуванні свиней великої білої і естонської беконної порід / Д. Т. Кісіль // Селекционно–генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : труды ВСХИЗО. – М. : ВСХИЗО, 1981. – С. 45-54.
58. Кисловський Д. А. Розплідження по лініях / Д. А. Кисловський // Соціалістичне тваринництво. – 1948. – № 7. – С. 12-14.
59. Кисловский Д. А. Избранные сочинения / Д. А. Кисловський. – М. : Колос, 1965. – 534 с.
60. Класен Х. І. Лінійне розплідження червоної степової худоби / Х. І. Класен // Соціалістичне тваринництво. – 1948. – С. 18-22.
61. Класен Х. И. Пути формирования, развития и дальнейшего совершенствования красной степной породы крупного рогатого скота : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Х. И. Класен ; Украин. сельскохоз. акад. – К. , 1964. – 34 с.
62. Коваленко В. П. Основные закономерности преобразовательного процесса в животноводстве / В. П. Коваленко // Матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 101-104.
63. Коваленко В. П. Біотехнологія у тваринництві й генетиці / В. П. Коваленко, І. Ю. Горбатенко. – К. : Урожай, 1992. – 152 с.
64. Коваленко В. П. Оцінка комбінаційної здатності ліній птиці при схрещуванні / В. П. Коваленко // Птахівництво. – 1972. – № 13. – С. 12-19.
65. Колесник М. М. Особливості та значення генетичного підходу в теорії і практиці розведення сільськогосподарських тварин / М. М. Колесник // Цитология и генетика. – 1975. – Т. IX, № 1. – С. 18-21.
66. Внутривидовые типы красного степного скота Украины / [Н. В. Кононенко, В. Б. Близниченко, В. С. Кобзев,

В. В. Украинский] // Науч.-техн. бюлл. – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова», 1981. – С. 19-32.

67. Кононенко Н. В. Современное состояние и методы совершенствования красного степного скота Украины / Н. В. Кононенко // Науч.-техн. бюлл. – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1979. – Ч. 1. – С. 18-25.

68. Генетические возможности продуктивности красного степного скота и степень их реализации под влиянием факторов внешней среды / [Н. В. Кононенко, В. К. Балешенко, Н. Д. Щербак, И. П. Горошко] // Генетика, разведение и содержание сельскохозяйственных животных. – К. : Наукова думка, 1978. – С. 45-47.

69. Кононенко Н. В. Методические аспекты учений М. Ф. Иванова и их развитие в селекции красного степного скота / Н. В. Кононенко // Розвиток наукової спадщини щодо породоутворення та селекції сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. конф. присвяченої 125-річчю від дня народження М. Ф. Іванова. – К. : Асоціація «Україна», 1996. – С. 57-60.

70. Кононенко Н. В. Генетический потенциал продуктивности красного степного скота заводских линий Украины / Н. В. Кононенко, Г. З. Кононенко, М. С. Синеокая // ГПК крупного рогатого скота красной степной породы. – К. : Урожай, 1981. – Т. LXXX. – С. 31-57.

71. Кононенко Н. В. Заводская структура красной степной породы крупного рогатого скота Украинской ССР : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06. 02. 01 / Н. В. Кононенко ; Украин. сельскохоз. акад. – К., 1981. – 43 с.

72. Кононенко Н. В. Генофонд красного степного скота Украины / Н. В. Кононенко // Быки-производители красной степной породы Украинской ССР / под ред. А. М. Окопного. – К. : Урожай, 1982. – С. 4-9.

73. Кононенко Н. В. Методы совершенствования красного степного скота при чистопородном разведении / Н. В. Кононенко // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 108-110.

74. Коцюбенко Г. А. Удосконалення прийомів підвищення роботоздатності та покращення екстер'єрно-конституційних

показників коней української верхової породи : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06. 02. 01 / Г. А. Коцюбенко ; Херсон. Держ. аграр. універ. – Херсон, 1998. – 16 с.

75. Кулешов П. Н. Породы домашних животных в исторической последовательности их развития / П. Н. Кулешов. – М. : Сельхозгиз, 1947. – С. 209-221.

76. Кулешов П. Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П. Н. Кулешов. – М. : Сельхозгиз, 1947. – С. 217-220.

77. Кушнер Х. Ф. К вопросу о так называемой «гибридизации» инбредных линий в животноводстве / Х. Ф. Кушнер // Доклады науч. конф. ТСХА. – М. : ТСХА, 1957. – Вып. XXVII. – С. 167-187.

78. Кушнер Х. Ф. Генетическая природа гетерозиса : сб. науч. докл. АН СССР Института общей генетики / Х. Ф. Кушнер. – М. : Наука, 1969. – С. 39-63.

79. Лискун Е. Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е. Ф. Лискун. – М. : Сельхозгиз, 1933. – 320 с.

80. Лебедев М. М. Гетерозис и его практическое применение / М. М. Лебедев // Животноводство. – 1959. – № 12. – С. 35-45.

81. Лебедев М. М. Влияние условий разведения на результат родственного спаривания животноводства / М. М. Лебедев // Яровизация. – 1940. – № 5. – С. 101-110.

