

**МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

М.І. ГИЛЬ

**СИСТЕМНИЙ ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ
ПОЛІГЕННО ЗУМОВЛЕНИХ ОЗНАК
ХУДОБИ МОЛОЧНИХ ПОРІД**

Миколаїв – 2008

ББК 46.0 + 45.3

Г 47

УДК 636.082.22:575

Г 47 Гиль М.І. Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід: Монографія. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – 478 с.

У монографії викладено матеріали і результати науково-виробничих досліджень, одержаних автором в період 1999-2007 років під час роботи завідувачем кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин Миколаївського державного аграрного університету.

Уперше на основі комплексних генетико-популяційних, онтогенетичних та молекулярно-генетичних досліджень у молочних корів Півдня України вдосконалено окремі методологічні аспекти породоутворюючого процесу в молочному скотарстві, розроблено нові методичні підходи підвищення генетичного потенціалу молочної продуктивності корів червоної степової, англєрської, української червоної молочної, голштинської, української чорно-рябої молочної та симентальської порід, що дало можливість сформуванати нову сучасну методологію генетичного аналізу корів молочного напрямку продуктивності.

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

Табл. 158, Рис. 37, Форм. 18, Додат. 87, Бібл. 1166

ISBN 978-966-8205-48-4

Рецензенти:

Валерій Петрович Буркат – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН, директор Інституту розведення і генетики тварин УААН.

Олексій Лукич Трофименко – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри генетики і розведення сільськогосподарських тварин ім. М.О. Кравченка Національного аграрного університету

Олексій Мартем'янович Дуган – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри промислової біотехнології, декан факультету біотехнології і біотехніки Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут»

Ігор Юрійович Горбатенко – доктор біологічних наук, професор, академік Нью-Йоркської Академії Наук, професор кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин Миколаївського державного аграрного університету

ПЕРЕДМОВА

*В житті кожної Людини завжди є Учитель.
Я щаслива людина, бо мені поталанило навчатися аж у двох видатних Учителів –
Бесараба Олександр Панфіловича і Коваленка Віталія Петровича,
яким із вдячністю і присвячую цю працю.
Автор*



Віталій Петрович Коваленко

Народився 06 вересня 1940 р. в м. Новому Бузі Миколаївської області. Після закінчення середньої загальноосвітньої школи у 1957 р. вступив до Херсонського сільськогосподарського інституту ім. Цюрупи, який закінчив з відзнакою у 1962 році, одержавши фах вченого зоотехніка.

Трудову діяльність Коваленко В.П. розпочав у 1962 році молодшим науковим співробітником Інституту тваринництва „Асканія-Нова” ім.М.Ф.Іванова УААН, працював старшим науковим співробітником, завідувачем лабораторії популяційної генетики, заступником директора Інституту птахівництва УААН, завідувачем кафедри генетики і розведення с.-г. тварин, проректором з наукової роботи і дорадчої служби Херсонського ДАУ, а з 2002 року – професором кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин Миколаївського державного аграрного університету.

Цикл наукових робіт Віталія Петровича – удосконалення генетичних методів прискорення селекційного процесу реалізований при поглибленні селекційної роботи в птахівництві та свинарстві. Ним опубліковано більше 265 наукових робіт, з яких 4 посібники та 4 підручники. Вчений має 12 авторських свідоцтв та 6 патентів України на винаходи.

У 1966 році Коваленко В.П. захистив кандидатську дисертацію на тему „Изучение групп крови свиней и иммуногенетический контроль при скрещивании”, у 1978 році – докторську дисертацію „Теоретическое обоснование и практическое использование методов генетического анализа в яичном птицеводстве”. У 1986 році Коваленку В.П. присвоєно вчене звання професора кафедри розведення с.-г. тварин.

Ним виконано фундаментальні дослідження з питань породоутворення, підвищення ефективності селекційного процесу з використанням сучасних досягнень генетики, біотехнології та кібернетики. Розроблені селекційні прийоми дозволили підвищити продуктивність тварин і птиці на 8-11%, що дало значний народногосподарський ефект.

Віталій Петрович вніс вагомий вклад у розроблення теорії і застосування гетерозису в тваринництві, зокрема його закріплення впродовж ряду поколінь, методичні підходи до створення гетерозисних популяцій і полікросів. Він є співавтором створення двох кросів яєчних курей.

Вчений створив наукову школу селекціонерів-генетиків, яка успішно працює з питань оптимізації програм селекції в тваринництві. Підготував шість докторів наук та п'ятдесят три кандидатів наук для наукових закладів і ВНЗ України та зарубіжних країн. У 1996 році професора Коваленка В.П. обрано академіком Академії наук вищої школи України.

За вагомий особистий внесок у розвиток національної освіти, підготовку висококваліфікованих фахівців для аграрного виробництва, плідну наукову і педагогічну діяльність в 1998 році йому присвоєно почесне звання Заслуженого діяча науки і техніки України, а у 1999 році Віталій Петрович нагороджений відзнакою Президента – орденом „За заслуги” III ступеня. У тому ж 1999 році Коваленка В.П. обрано членом-кореспондентом УААН.



Олександр Панфілович Бесараб

Народився 15 жовтня 1934 р. в селі Бузниковате Первомайського району Одеської області в селянській сім'ї. У 1951 році закінчив Бузниковатську початкову середню школу, а у 1954 р. – Березовобалківську середню школу і в цьому ж році вступив до однорічної школи зооветкадрів (м. Балта Одеської області), яку закінчив у 1955 році. Олександра Панфіловича було призвано до лав Радянської Армії. Після демобілізації у 1958 році він вступив до Харківського зоотехнічного інституту, який закінчив у 1963 році.

З 1963 по 1968 рік О.П.Бесараб – головний зоотехнік колгоспу “Україна” Мелітопольського району Запорізької області. У 1968 році його було зараховано до аспірантури при Інституті тваринництва степових районів ім. М.Ф.Іванова “Асканія-Нова” УААН (відділ скотарства), яку Олександр Панфілович закінчив у 1971 році. По закінченню аспірантури працював в цьому інституті молодшим науковим співробітником, а потім старшим, а з 1983 року – завідувачем відділом організації та впровадження наукових досягнень в практику.