82. Лесной В. А. Эффективность использования различных пород и типов свиней в промышленном скрещивании и породно-линейной гибридизации : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06. 02. 01 / В. А. Лесной ; Херсон. сельскохоз. ин-т. – Херсон, 1987. – 24 с.

83. Луцкер Г. С. Характеристика морфологических признаков тварин, записанных в I том Державної племінної книги червоної степової худоби / Г. С. Луцкер // ДПК червоної степової худоби. – Одеса : Держплемкниги, 1928. – Т. I.

84. Маринчук Г. Е. Влияние отбора по молочной продуктивности на распределение бета-лактоглобулина в популяциях коров красной степной породы / Г. Е. Маринчук // Генетика, разведение и содержание сельскохозяйственных животных : материалы науч. конф. УНИИЖ «Аскания-Нова». – К. : Наукова думка, 1978. – С. 59-61.

85. Машуров А. М. Генетические маркеры в селекции животных : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06. 02. 01 / А. М. Машуров ; ВНИИРГЖ. – Л., 1978. – 24 с.

86. Мащенко Р. И. Совершенствование красного степного скота в условиях Николаевской области / Р. И. Мащенко, В. А. Мельник // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 108-111.

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

88. Методические рекомендации по реализации программы селекции крупного рогатого скота красной степной породы Украины в 1980-1990 гг. / Н. В. Кононенко, А. П. Бесараб, Р. А. Синюк [и др.] ; под ред. А. М. Окопного. – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова», 1980. – 95 с.

89. Михайлюк П. М. Методика инвентаризации заводских линий и родственных групп в красной степной породе / П. М. Михайлюк. – Сб. науч. тр. Северный НИИЖ. – СНИИЖ, 1980. – С. 24-31.

90. Мокеєв О. Ю. Динаміка живої ваги та її зв'язок з молочною продуктивністю корів-рекордисток червоної степової породи / О. Ю. Мокеєв, В. М. Новоставський, М. А. Долгоброд // Молочно-м'ясне скотарство. – К. : Урожай, 1974. – Вип. 36. – С. 12-16.

91. Мокеев А. Е. Племенное совершенствование красного степного скота на Украине / А. Е. Мокеев // Гетерозис. – Мн., 1961. – С. 80-101.

92. Назаренко В. Г. Генетические аспекты селекции красного степного скота / В. Г. Назаренко // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1981. – Вып. 1. – С. 22-27.

93. Николаев Н. С. Применение пробит-метода для обработки результатов оценки наследственных качеств хряков / Н. С. Николаев, С. П. Синодов // Вопросы селекции и разведения в животноводстве. – М. : Минсельхоз СССР, 1985. – С. 25-33.

94. Недава В. Ю. До методики оцінки гетерозису / В. Ю. Недава // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 14-17.

95. Недава В. Ю. Жирномолочність корів при інбридингу та гетерозисі / В. Ю. Недава // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 17-21.

96. Новиков Е. А. Разведение по линиям / Е. А. Новиков // Проблемы животноводства. – 1938. – № 5. – С. 30-38.

97. Новоставський В. М. Використання обчислювальної техніки та генетико-математичних методів для аналізу і планування селекційних процесів / В. М. Новоставський // Научн. техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова». – 1981. – Вып. 1. – С. 60-66.

98. Новоставский В. Н. Наследуемость хозяйственно полезных признаков у красного степного скота : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 550 / В. Н. Новоставский ; Одесс. сельскохоз. ин-т. – Одесса, 1967. – 27 с.

99. Нодэн Ш. Новые исследования над гибриднойностью у растений / Ш. Нодэн // Избранные работы о растительных гибридах. – М. : Биомедгиз, 1935. – С. 47-51.

100. Овсянников А. И. Закон Дарвина о действии перекрестного оплодотворения, самоопыления и животноводство / А. И. Овсянников // Агробиология. – 1962. – № 2. – С. 299-303.

101. Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу : навч. посіб. / [В. П. Коваленко, В. І. Борьба, В. А. Лісний, В. Г. Пелих] ; під ред. В. П. Коваленко. – Херсон : Херсон. сільськогосп. ін-т, 1994. – 33 с.

102. Панин Н. М. Эффективность селекции свиней по интенсивности формирования / Н. М. Панин // Животноводство. – 1990. – № 10. – С. 13-15.

103. Пешук Л. В. Сохраним генофонд красного скота Украины / Л. В. Пешук // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 120-122.

104. Пешук Л. В. Селекционно-генетические факторы и продуктивное долголетие коров / Л. В. Пешук // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні

сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 118-119.

105. Пилипенко Л. А. Совершенствование племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота, разводимого в Крыму / Л. А. Пилипенко // Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин : матеріали міжнар. наук.-виробн. конф. – К. : ІТ «Асканія-Нова», 1997. – С. 107-109.

106. План племенной работы с красной степной породой крупного рогатого скота на 1976-1985 гг. / под ред. В. К. Иванова, В. Б. Близниченко. – М. : Колос, 1976. – 224 с.

107. Племенная работа с породами крупного рогатого скота / Х. И. Класен, Н. В. Кононенко, Л. О. Шевченко ; под ред. Н. А. Кравченко. – К. : Урожай, 1970. – С. 104-184.

108. Плохинский Н. А. Наследуемость / Н. А. Плохинский. – Новосибирск : СО АН СССР, 1964. – 196 с.

109. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – С. 77-100.

110. Подпалая Т. В. Индивидуальный подбор и сочетаемость родительских генотипов / Т. В. Подпалая // Науч.-техн. бюлл. УНИИЖ «Аскания-Нова». – Херсон : УНИИЖ «Аскания-Нова», 1981. – Вып. 1. – С. 64-65.

111. Подстрешный А. П. Генетическая структура групп кур различных классов распределения по мерным признакам / А. П. Подстрешный, И. В. Хорунжий, В. П. Коваленко // Цитология и генетика. – 1988. – № 5. – С. 41-48.

112. Поляничкин А. А. Комбинационная способность различных генотипов кур при диаллельном скрещивании / А. А. Поляничкин // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 1. – С. 47-51.

113. Направленный отбор как основа образования различных форм отбора по количественным признакам / А. В. Проняев, С. К. Охалкин, Ю. Н. Рожков [и др.] // Доклады ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1991. – С. 40-43.

114. Пшеничный П. Д. Вопросы направленного вмешательства в индивидуальное развитие животных / П. Д. Пшеничный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1963. – № 2. – С. 70-77.

115. Свечін К. Б. Значення методу реципрокних схрещувань для вивчення гетерозису / К. Б. Свечін, А. І. Сринов // Селекционно-генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : труды ВСХИЗО. – М. : ВСХИЗО, 1981.

116. Сергеев В. О. Оцінка комбінаційної здатності несучих ліній курей методом діаллельних схрещувань / В. О. Сергеев, В. Д. Сергеева // Птахівництво. – 1972. – № 13. – С. 3-8.

117. Серебровский А. С. Гибридизация животных / А. С. Серебровский. – М. : Биомедгиз, 1935. – 289 с.

118. Серебровский А. С. Генетический анализ / А. С. Серебровский. – М. : Наука, 1970. – 342 с.

119. Сірокуров В. М. Внутришньопородний гетерозис при поєднанні ліній в молочному скотарстві / В. М. Сірокуров // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 11-14.

120. Ситько П. О. Генетичні механізми гетерозису / П. О. Ситько // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 15-18.

121. Скоблик И. А. Красный степной скот Крымской области и пути его улучшения : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. А. Скоблик ; Украин. сельскохоз. акад. – К. , 1966. – 24 с.

122. . Проницаемость биомембран как возможный тест при изучении гетерозиса и селекции высокопродуктивных животных / В. Н. Тоцкий, К. Н. Насаль, Н. Я. Хаустова [и др.] // Селекционно-генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : труды ВСХИЗО. – М. : ВСХИЗО, 1981.

123. Трофименко О. Л. До методики вивчення білкової сумісності при дослідженні гетерозису сільськогосподарських тварин / О. Л. Трофименко // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 4-7.

124. Трофименко А. Л. Теоретические и практические основы фенетики дерматоглифов носогубного зеркала крупного рогатого скота : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : Об. 02. 01 / А. Л. Трофименко ; Моск. ветер. акад. – М. , 1991. – 31 с.

125. Турбин Н. В. Гетерозис и генетический баланс / Н. В. Турбин // Гетерозис. – Минск, 1961. – С. 3-34.

126. Турбин Н. В. О принципах и методах селекции растений на комбинационную способность / Н. В. Турбин, Л. В. Хотылева // Гетерозис. – Минск, 1961. – С. 59-111.
127. Фанс Д. Математические модели в сельском хозяйстве / Д. Фанс, Д. Торкли. – М. : Агропромиздат, 1987. – 400 с.
128. Хатт Т. Генетика животных / Т. Хатт. – М. : Мир, 1974. – 358 с.
129. Шахбазов В. Г. Нове про природу інбредної депресії та гетерозису / В. Г. Шахбазов // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 16-19.
130. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции: Теория стабилизирующего отбора / И. И. Шмальгаузен. – М. : Наука, 1968. – 450 с.
131. Шухнова Р. Ф. Результативность подбора швицкого скота при разной генетической структуре стада / Р. Ф. Шухнова // Селекционно-генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : труды ВСХИЗО. – М. : ВСХИЗО, 1981. – С. 36-40.
132. Ейдригевич Є. В. Імунобіологічне обґрунтування гетерозисних сполучень при індивідуальному підборі в молочному скотарстві / Є. В. Ейдригевич, В. В. Карпожицький, Г. М. Рибачук // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 19-21.
133. Эйсер Ф. Ф. Оценка быков по качеству потомства / Ф. Ф. Эйсер. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 191 с.
134. Эйсер Ф. Ф. К вопросу об оценке сходства и различий сравниваемых групп организмов / Ф. Ф. Эйсер, Е. Ф. Маркова, С. И. Святченко // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – Т. XVII, № 6. – С. 238-247.
135. Эйсер Ф. Ф. Деякі засоби обробки матеріалу щодо аналізу племінної роботи з молочною худобою / Ф. Ф. Эйсер // Молочно-м'ясне скотарство : зб. наук. пр. – К. : МСГ УРСР, 1971. – С. 10-16.
136. Эйсер Ф. Ф. Генетические проблемы селекции крупного рогатого скота / Ф. Ф. Эйсер, В. И. Власов, Б. Е. Подоба // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 3. – С. 73-81.
137. Эйсер Ф. Ф. Проблема породы и ее улучшения / Ф. Ф. Эйсер // Животноводство. – 1975. – № 11. – С. 23-29.

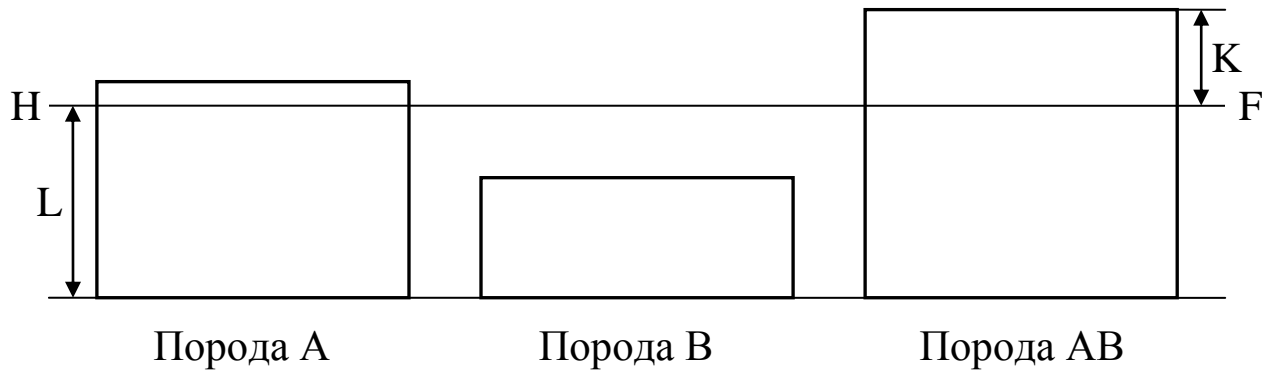
138. Эйснер Ф. Ф. О применении популяционной генетики в племенном деле / Ф. Ф. Эйснер, В. И. Власов // Науч.-техн. бюлл. НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Х., 1973. – № 8. – С. 3-12.
139. Эйснер Ф. Ф. Порода и ее структура / Ф. Ф. Эйснер // Скотоводство. – М. : Колос, 1977. – С. 207-215.
140. Эйснер Ф. Ф. Прогнозирование племенной ценности быков при отборе их по показателям предков / Ф. Ф. Эйснер, В. И. Власов, А. Н. Непомнящий // Цитология и генетика. – 1975. – Т. IX, № 1. – С. 27-33.
141. Эрнст Л. К. Приемы и методы оценки быков-производителей по качеству потомства / Л. К. Эрнст // Материалы Всесоюзного совещания-семинара по организации проверки и использования производителей, оцененных по качеству потомства. – М. : Колос, 1965. – С. 141-153.
142. Эрнст Л. К. Генетические основы племенного дела в молочном скотоводстве / Л. К. Эрнст. – М. : Россельхозиздат, 1968. – 164 с.
143. Bridges T. C. A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition / T. C. Bridges, L. W. Turner, E. M. Smith // Trans. ASAE. St. Joseph. – 1986. – V. 29. – P. 1342-1347.
144. Dentine M. R. Associations of subjective udder edema scores and descriptive trait codes for udder types / M. R. Dentine, B. T. McDaniel // J Dairy Sci. – 1984. – V. 67 (1). – P. 208-215.
145. Genetic combining ability of light and heavy inbred lines in single crosses of poultry / [E. J. Eisen, B. B. Bohren, H. E. McKean, S. C. King] // Genetics. – 1967. – Vol. 55, №1. – P. 5-20.
146. Etgen W. M. Dairy cattle: feeding and management / W. M. Etgen, E. J. Robert, M. R. Paul. – John Wiley & Sons, 1987. – 598 p.
147. Johnson K. R. Heritability, genetic and phenotypic correlations at certain constituents of cow's milk / K. R. Johnson // J Dairy Sci. – 1957. – V. 40, № 7, – P. 723-731.
148. Gones D. F. Plasmagenes and chromogenes in relation to heterosis / D. F. Gones // Heterosis. – Iowa State College Press, 1952. – P. 224.
149. Griffing B. Concept of general specific combining ability in relation to diallel-crossing systems / B. Griffing // Australian Journal of Biological Sciences. – 1956. – № 4. – P. 463-493.