У 1974 році О.П.Бесараб захистив кандидатську дисертацію зі спеціальності „Розведення і селекція с.-г. тварин” на тему «Продуктивные и племенные качества коров красной степной породы Херсонской области и их дальнейшее улучшение при чистопородном разведении», а у 1978 році йому присуджено вчене звання старшого наукового співробітника. За період роботи в ІТ “Асканія-Нова” УААН учений займався питаннями селекції червоної степової породи, з 1981 до 1985 року виконував обов'язки вченого секретаря ради селекційного центру по червоних породах колишнього Радянського Союзу. З 1985 року Олександр Панфілович обіймав посаду доцента кафедри спеціальної зоотехнії зооінженерного факультету, а після створення кафедри

годівлі та розведення стає доцентом цієї кафедри Миколаївського державного аграрного університету.

Наукові інтереси О.П.Бесараба – селекція великої рогатої худоби. Він є автором понад ста наукових праць за фахом, тринадцяти Державних племінних книг молочної худоби, співавтором створення нової заводської лінії та жирномолочного заводського типу червоної степової породи. Вчений має авторські свідоцтва на селекційні досягнення з напрямку „селекція тварин”. У 2003 році доцента Бесараба О.П. нагороджено державною нагородою – знаком „Відмінник аграрної освіти і науки України” III ступеня.

У 2006 році О.П.Бесараб помер.

ВСТУП

*«...Лише в рамках генетики розмаїття життєвих форм
і процесів осмислюється як єдине ціле.»*

Ф.Айала

У молочному скотарстві України період кінця ХХ – початку ХХІ століття став знаменним завдяки активного процесу створення нових ліній, типів і порід, що обумовило необхідність теоретичного обґрунтування та практичного удосконалення методів їх розведення. Проте методи, що застосовуються, орієнтовані на великі міжрегіональні масиви, які керуються прийомами великомасштабної селекції, тим часом як у наявних мікропопуляціях, локалізованих в генофондних стадах, у наш час сконцентрована краща частина порід, методика розведення яких мусить відрізнятися від традиційної селекції, спрямованої на збереження досягнутого культурного статусу. Тому з використанням сучасних засобів комп'ютерної статистики при залученні імуногенетичного, генетико-біохімічного, молекулярно-генетичного, феногенетичного і онтогенетичного аналізу нами здійснено генетичний аналіз кількісних ознак у стадах молочної худоби Півдня України, на основі якого визначено їх генетичну структуру з використанням генетичних маркерів, обґрунтовано основні методи системного генетичного аналізу.

Вирішення проблеми підвищення молочної продуктивності худоби та виробництва молочних продуктів високої якості, ефективність породоутворюючого процесу значною мірою залежить від використання сучасних досягнень генетики і селекції. Інтенсифікація молочного скотарства висуває нові завдання щодо підвищення ефективності селекційної роботи, коли поряд із створенням нових порід великої рогатої худоби важливим елементом є вдосконалення існуючих [42, 75, 134, 348, 367, 371, 652]. Тому на сучасному етапі розвитку селекції важливо не тільки зберегти та підвищити генетичний потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використовувати генофонд поліпшуючих порід. На необхідність розроблення нових науково обґрунтованих методів реалізації генетичного потенціалу при селекції як в межах популяцій (закриті популяції вітчизняних порід), так і з використанням наявного генофонду світового рівня (відкриті популяції) вказують роботи провідних вчених України [104, 107, 164, 314,]. Комплексне розроблення питань підвищення рівня генетичного потенціалу стад молочної худоби може розглядатися на підставі аналізу типів успадкування ознак, показників адаптивної здатності як вирішення важливої наукової проблеми, що має теоретичне і практичне значення для досягнення прогресу в селекції молочної худоби.

Удосконалення прийомів племінного відбору і підбору полягає в розробленні методів і прийомів максимально точної оцінки племінних якостей тварин, оскільки їх оцінка за фенотипом, що нині переважає в господарствах України, не може забезпечити ефективної селекції через низьку успадковуваність більшості господарсько корисних ознак. Інша проблема – це перехід до комплексної оцінки і моделювання селекційних ознак корів,

враховуючи не тільки ознаки молочної продуктивності, а й закономірності перебігу постнатального онтогенезу, використання імуногенетичних і молекулярно-генетичних маркерів, контроль генних мутацій тощо. Необхідними елементами удосконалення селекційних програм при роботі з генофондними стадами є оцінка їх генотипової різноманітності, вибір мірних ознак, що мають високий кореляційний зв'язок за основними господарсько корисними ознаками, використання принципів стабілізуючого відбору для консолідації та підвищення гомозиготності популяції чи стад.

Сучасна прогресивна селекція повинна бути збагаченою дослідженнями онтогенетичних закономірностей лактаційних кривих та процесів росту з використанням математичних моделей для опису та прогнозування молочної продуктивності, визначення ступеня реалізації генетичного потенціалу корів.

Теоретичного обґрунтування та подальшого практичного застосування в селекції молочної худоби набувають генетико-біологічні закономірності типів успадкування основних селекційних ознак – компонентів фенотипової дисперсії, обумовлених адитивним, материнським і гетерозисним ефектом, удосконалення методів оцінки мінливості та генетичної детермінованості ознак селекції, використання імуногенетичного аналізу генотипової структури популяції, обґрунтування оптимальних програм чистопородного розведення [461]. Слід також більш масово враховувати сучасні досягнення в галузі молекулярної генетики сільськогосподарських тварин [249, 293, 629, 745].

Тому виправданим і актуальним є вирішення проблеми щодо теоретичного обґрунтування та удосконалення методології генетичного аналізу резервного та перспективного генофонду молочної худоби, використання нових селекційних індексів для комплексної оцінки племінних ознак, оцінки мікроеволюційних процесів, що відбуваються в процесі породоутворення в умовах Півдня України. Результати таких досліджень є основою для удосконалення сучасних селекційних програм та управління селекційними і технологічними процесами в молочному скотарстві.

Уперше на підставі комплексних генетико-популяційних, онтогенетичних та молекулярно-генетичних досліджень у молочних корів Півдня України вдосконалено окремі методологічні аспекти породоутворюючого процесу в молочному скотарстві, розроблено нові методичні підходи підвищення генетичного потенціалу молочної продуктивності корів червоної степової, англєрської, української червоної молочної, голштинської, української чорно-рябої молочної та симентальської порід, що дало можливість сформулювати нову сучасну методологію генетичного аналізу корів.