150. Gustafsson N. Nuobom / N. Gustafsson // *Hereditas*. – 1949. – P. 280–284.
151. Hayes H. Development of the heterosis concept / H. Hayes // *Heterosis: Iowa State College Press* — 1952.
152. Hill J. F. Heterosis in poultry. 3. Predicting combining ability of performance in the crossbred fowl / J. F. Hill, A. W. Nordskog // *Poultry Sci.* – 1958. – V. 37. – P. 1159-1169.
153. Hill L. R. The Adansonian classification of the staphylococci / L. R. Hill // *J. Gen. Microbiol.* – 1959. – V. 20. – P. 277-283.
154. Hinkelman K. Unvollständige dialler Kreuzungspläne / K. Hinkelman. // *Biometrische Zeitschrift*. – 1966. – B. 8. H. 4.
155. Honnete J. E. Relationships between descriptive type traits, milk production, calving interval and herd life in Holsteins / J. E. Honnete, W. E. Vinson, J. M. White // *Ann. Meeting Amer. Soc. Anim.* – 1978. – Proc. 70th. – Sci. 236.
156. Krause E. Genetic parameters in two populations of chickens under reciprocal recurrent selection / E. Krause, Y. Yamado, A. Bell // *Brit. Poultry Sci.* – 1965. – V. 6. – p. 197.
157. McDaniel B. T. Yields in first lactation of progeny of young Holstein bulls selected on pedigree versus those of contemporary proven bulls / B. T. McDaniel, B. R. Bell, J. E. Legates // *J. Dairy Sci.* – 1981. – Suppl. 1. – P. 64-76.
158. McGuilliard M. L. Selecting Groups of Sires by Computer to Maximize Herd Breeding Goals / M. L. McGuilliard, J. S. Clay // *J. Dairy Sci.* – 1982. – V. 66. – P. 647.
159. McMillan J. Quantitative genetics of fertility. – Lifetime egg production of *Drosophila melanogaster* theoretical / J. McMillan, M. Fitz-Earle, D. S. Robson // *Genetic*. – 1970. – V. 65. – P. 349-369.
160. Relation of first lactation production and conformation to lifetime performance and profitability in jerseys / [H. D. Norman, B. G. Cassell, R. E. Pearson, G.R. Wiggans] // *J. Dairy Sci.* – 1981. V. 64. – P.104.
161. Rojas B. A. Analisis of group of experiments on combining ability in corn / B. A. Rojas // *M. S. Thesis*. – Ames : Iowa St. College, 1951.
162. Saacke R. G. There is hidden genetic improvement in A. I. Hoard's / R. G. Saacke // *Dairy man*. – 1974. – Sept. 10.

163. Shurll G. Beginnings of the heterosis concept / G. Shurll // Heterosis Iowa State College Press. – 1952. – P. 14.
164. Smith R. D. Factors Affecting Conception Rate / R. D. Smith // Integrated Reproductive Management / ed. E. Jordan. – West Va Univ. Coop. Ext. Serv., 1984.
165. Sneath P. H. A. Some Thoughts in bacterial classification / P. H. A. Sneath // Journal of General Microbiology . – 1957. – V.17 (1). – P. 184–200.
166. Sokal R. Principles of numerical taxonomy / R. Sokal, P. H. A. Sneath. – San-Francisko : Freeman, 1963.
167. Sprague F. T. General V. S. specific combining ability in single crosses of corn / F. T. Sprague, L. A. Tatum // S. Amer. Sos. Agron. – 1942. V. 34. – P. 923-932.
168. Thornton R. B. 1981. Differences in semen values between summarized and sampling sires / R. B. Thornton, G. L. Hargrove, L. W. Specht // J. Dairy Sci. – V. 65. – P. 1588.
169. Tohir H. Effect of egg weight site on hatchability in commercial broiler strains of poultry / H. Tohir, M. Ghani // Indian Poultry sc. – 1987. – V. 22-1. – P. 75–78.
170. Triebler G. Гибридизация животных – методы племенного разведения для использования гетерозисного эффекта / G. Triebler // Tierzucht. – 1976. – V. 30, № 11. – S. 504-506.
171. A Dairy Cow Body Condition Scoring System and Its Relationship to Selected Production Characteristics / E. E. Wildman, G. M. Jones, R. E. Wagner [and other] // J. Dairy Sci. – 1982. – V. 65. – P. 495.

ДОДАТКИ

Додаток А



Умовні позначення:

L – очікувані показники за відсутності гетерозису.

K – збільшення внаслідок дії гетерозису.

HF – середнє за породами A+B.

Рис. А. Прояв різних форм гетерозису (за В. Т. Горіним)

Додаток Б

Стандартні значення χ^2 при різних рівнях вірогідності

Ступені свободи $\nu=n-1$	Рівень вірогідності			Ступені свободи $\nu=n-1$	Рівень вірогідності		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	3,8	6,6	10,8	26	38,9	45,6	54,1
2	6	9,2	13,8	27	40,1	47	55,5
3	7,8	11,3	16,3	28	41,3	48,3	56,9
4	9,5	13,3	18,5	29	42,6	49,6	58,3
5	11,1	15,1	20,5	30	43,8	50,9	59,7
6	12,6	16,8	22,5	32	46,2	53,5	62,4
7	14,1	18,5	24,3	34	48,6	56	65,2
8	15,5	20,1	26,1	36	51	58,6	67,9
9	16,9	21,7	27,9	38	53,4	61,1	70,7
10	18,3	23,2	29,6	40	55,8	63,7	73,4
11	19,7	24,7	31,3	42	58,1	66,2	76,1
12	21	26,2	32,9	44	60,5	68,7	78,7
13	22,4	27,7	34,5	46	62,8	71,2	81,4
14	23,7	29,1	36,1	48	65,2	73,7	84
15	25	30,6	37,7	50	67,5	76,2	86,7
16	26,3	32	39,3	55	73,3	82,3	93,2
17	27,6	33,4	40,8	60	79,1	88,4	96,6
18	28,9	34,8	42,3	65	84,8	94,4	106
19	30,1	36,2	43,8	70	90,5	100,4	112,3
20	31,4	37,6	45,3	75	96,2	106,4	118,5
21	32,7	38,9	46,8	80	101,9	112,3	124,8
22	33,9	40,3	48,3	85	107,5	118,2	131
23	35,2	41,6	49,7	90	113,1	124,1	137,1
24	36,4	43	51,2	95	118,7	130	143,3
25	37,7	44,3	52,6	100	124,3	135,8	149,4