Встановлено закономірності реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності корів залежно від генерації та віку, розроблено нові методи контролю його визначення. На основі дослідження багатofакторного дисперсійного аналізу встановлено ступінь впливу різноманітності спадкових і паратипових факторів на рівень молочної продуктивності корів різних порід. На підставі визначення типів успадкування селекційних ознак обґрунтовано варіанти оптимізації селекційних програм у молочному скотарстві. Вперше встановлено, що показники адитивного, материнського і гетерозисного ефектів

залежать від дії генів при їх крослінійному розведенні та забезпечують різний рівень пенетрантності ознак у корів української чорно-рябої молочної породи.

Вперше у корів молочного напрямку продуктивності визначено, що еколого-генетичний аналіз продуктивних ознак дозволяє здійснювати оцінку ефекту адитивної дії генів, визначати пластичність і стабільність генетичних систем контролю цих ознак та ефект взаємодії останніх з паратиповим впливом.

На основі вивчення параметрів пробіт-аналізу обґрунтовано доцільність використання прийомів стабілізуючого відбору для консолідації генофонду стад, що локалізовані в умовах сучасних молочних комплексів.

В результаті системних досліджень діалельним аналізом вперше встановлено тип дії генів, які формують продуктивні характеристики і визначають рівень молочної продуктивності та живої маси корів.

Запропоновано нову авторську систему оцінки кількісних ознак корів в молочному скотарстві на основі ентропійно-інформаційного аналізу генетичних систем контролю молочної продуктивності тварин.

Вперше проведено оцінку генетико-математичних параметрів лактаційних кривих з використанням моделей Мак-Міллана, Мак-Неллі та Т.Бріджеса, авторських індексів сталості лактації, визначення інтенсивності її нарощування та спаду, у зв'язку із закономірностями росту молодняку молочних порід.

Імуногенетичними дослідженнями при неповному родинному аналізі встановлено практично важливі популяційні характеристики генетичної структури популяцій, стад, процесів породоутворення на прикладі імуногенетичних відмінностей за поліморфізмом гаплотипів різних порід – червоної степової, української червоної молочної жирномолочного і голштинізованого заводських типів, української чорно-рябої молочної та голштинської.

На підставі аналізу генетико-біохімічних параметрів розкрито нові міжпородні диференціації молочних і комбінованих порід худоби та підтверджено важливий зв'язок окремих структурних генів з ознаками молочної та м'ясної продуктивності корів, росту молодняку. Встановлено, що за генетично обумовленою розповсюдженістю мутації *BLAD* в окремих стадах чорно-рябої худоби досягають 3,5-16,7%.

На основі нашого узагальнення практичних прийомів визначено ефект селекції в стадах молочної худоби, розширено та доповнено теоретичні положення про механізми породоутворюючого процесу генофондних стад України.

На основі одержаних результатів досліджень розроблено та реалізовано наукову концепцію раціонального використання перспективного генофонду молочних порід великої рогатої худоби та проміжних селекційних форм в господарствах України, вдосконалено прийоми визначення племінної цінності корів при удосконаленні нових порід та типів тварин.

Розробка і впровадження комплексних сучасних генетичних методів оцінки господарсько корисних ознак корів дали можливість вдосконалити основні існуючі прийоми збереження і використання наявного резервного

генофонду худоби молочних порід, забезпечили стаке підвищення продуктивності поголів'я в базових господарствах південного регіону України в середньому на 15-20%. Результати досліджень покладено в основу розробленої стратегії розвитку тваринництва Миколаївської, Херсонської та Дніпропетровської областей на 2007-2014 роки. Використання запропонованих методів оцінки тварин з урахуванням типу успадкування ознак нащадками сприяє підвищенню молочної продуктивності в середньому на 12...15%. Результати досліджень мають важливе значення при удосконаленні заводських типів української червоної молочної породи, генеалогічних ліній голшинської породи, зональних типів червоної степової породи, а також в селекції англєрської та української чорно-рябої молочної порід, при використанні нової методології генетичного аналізу продуктивних ознак молочної худоби та в навчальному процесі для аспірантів, студентів аграрних вищих навчальних закладів України.

Березень 2008 р.

1. МОНІТОРИНГ ФОРМУВАННЯ ГЕНОФОНДУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА КРАЇНИ

В останні роки стан селекційної роботи з молочними породами великої рогатої худоби характеризується певним скороченням національної бази племінних ресурсів, зниженням племінних і продуктивних якостей, застосуванням у ряді випадків недосконалих методів відтворення стада та відсутністю системи контролю за найважливішими елементами селекції – одержанням, вирощуванням, оцінкою і використанням племінних бугаїв [131]. Можливості широкого залучення кращого генетичного матеріалу спеціалізованих молочних порід зарубіжної селекції достатньою мірою не реалізуються [109].

Як вказує В.П.Буркат [102, 104], В.П.Буркат, А.П.Кругляк [110], необхідно розробити програму реформування системи селекції в стадах з різними формами власності, яка буде ґрунтуватися на породних принципах управління селекційним процесом і апробованих світових системах обліку та оцінки тварин. Б.А.Агафонов и др. [5-7] вважає, що процес селекції є нескінчений ланцюг двох прийомів, які чергуються – відбору та підбору, і ця проста схема принципово не змінюється, не зважаючи на будь-які зміни техніки та технології розведення тварин. Удосконаленню підлягають лише методи оцінки племінних тварин, які визначають ефективність відбору та підбору. Н.Stalhammer, В.Lindhe, L.Varstrom [1124], Л.К.Эрнст [813], Н.З.Басовський [35, 39], М.З.Басовський [50], Н.З.Басовський, В.И.Власов [55], М.З.Басовський, В.П.Буркат, І.А.Рудик [35, 39, 50, 54, 55], М.З.Басовський, І.А.Рудик [53], В.И.Власов [137] розглядають можливість застосування методів популяційної генетики, моделювання процесів у селекції молочної худоби. Це дає змогу створити більш точні методи оцінки генотипу тварин [129, 133, 297, 316, 362, 481, 587, 613, 614, 665, 718]. Н.З.Басовський, В.И.Власов [55], В.П.Коваленко та ін. [423], Ю.П.Полупан [638, 641] вважають, що новим потужним імпульсом для використання методів популяційної генетики є можливість застосування сучасних ЕОМ для збору, збереження і аналізу генетичної інформації у популяціях молочної худоби. Оцінка генотипу, що ґрунтується на методах популяційної генетики, є дуже важливою, але лише з одного боку селекції, з другого – це відбір бажаних генотипів, їх швидке розповсюдження в популяціях [74, 460, 431, 627]. Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить, що там, де систематично проводиться оцінка за якістю нащадків, удосконалення породи відбувається швидше [357, 640, 845, 1027]. А.А.Амин, S.Toth, T.Gere, S.Gere [831], Л.К.Эрнст [813], В.П.Буркат [105, 106], А.П.Кругляк [459], Л.К.Эрнст, В.А.Чемм [819] вважають, що на розвиток селекції сільськогосподарських тварин повинна впливати також біотехнологія на рівні клітинної та генної інженерії.