Додаток В

Генетичний потенціал жіночих предків корів

Тип підбору	n	Продуктивність жіночих предків											
		матері				матері матерів				матері батьків			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$
Надій, кг													
А	149	4758±96	1172	24,6	×	4481±106	1288	28,7	×	7015±125	1523	21,7	×
Б	165	4779±108	1378	28,8	21±144	4708±103	1319	28,0	227±148	7345±111	1423	19,4	330±167*
В	166	4826±101	1303	27,0	68±139	4771±29	1275	26,7	290±145	7292±112	1450	19,9	277±168
Вміст жиру в молоці, %													
А	149	3,79±0,02	0,21	5,6	×	3,75±0,02	0,2	5,4	×	3,97±0,02	0,22	5,5	×
Б	165	3,76±0,02	0,2	5,45	-0,03±0,028	3,74±0,01	0,29	5	-0,01±0,02	3,97±0,02	0,2	5,04	0
В	166	3,76±0,02	0,2	5,12	-0,03±0,028	3,75±0,01	0,2	4,8	0	3,97±0,02	0,2	5,04	0

Додаток Д

Продуктивність корів різних типів підбору за ряд лактацій

Тип підбору	n	Показники продуктивності, їх мінливість і вірогідність											
		надій, кг				вміст жиру в молоці, %				кількість молочного жиру, кг			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	σ	Cv, %	$d \pm S_d$
Перша лактація													
А	148	3973±72	880	22,1	×	3,86±0,02	0,23	6	×	154±3,3	40	25,8	×
Б	160	3864±66	830	21,5	-109±97,7	3,84±0,02	0,2	5,7	-0,02±0,028	148±2,7	34	22,8	-6±4,3
В	163	3924±65	825	21	-49±97	3,84±0,02	0,2	5,1	-0,02±0,028	151±2,8	36	23,9	-3±4,3
Третя лактація													
А	148	5172±82	991	19,2	×	3,85±0,02	0,23	5,9	×	199±3,4	41	20,7	×
Б	160	5029±86	1089	21,7	-143±118,8	3,82±0,02	0,2	5,3	-0,03±0,028	193±3,5	45	23,2	-6±4,9
В	163	5110±88	1104	21,6	-62±120,3	3,83±0,01	0,2	4,7	-0,02±0,02	195±3,3	42	21,7	-4±4,7
Вища лактація													
А	149	5341±77	943	17,7	×	3,90±0,02	0,2	5,9	×	208±3,2	40	19	×
Б	165	5382±69	887	16,5	41±103,4	3,86±0,01	0,2	4,9	-0,04±0,02*	208±2,9	37	17,8	0
В	167	5371±72	927	17,3	30±105,4	3,85±0,01	0,2	4,3	-0,05±0,02*	207±3,1	40	19,2	-1±4,5

Додаток 3

Дисперсійний аналіз вмісту жиру в молоці за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	023	2	0,115	2,8	3,04	4,71	7,2
За батьківськими лініями	0,0064	2	0,0032	0,08	3,04	4,71	7,2
Взаємодія ліній	0,6636	4	0,1659	4,05	2,41	3,41	4,8
Загальний вплив організованих факторів	0,9						
Випадкове	7,61	185	0,041				
Загальне	8,51	193					

Додаток Ж

Дисперсійний аналіз рівню надою корів за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	1628100	2	814050	0,73	3,04	4,71	7,2
За батьківськими лініями	687700	2	343850	0,31	3,04	4,71	7,2
Взаємодія ліній	3963100	4	990775	0,89	2,41	3,41	4,8
Загальний вплив організованих факторів	6278900						
Випадкове	2,049337 08	185	1107750				
Загальне	2,112126 08	193					

Додаток К

Дисперсійний аналіз жирномолочності корів за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	4710,1	2	2355,1	1,19	3,04	4,71	7,2
За батьківськими лініями	1474,1	2	737,05	0,37	3,04	4,71	7,2
Взаємодія ліній	11453,6	4	2863,4	1,45	2,41	3,41	4,8
Загальний вплив організованих факторів	17637,8						
Випадкове	364773,2	185	1971,747				
Загальне	382411	193					

Додаток Л

Дисперсійний аналіз живої маси корів

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	4552	5	2276	0,5	3,04	4,71	7,2
За батьківськими лініями	9391	2	4695,5	104	3,04	4,71	7,2
Взаємодія ліній	9250	4	2312,5	0,51	2,41	3,41	4,8
Загальний вплив організованих факторів	23193						
Випадкове	838656	185	4533,3				
Загальне	861849	193					

Додаток М

Дисперсійний аналіз інтенсивності молоковіддачі корів

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	0,08	2	0,04	0,25	3,07	4,78	7,2
За батьківськими лініями	1,11	2	0,555	3,47	3,07	4,78	7,2
Взаємодія ліній	1,18	4	0,295	1,84	2,44	3,47	5
Загальний вплив організованих факторів	2,37						
Випадкове	27,17	168					
Загальне	29,54	176					