На базі інтеграції методів популяційної генетики, системи ЕОМ, нових методів штучного осіменіння і тривалого збереження сперми бугаїв, методів біотехнології було створено систему великомасштабної селекції [818]. Н.З.Басовський [38], В.П.Буркат [106], В.И.Власов [139], В.П.Коваленко [414]

зазначають, що розробка її принципів і методів дозволила перетворити селекцію молочної худоби у злагоджену науково обґрунтовану систему, що забезпечить підвищення ефективності селекції в 2-3 рази, а також сприятиме високим темпам покращення генофонду молочних порід худоби. Основою для перебудови порід є великомасштабна селекція, теоретичні та практичні основи якої відображені в роботах вітчизняних вчених [57, 60, 101, 113, 127, 141, 166, 462, 653, 654] і ряду зарубіжних дослідників [147, 148, 487, 584, 691, 739, 759].

Впровадження великомасштабної селекції для удосконалення молочних порід викликало сумнів у деяких вчених про доцільність і ефективність розведення за лініями [161]. З цього приводу у вітчизняній науковій літературі була проведена дискусія, результатом якої виявилася доцільність розведення за лініями (Кисловский Д.А. [403], Эйсер Ф.Ф. [805], Дмитриев Н.Г. [298], Власов В.И. [138], Swanson G.I., Mrode R.A., Winters M.S. [1127], Эрнст Л.К., Чемм В.А. [819], Логинов Ж.Г., Николаева И.Н. [494], Кононенко Н.В. [440], Ювенко В.М. [382], Пешук-Топиха Л.В. [620], Сирацкий И.З., Хаврук А.Ф. [715]). Беручи до уваги думку ряду вчених [391, 452, 570], можна зробити висновок і про те, що кількість ліній в тій чи іншій породі визначається чисельністю, віком, ареалом та рівнем заводської досконалості породи. Вказаний метод лінійного розведення дозволяє розподілити породу або внутріпородний тип молочної худоби на окремі цінні структурні групи тварин і планувати систему підбору в товарному тваринництві, який виключає стихійний інбридинг [2, 21, 22, 228, 476, 558, 622].

Результати досліджень багатьох авторів [72, 181, 441, 481, 622] свідчать, що підвищення генетичного потенціалу продуктивності молочних порід за умов чистопородного розведення знаходиться в межах 1,0...1,5 % за рік або 40-50 кг. Головною причиною низької ефективності селекції на думку авторів, є недостатньо жорсткий відбір плідників за якістю нащадків. З такими темпами удосконалювати худобу з метою підвищення генетичного потенціалу необхідно не менше 20 років [418]. У зв'язку з цим П.Н.Прохоренко [656], Н.Г.Дмитриев [298] вважають, що прискорити підвищення продуктивності корів у 2-3 рази можливо, застосовуючи міжпородне схрещування з кращими спеціалізованими породами світу. За результатами схрещування корів чорно-рябої породи з голштинськими бугаями середньорічний генетичний тренд за надоем становив 103 кг і молочним жиром 3,6 кг, що перевищує аналогічні показники результатів чистопородного розведення відповідно в 2,3 та 2,6 рази. У помісних тварин, як стверджують Д.Т.Вінничук і В.О.Пабат [133] значно поліпшуються екстер'єрні показники та ін. В.Б.Близниченко и др. [73], Н.В.Кононенко [440], В.М.Зубец, В.М.Буркат [349], аналізуючи результати використання світового генофонду порід для покращення червоної степової худоби, дійшли наступного висновку, що ефективніше використовувати червоно-рябих голштинів. Далі за ефективністю є червона датська порода і незначне збільшення продуктивності одержано від помісей з англєрськими бугаями [12, 13, 142, 539, 540]. Результати досліджень деяких авторів доводять, що одночасно з поліпшенням продуктивних якостей [58, 89, 117, 126, 310, 311, 541] міжпородне схрещування підвищує життєздатність і довголіття молочної худоби [825, 830, 1006]. Проте

Ю.Д.Рубан [674], Р.Виннигштедт [122], В.Б.Близниченко и др. [76] вказують, що в умовах, коли широко застосовується схрещування місцевого генофонду з іноземним, потрібна система селекційної роботи, яка передбачає удосконалення існуючих і створення нових порід і типів тварин, збереження цінних вітчизняних порід і типів тварин. В цілому слід зазначити, що відповідно до Закону України "Про племінну справу у тваринництві" [345] при розробці програм збереження і використання генофонду слід враховувати всі складові селекційного процесу. До них належать [430]:

- збереження генофонду традиційних локальних порід та його розширення за рахунок індивідуального відбору пар на основі імуногенетичного тестування;
- реконструкція існуючого генофонду з використанням генних комплексів найкращих світових поліпшуючих порід. Створені таким чином масиви високопродуктивних тварин слід типізувати і консолідувати в нові породи, типи і лінії;
- розроблення породних технологій вирощування і використання племінних тварин. На актуальність вирішення цих питань вказують П.Д.Пшеничний [661], М.В.Зубець, Й.З.Сірацький, Я.Н.Данилків [364], Дж.Х.Б.Рой [664];
- вивчення закономірностей індивідуального розвитку тварин як критеріїв оцінки їх племінної цінності [304, 694, 696, 697, 722, 767];
- врахування ефекту взаємодії "генотип×середовище" [348, 910, 968, 1106].

Останнім часом досить часто висловлюється стурбованість щодо збереження генофонду сільськогосподарських тварин [51, 273, 277, 293, 745]. Констатується, що одночасно зі створенням ряду нових порід заміна місцевих порід відселекціонованими за певним напрямком продуктивності призвела до різкого зменшення поголів'я вітчизняних порід, які, звичайно, не можуть конкурувати зі спеціалізованими породами. Проте вони залишаються носіями цінних спадкових якостей та інших комплексів, без яких подальший породотворний процес був би однобічним. Зникнення кожної з порід приводить до безповоротної втрати генів, що зумовлюють різноманітність господарсько корисних ознак. Тому потрібна національна програма збереження та раціонального використання вітчизняного генофонду [356, 361, 559, 671, 672, 676, 668]. В той же час, як вказують В.И.Глазко [245], В.И.Глазко, Г.В.Глазко [255], Э.И.Семенова [704], науково-технічний процес та перехід на інтенсивний розвиток тваринництва приводять до звуження породної різноманітності і заміни місцевих порід на вузькоспеціалізовані та високопродуктивні.

Таким чином, подальше генетичне поліпшення худоби буде ефективним при створенні для порід умов відкритої популяції, де з однаковим успіхом можуть застосовуватись як чистопородне розведення, так і міжпородне схрещування. Але тварини мають відповідати розробленим стандартам продуктивності та типу будови тіла. Отже, створилась об'єктивна необхідність у розробці великомасштабних заходів щодо зміни генофонду порід тварин. На найближчу перспективу одним із основних напрямів науково-технічного прогресу в молочному скотарстві є розробка і практична реалізація методів збереження генофонду, використання стабілізуючого та корекція дії

природного відборів, обґрунтування оптимальної частки спадковості за поліпшуючими породами, розробка системного генетико-селекційного моніторингу внутріпопуляційних процесів у стадах молочної худоби, перетворення існуючих порід за якістю продукції.

Наші науково-господарські дослідження було проведено впродовж 1999-2007 років в умовах племінних стад великої рогатої худоби української червоної молочної породи (СЗАТ «Колос» Миколаївської області, ПОК «Зоря» Херсонської області), української чорно-рябої молочної породи (ДП ДГ «Червоний шахтар» Дніпропетровської області, «ДП «Степове» Миколаївської області, племзаводи «Плосківський», «Бортничі», «Терезіно», «Кожанка», «Зоря», «Світанок» та «Колос»), чорно-рябої голштинської породи (АТЗТ «Агро-Союз» Дніпропетровської області, ДПЗ «Княжичі» Київської області), червоної степової породи (ПОК «Зоря» Херсонської області, ДП ДГ «Червоний шахтар» Дніпропетровської області, ПР ДП «Степове» Миколаївської області), англєрської породи (ПОК «Зоря» Херсонської області), симентальської породи (ПР ТОВ «АК «Васильки» Миколаївської області) та в умовах стад помісної худоби (ДП ДГ «Еліта» Миколаївської області, ДПЗ «Чумаки» та «Любомирівка» Дніпропетровської області). Робота виконувалася за держбюджетною тематикою Міністерства аграрної політики України № 6.05.36 «Розроблення та впровадження на рівні сучасних вимог селекційно-генетичних та технологічних методів підвищення виробництва продукції тваринництва та птиці в південному регіоні» (№ державної реєстрації 0105U008479) і темою кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин Миколаївського державного аграрного університету.

Матеріалом дослідження були ознаки екстер'єру, конституції та молочної продуктивності корів, їх жива маса, еритроцитарні антигени, поліморфні структури сироваткових білків крові, структурні гени тварин української чорно-рябої молочної, української червоної молочної, червоної степової, голштинської, англєрської, червоної датської, симентальської порід та їх помісей з різною часткою крові. Всього в досліді було задіяно 15197 голів згідно зі схемою на рис. 1. Умови годівлі та утримання були ідентичними для всіх груп у межах кожного дослідження і відповідали зоотехнічним нормам ВІТу з урахуванням породи, віку, живої маси і фізіологічного стану. Тварини червоної степової породи належали до десяти заводських ліній – Андалуза ОМН-324, Візита КГН-26, Веселого ЗАН-45, Златоуста ДН-29, Зевса ЗАН-10, Казбека ЗАН-60, Курая ЗАН-6, Ладного КМН-179, Рибакка ЗАН-39, Фукса ЗАН-11 і двох зональних типів – дніпропетровського та запорізького. Голштинська худоба була представлена п'ятьма генеалогічними лініями – 1427381.62 Чіфа, 352790.79 Старбакка, 1667366.74 Белла, 1650414.73 Валіанта, 1491007.65 Елевейшна, а українська червона молочна порода – двома заводськими типами, жирномолочним і голштинізованим. Отже, наші моніторингові дослідження