Додаток Н

Дисперсійний аналіз рівню надою корів за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	1179600	2	589800	1,46	3,07	4,78	7,4
За батьківськими лініями	1497600	2	748800	1,85	3,07	4,78	7,4
Взаємодія ліній	5235300	4	1308825	3,24	2,44	3,47	5
Загальний вплив організованих факторів	7912500						
Випадкове	49268100	122	403837				
Загальне	57180600	130					

Додаток П

Дисперсійний аналіз вмісту жиру в молоці за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	0,24	2	0,12	3	3,07	4,78	7,4
За батьківськими лініями	0,44	2	0,22	5,5	3,07	4,78	7,4
Взаємодія ліній	0,05	4	0,0125	0,31	2,44	3,47	5
Загальний вплив організованих факторів	0,73						
Випадкове	4,66	122	0,04				
Загальне	5,39	130					

Додаток Р

Дисперсійний аналіз жирномолочності корів за вищу лактацію

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	449,8	2	224,9	0,37	3,07	4,78	7,4
За батьківськими лініями	5500	2	2750	4,47	3,07	4,78	7,4
Взаємодія ліній	5844,9	4	1461	2,37	2,44	3,47	5
Загальний вплив організованих факторів	11794,7						
Випадкове	75099,9	122	615,6				
Загальне	86894,6	130					

Додаток С

Дисперсійний аналіз живої маси корів

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	10767	2	5383,5	1,29	3,07	4,78	7,4
За батьківськими лініями	10670	2	5335	1,28	3,07	4,78	7,4
Взаємодія ліній	34176	4	8544	2,05	2,44	3,47	5
Загальний вплив організованих факторів	55613						
Випадкове	509155	122	4173,4				
Загальне	564768	130					

Додаток Т

Дисперсійний аналіз інтенсивності молоковіддачі корів

Джерела мінливості	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне		
					0,05	0,01	0,001
За материнськими лініями	0,41	2	0,21	1,5	3,09	4,82	7,4
За батьківськими лініями	0,6	2	0,3	2,14	3,09	4,82	7,4
Взаємодія ліній	0,48	4	0,12	0,86	2,46	3,51	5
Загальний вплив організованих факторів	1,49						
Випадкове	14,14	104	0,14				
Загальне	15,63	112					

АВТОРА



**Гиль
Михайло Іванович**

Завідуючий кафедрою «генетики, годівлі тварин та біотехнології», декан факультету «технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології» Миколаївського національного аграрного університету, член Відділення зоотехнії Національної академії аграрних наук України, академік Відділення біології АН ВО України, голова Науково-методичної комісії з напрямку 090102 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Міністерства освіти і науки України й Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Українець, народився 13.09.1969 р. у м. Миколаєві Миколаївської області у родині службовців. Здобув повну середню освіту в СШ № 26 м. Миколаєва, а також пройшов повний курс початкової музикальної школи у ДМШ № 6 м. Миколаєва. Пройшов строкову військову службу в Прикордонних військах КДБ СРСР на кордоні СРСР з Афганістаном та Іраном; старшина, інструктор-кінолог категорії «Майстер», слідопит, старший прикордонного наряду. Нагороджений знаками «Відмінник Радянської Армії», «Відмінник Прикордонних військ» II та I ступенів.

У 1995 році закінчив з відзнакою Миколаївський сільськогосподарський інститут за спеціальністю «Зооінженерія» (нині – Миколаївський національний аграрний університет). У 1999 році здобув науковий ступінь кандидата с.-г. наук; дисертацію захистив у Херсонському державному аграрному

університеті після навчання в аспірантурі у науковій школі доктора с.-г. наук, професора, члена-кореспондента НААН України, академіка АНВО України Коваленка В. П. за темою «Вплив внутріпородного підбору з використанням спорідненого розведення та міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів різних генотипів». У 2002 році рішенням Атестаційної колегії МОН України йому присвоєно вчене звання доцента по кафедрі «годівлі та розведення сільськогосподарських тварин», а з 2006 року ВАК України видав диплом Ph.D. У 2008 році захистив в Інституті розведення і генетики тварин НААН України докторську дисертацію на тему «Генетичний аналіз полігенно обумовлених та поліморфних ознак худоби молочних порід» (науковий консультант – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України Коваленко В. П.).

Трудовий стаж розпочато у 1986 р., з 1995 року працює в Миколаївському національному аграрному університеті на посадах асистента, старшого викладача, доцента, заступника декана з виховної роботи (1997...2000 рр.), завідувача кафедри «генетики, годівлі тварин та біотехнології» (з 2000 р. і до нині), декана факультету «технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології» (з 2001 р. і до нині). Є головою вченої ради факультету, членом вченої ради університету, а також заступником головного редактора фахового наукового збірника «Вісник аграрної науки Причорномор'я»; з 2010 року – заступник голови, а з 2012 року – голова спеціалізованої вченої ради по захисту кандидатських дисертацій у галузі сільськогосподарських наук зі спеціальностей: 06.02.01 – розведення та селекція тварин, 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва.