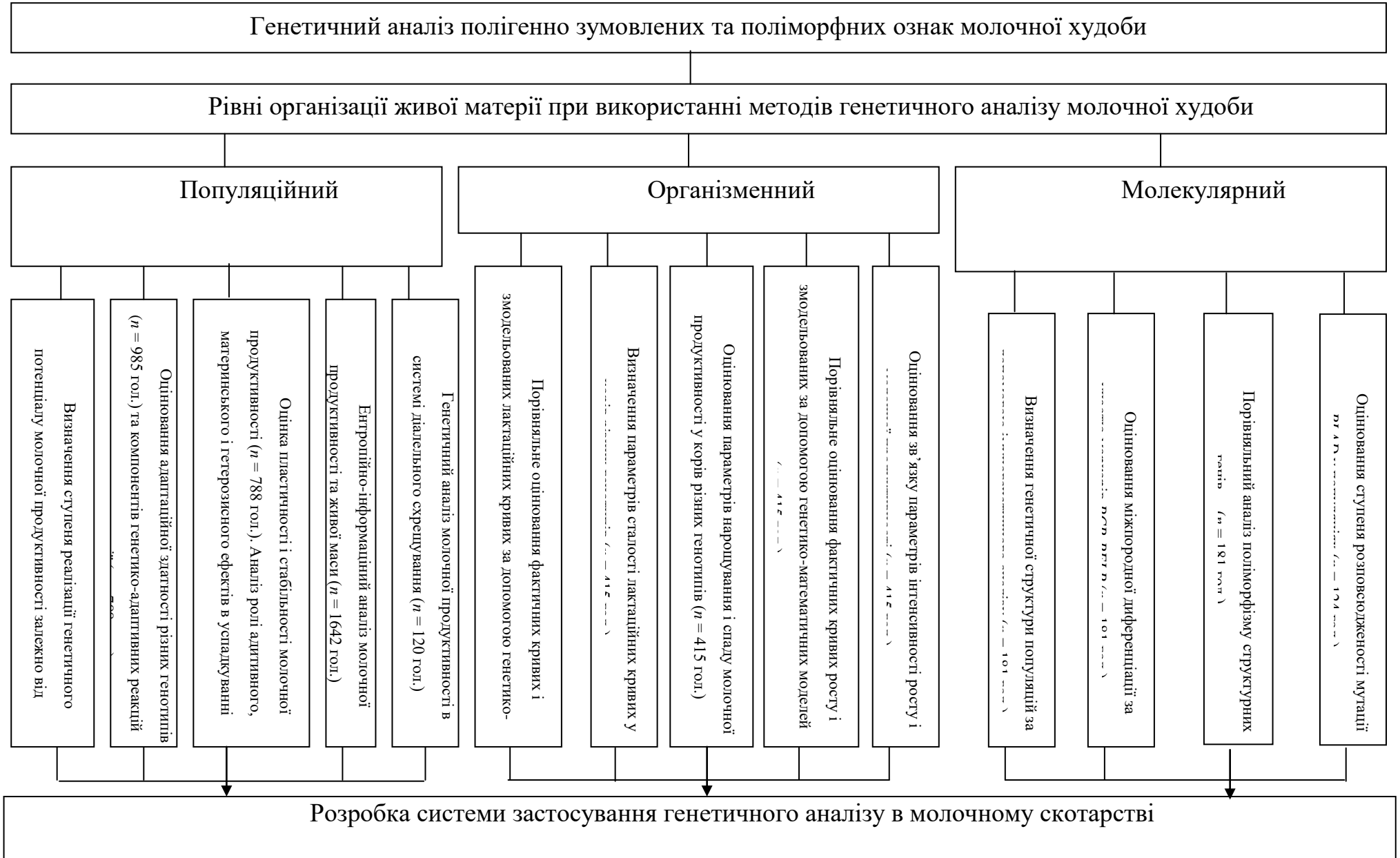


Рис. 1. Схеми досліджень

торкнулися основних порід молочної худоби південного регіону України.

Оптимізація генетико-селекційних програм у молочному скотарстві за показниками генетичного моніторингу

У молочному скотарстві ефективність генетичного поліпшення господарсько корисних ознак залежить від чималої кількості факторів. Всі вони є складовими селекційного процесу, де в першу чергу оцінюється генетичний прогрес. Останній, безперечно, залежить від біологічних особливостей популяції, послідовності етапів селекційних заходів, систем розведення худоби і методів оцінки тварин. Ця робота обов'язково має економічну оцінку, оскільки пов'язана з певними витратами на проведення заходів щодо племінної роботи, хоча і прибуток при цьому очікується. Тому планування програм селекції має бути здійснено таким чином, щоб забезпечувати ефективність галузі молочного скотарства.

У наших дослідженнях ця процедура виконана на поширених в умовах Півдня України породах – червоній степовій, яка є аборигенною, а також голштинської худоби, яка є іноземною, але пройшла акліматизацію. Розрахунки було проведено за такими етапами:

1. Визначення мети селекції. Для обох стад метою селекції стало досягнення стабілізації існуючого рівня продуктивності при збереженні гомеостазу за рахунок стабілізуючого відбору, більшому тиску інтенсивності селекції за надоем молока в обліку на 305 дн. лактації. Оцінювалась і енергія росту бугаїв-плідників;

2. Структура племінної роботи. Традиційна за елементами і послідовністю: відбір матерів і батьків бугаїв → здійснення замовних (оптимальних) спаровувань → оцінка і відбір дорослих плідників за якістю нащадків → масове використання бугаїв-поліпшувачів для осіменіння корів і телиць;

3. Обґрунтування методів оцінки генотипу тварин. Прагнення досягти такої комплектації племінних тварин, що є більш цінними в генетичному плані, спонукає селекціонерів і генетиків вважати вибір ефективного методу визначення племінної цінності тварин ключовим, вирішальним елементом селекційного процесу. В наших дослідженнях використано методи оцінки, що обумовлені адитивним ефектом генів, а саме – оцінка генотипу тварин на підставі інформації про походження, оцінка за власною продуктивністю і оцінка за якістю нащадків. Було враховано показники надою молока та енергії росту, їх успадкованість;

4. Розробка генетико-математичної моделі програми селекції. В популяціях молочної худоби величина генетичного прогресу визначається такими факторами:

- × генетичною мінливістю ознаки, за якою здійснюється селекція;
- × точністю оцінки племінної здатності осіб-учасників селекційного процесу;
- × фактичною інтенсивністю селекції племінних тварин;

× інтенсивністю використання племінних тварин нуклеарної частини.

Процес передачі генів у такій моделі відбувається чотирма «шляхами»:

- батьки бугаїв
- матері бугаїв
- батьки корів
- матері корів

Кожна з вказаних категорій племінних тварин, відповідно до моделі, характеризується генетичним диференціалом й генетичним інтервалом. У першому випадку розраховується частка відбору особин, інтенсивність селекції, стандартні відхилення, коефіцієнт кореляції між племінною цінністю тварин та їх генотипом. Також було враховано оцінку біологічних факторів, що визначають ефективність селекції: успадковуваність, мінливість, повторюваність ознаки надою за лактацію, вік першого отелення, індекс осіменіння, кількість лактацій, за якими відбираються матері корів і бугаїв;

5. Оцінка економічних факторів. Нами враховано такі основні фактори: закупівельні ціни на молоко та м'ясо, а також на племінних тварин; витрати на утримання худоби, на отримання і обробку сперми; вартість імуногенетичної експертизи і обробки даних на ЕОМ;

6. Оптимізація програми селекції на комп'ютерах. Процес оптимізації було спрямовано на пошук оптимального поєднання селекційних факторів для одержання у майбутньому максимального рівня чистого прибутку відповідно до методики, що викладена в роботі В.П.Коваленка та ін. [578].

У додатку А1 наведено вихідні дані для розрахунку програми оптимізації селекції в стадах червоної степової і голштинської порід. Зважаючи на те, що успадковуваність надою не є високою чи низькою залежною від впливу спадковості, однойменні їх коефіцієнти знаходились в межах 0,15...0,30. Коефіцієнт успадкування живої маси у зв'язку з порівняно більшою обумовленістю цієї ознаки за адитивним типом прийнятий в межах 0,25...0,45.