За цей час у Миколаївському НАУ факультетом ліцензовано й акредитовано освітню діяльність з напрямів підготовки і спеціальностей, робочих професій:

- ☛ 6.090102 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
- ☛ 6.051401 «Біотехнологія»
- ☛ 7.09010201, 8.09010201 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»;
- ☛ 8.09010203 «Розведення та селекція тварин»;
- ☛ 8.09010204 «Птахівництво»;

- ☛ 8.09010205 «Конярство та кіннозаводство»;
- ☛ 8.09010207 «Промислове звірівництво»;
- ☛ 7.18010001, 8.18010001 «Якість, стандартизація та сертифікація»;
- ☛ 6121 «Оператор штучного осіменіння тварин та птиці»;
- ☛ 6121 «Оператор машинного доїння».

Відкрито аспірантуру зі спеціальностей: 03.00.13 – фізіологія людини і тварин; 03.00.15 – генетика (сільськогосподарські науки); 06.02.01 – розведення та селекція тварин; 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва та докторантуру зі спеціальностей: 06.02.01 – розведення та селекція тварин; 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва.

У 2009 році професора Гиль М. І. обрано членом Науково-методичної ради аграрної освіти Міністерства аграрної політики та продовольства України. Викладає студентам освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр», «спеціаліст» та «магістр» дисципліни «Генетика з біометрією», «Генетика популяцій», «Біотехнологія», «Спеціальна генетика», «Загальна та молекулярна генетика». Є науковим керівником дипломних і випускних робіт спеціалістів та магістрів; веде підготовку наукових кадрів – аспірантів (3 захистили дисертацію; 5 аспірантів 1...3 року навчання та 1 здобувач наукового ступеня кандидата наук працюють над дослідженнями).

Склад наукових і навчально-наукових праць загалом сягає більше 170 найменувань; у т.ч. 1 монографія, 9 навчально-наукових видань – навчальних посібників: «Генетика популяцій» (2003 р.), «Генофонд свійських тварин України» (2005 р.), «Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин» (2006 р.), «Генетика з біометрією» (2009 р.), «Біологія собаки» (2009 р.), «Дресування собак» (2009 р.), «Біотехнологія» (2012 р.), «Собака (перелік генів)» (2012 р.), «Практикум із генетики з біометрією» (2013 р.); одержано 1 патент України і подано 5 заявок на патенти України й винаходи, одержано 2 авторських свідоцтва та опубліковано 21 типову навчальну програму для студентів вищих аграрних навчальних закладів України II-IV рівнів акредитації; опубліковано більше 100 наукових статей та 30 методичних розробок, складено 3 плани

племінної роботи з великою рогатою худобою та свинями для племгосподарств Миколаївської області.

Основні результати науково-дослідної роботи проф. Гиль М. І. виконано за напрямом обґрунтування і удосконалення методик генетичного аналізу – оцінки гетерозисного ефекту за кількісними ознаками, типів дії генів, адаптаційної здатності, раннього прогнозування продуктивних якостей організмів, їх еколого-генетичних властивостей, ентропійно-інформаційного аналізу основних полігенно зумовлених ознак, генетико-математичного моделювання етапів онтогенезу тварин – росту й лактаційних кривих та визначення їх сталості, використання поліморфізму структурних генів, генетико-біохімічних систем та імуногенетичного аналізу для оптимізації генетичної структури популяцій, контролю розповсюдженості деяких сублетальних мутацій, оптимізації селекційних програм; робота пов'язана з розвитком синтетичної теорії породотворення.

Нині керує науково-дослідною роботою 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). Результати науково-дослідних робіт було впроваджено у племінних господарствах Півдня України та схвалено рішеннями НТР при Міністерстві аграрної політики та продовольства України.

Працює на громадських засадах головою наукової комісії Всеукраїнської громадської організації – Кінологічна Спілка України (КСУ), член кваліфікаційної комісії та Президії КСУ, експерт національної категорії. Нагороджений у 1996 році на I Міжнародному конгресі F.C.I. (Італія, м. Турін) з розведення собак «Срібною медаллю», а у 2006 році «Золотим знаком КСУ».

Нагороджений Міністром аграрної політики України знаками «Відмінник аграрної освіти і науки України» (III ступеня у 2004 р., II ступеня – 2009 р.), трудовою відзнакою «Знак Пошани» у 2008 р., має подяки від Міністра аграрної політики та продовольства України, міського голови Миколаєва та голови облдержадміністрації Миколаївської області, почесні грамоти від Управління освіти і науки та голови Миколаївської

облдержадміністрації, директора Науково-методичного центру Мінагрополітики України «Агроосвіта».

Відгуки та побажання щодо монографії прохання надсилати на електронну адресу: michaeligill@ukt.net

Наукове видання

Гиль Михайло Іванович

**ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ПІДБОРУ З
ВИКОРИСТАННЯМ СПОРІДНЕНОГО
РОЗВЕДЕННЯ І МІЖЛІНІЙНИХ КРОСІВ НА
МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ**

Монографія

Редактор

Комп'ютерна верстка Гиль М. І.

Коректор Гуднікова Т. В.

Комп'ютерний дизайн обкладинки Іванов В. Ю.

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 8,56.

Тираж 500 прим. Зам. № ____.

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.