Для племінної та товарної частин обох стад визначено продуктивний рівень. За першу лактацію надій передбачався у червоної степової худоби на рівні 3500-4000 кг молока, а для худоби голштинської породи – 4000-4500 кг, що в подальшому повинно стабілізуватися.

Проведене моделювання програм селекції наведено в табл. 1.1. Враховуючи те, що в моделях оцінено вплив кількості ліній у відповідних популяціях й кількості батьків в лінії, а також кількості ефективних дочок на величину генетичного прогресу за ознакою «надій» встановлено різні параметри і ефекти програми селекції молочної худоби. Так, для червоної степової породи найбільш придатний при спрямованій селекції четвертий варіант селекції, де використовуються плідники із двох ліній у популяції, а в кожній із ліній – по одному пліднику-лідеру. Генетичний прогрес за надоєм молока за рік при цьому складає +46,98 кг при темпі генетичного прогресу за рік – 1,175%. Слід зазначити, що одночасно встановлено зниження молочної продуктивності за рік в межах 3,219 кг через наявну інбредну депресію. Хоча остання не є найменшою (коефіцієнт інбридингу – 0,0051%) у червоних степових корів за розглянутими варіантами. В стаді голштинської худоби доцільно використовувати 6-й і 3-й варіанти, оскільки вони забезпечують генетичний

Генетичні та селекційні параметри програми селекції

Параметри	Червона степова; варіанти						Голштинська; варіанти					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Частка відбору батьків ремонтних бугайців	0,305	0,238	0,134	0,110	0,133	0,108	0,172	0,153	0,181	0,153	0,172	0,150
Інтенсивність селекції батьків ремонтних бугайців, σ	1,138	1,276	1,565	1,656	1,567	1,666	1,445	1,500	1,418	1,500	1,445	1,510
Інтенсивність селекції бугайців, яких перевіряють, σ	1,250	1,250	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701	1,701
Інтенсивність селекції батьків корів, яких перевіряють, σ	0,480	0,450	0,420	0,480	0,450	0,420	0,450	0,420	0,450	0,420	0,450	0,420
Інтенсивність селекції матерів ремонтних бугайців, σ	0,832	0,816	0,800	0,784	0,784	0,784	0,816	0,816	0,800	0,784	0,800	0,784
Інтенсивність селекції матерів корів, σ	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251	0,251
Коефіцієнт кореляції між індексом племінної цінності бугаїв, оцінених за якістю нащадків та їх генотипом, r	0,662	0,791	0,756	0,818	0,756	0,754	0,782	0,853	0,874	0,823	0,816	0,874

Продовж. табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коефіцієнт кореляції між індексом племінної цінності бугаїв, яких перевіряють та їх генотипом, r	0,430	0,506	0,480	0,517	0,480	0,466	0,451	0,494	0,516	0,507	0,492	0,540
Коефіцієнт кореляції між індексом племінної цінності матерів корів та їх генотипом, r	0,387	0,500	0,500	0,548	0,500	0,447	0,447	0,500	0,548	0,447	0,500	0,548
Генетичний стандарт відхилення надою на другій ступені селекції бугаїв, кг	292,4	378,6	397,2	431,5	407,7	378,8	357,2	407,9	455,4	382,5	442,3	488,8
Генетичне переважання батьків ремонтних бугайців, кг	212,9	370,2	456,0	569,9	469,2	463,0	394,0	510,6	553,6	461,0	509,1	632,0
Генетичне переважання перевірених батьків корів, кг	219,2	326,1	422,9	454,9	436,1	356,2	385,9	431,1	523,3	389,2	498,6	526,2
Генетичне переважання перевірених батьків корів, кг	13,958	36,886	55,682	74,284	44,158	66,201	46,102	94,158	86,415	76,408	53,177	107,225
Генетичне переважання матерів ремонтних бугайців, кг	141,12	211,62	201,15	230,87	201,78	172,85	138,73	179,54	216,00	190,85	208,13	263,46

Продовж. табл.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Генетичне переважання матерів корів, кг	30,17	51,54	53,42	64,11	54,68	45,25	42,74	55,31	67,88	46,26	59,71	73,16
Сумарне генетичне переважання за 4-ма категоріями батьків, кг	617,38	996,41	1189,19	1393,73	1205,92	1112,50	1007,51	1270,64	1447,19	1163,71	1328,70	1602,02
Вклад батьків бугаїв в загальний генетичний прогрес популяції, %	34,48	37,16	38,35	40,87	38,91	41,62	39,11	40,18	38,25	39,61	38,32	39,45
Вклад батьків корів в загальний генетичний прогрес популяції, %	37,77	36,43	40,25	37,97	39,82	38,78	42,88	41,34	42,13	40,01	41,53	39,54
Вклад матерів бугаїв в загальний генетичний прогрес популяції, %	22,86	21,24	16,91	16,56	16,73	15,54	13,77	14,13	14,93	16,40	15,66	16,45
Вклад матерів корів в загальний генетичний прогрес популяції, %	4,89	5,17	4,49	4,60	4,53	4,07	4,24	4,35	4,69	3,97	4,49	4,57
Коефіцієнт інбридингу в популяції, %	0,0056	0,0055	0,0053	0,0051	0,0053	0,0051	0,0053	0,0051	0,0053	0,0051	0,0053	0,0051
Зниження молочної продуктивності через інбредну депресію за рік, кг	2,990	2,970	2,887	3,219	3,300	3,212	3,329	3,269	3,328	3,677	3,745	3,668
Генетичний прогрес на корову за рік, кг	20,16	32,76	39,52	46,98	39,96	37,54	33,54	43,10	48,58	39,48	44,23	54,40

Продовж. табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розрахунок темпу генетичного прогресу за рік, %	0,576	0,936	1,129	1,175	0,999	0,938	0,838	1,078	1,214	0,877	0,983	1,209
Інтенсивність селекції бугайців за живою масою в 12 місячному віці	0,342	0,417	0,492	0,342	0,417	0,492	0,417	0,492	0,417	0,492	0,417	0,492
Генетичний прогрес за живою масою за рік, кг	0,215	0,351	0,363	0,278	0,339	0,341	0,356	0,511	0,491	0,515	0,421	0,512
Розрахунок темпу генетичного прогресу за живою масою, %	0,055	0,090	0,093	0,070	0,085	0,085	0,089	0,125	0,123	0,126	0,105	0,125

прогрес за надоем в рік 54,40 та 48,58 кг молока, відповідно. Але різниця в зниженні молочної продуктивності у вищевказаних варіантах через наявну інбредну депресію несуттєва.

Проведений аналіз внеску чотирьох категорій предків в сумарний генетичний прогрес виявив, що максимальні значення у червоних степових корів притаманні батькам бугаїв – 41,62% і дещо менші у батьків корів – 40,25%. В аналогів голштинської породи це в першу чергу батьки корів (42,88%) і після них – батьки бугаїв (40,18%). Матері бугаїв мали значно менший, майже удвічі, внесок в загальний генетичний прогрес популяції (16,45-22,86%) і, зрозуміло, матері корів були найменш впливові на цей процес (4,69-5,17%). Ці характеристики майже цілком відповідають існуючим теоретичним уявленням про вклад різних категорій родичів в сумарний генетичний прогрес і погоджуються з результатами досліджень, що виконані в останні роки [162].

Варто відзначити, що виявлені кращі варіанти оптимізації селекції співпадають з максимальними значеннями коефіцієнтів кореляції між індексами племінної цінності бугаїв та матерів корів та їх генотипом, що встановлено як у осіб червоної степової породи, так і голштинської. Проте економічні параметри програми селекції (додаток А2) свідчать про найвищу ефективність селекційної програми у тварин червоної степової породи третього варіанту, де чистий прибуток на 1 корову склав 46,19 грн. (порівняно у 4-го варіанту – 32,46 грн.). В аналогів ці бізнесові характеристики співпали з технологічними (селекційної програми) – тобто з представниками 6-ї та 3-ї груп – 59,84 та 41,22 грн., відповідно.

Таким чином, оптимізація програм селекції дозволяє у молочної худоби різних генотипів і рівнів продуктивності вибрати оптимальні варіанти комплектації стад тварин і критерії здійснення їх селекції. У високопродуктивної голштинської породи тварин збіг результатів генетичного прогресу за селекційними ознаками та економічних показників не має розбіжностей, тоді як у менш продуктивних червоних степових корів – має деякі відмінності, що пояснюється різними пріоритетами в селекції оцінених порід молочної худоби.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [755, 171].

2. ГЕНЕТИКО-ПОПУЛЯЦІЙНІ МЕТОДИ ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОРОДОУТВОРЕННЯ В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ

При розгляді питань породоутворення в скотарстві слід завжди враховувати зміни соціально-економічних умов у сільському господарстві, які обумовлюють необхідність перетворення генофонду існуючих порід відповідно до нових умов [651]. В Україні розроблено і впроваджено в господарствах теорія породоутворення, найбільший вклад в яку зробили академік М.Ф.Іванов [371], професори П.Н.Кулешов [473], Х.Ф.Кушнер [477], Н.А.Кравченко [451], Ф.Ф.Эйснер [807], А.Е.Яценко [823]. Але, починаючи з другої половини ХХ століття, в зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, породотворний процес було спрямовано на спеціалізацію тваринництва. Це обумовило розробку нової теорії породоутворення [105, 354, 359, 870, 1130]. Її основою є відхід від догмату породи, а використання більш складної структурної одиниці селекції – синтетичних популяцій, що включають тварин, отриманих як від чистопородного розведення, так і від різних форм породоперетворюючих і породополіпшуючих схрещувань. При цьому введено поняття "*умовна кровність*" для особин, що відповідають цільовому стандарту породи, типу, лінії, що створюються. Як вказують автори новітньої теорії селекції М.В.Зубець, В.П.Буркат, М.Я.Єфименко, Ю.П.Полупан, А.П.Кругляк [358], її теоретичний фундамент ґрунтується на двох методологічних підходах – теоретико-множинному і системному. На їх думку нове бачення породи як складної, динамічної, відкритої біологічної системи спонукало відмовитись від фетишизації поняття "*чистота породи*", що неминуче приводить до однієї з двох крайностей: або до застою і втрати темпів генетичного прогресу, або до схрещування, що доходить до безсистемного, забуття лайнбридингу, хоч все це й проводиться під знаком чистопородного розведення. Основними засадами теоретичної концепції породоутворення є:

- ❶ радикальна реконструкція наявного генофонду із якнайширшим залученням кращого у світі селекційного матеріалу;
- ❷ розробка сучасних методів одержання "*на замовлення*", вирощування, випробування, оцінка і використання плідників;
- ❸ опрацювання методів ідентифікації та об'єктивної незалежної оцінки фено- і генотипу племінних тварин;
- ❹ розробка нових стандартів росту для ремонтного молодняка, відповідних систем і схем його вирощування [404];
- ❺ збереження генофонду традиційних локальних порід через визначення господарств-резерватів, спермо-, ембріо- та генобанків;
- ❻ нові аспекти використання кросбридингу та інбридингу при виведенні порід і типів сільськогосподарських тварин;
- ❼ теоретичне обґрунтування створення синтетичних популяцій і ліній;
- ❽ започаткування нової для тваринництва науки – біотехнологічної селекції і теоретичне визначення основних її напрямків;
- ❾ використання інтер'єрних тестів для прогнозування продуктивності тварин [721].

Теорія породоутворюючого процесу, що розглядається, базується на ряді концепцій, серед яких є обґрунтування найбільш оптимальних селекційних програм та селекційно-генетичний моніторинг для контролю мікроеволюційних процесів й управління ними [314].

За С.И.Боголюбским [83], селекційна програма – це всебічно обґрунтований комплекс робіт з виведення та удосконалення ліній, типів, порід тварин і птиці. Вона включає визначення мети селекції, вибір вихідного матеріалу і методу розведення, генетичний аналіз одержаних селекційно-значимих форм та закладку і виведення ліній, формування генеалогічної структури типів, порід, що створюються.

Дані останніх років вказують, що основним критерієм вибору селекційних програм є визначення типу успадкування ознак [93, 562]. Встановлено, що при адитивному типі успадкування батьківські форми повинні бути контрастними за основною селекційною ознакою. В молочному скотарстві, як свідчать дослідження Ю.Ф.Мельника [531], молочна продуктивність чорно-рябої породи підвищується (при використанні голштинських плідників) в основному під дією адитивного типу успадкування (за надоем) і прояву материнського і гетерозисного ефекту (за вмістом жиру в молоці). Крім того, в умовах, що сприяють реалізації високого рівня генетичного потенціалу, величина адитивних ефектів значно збільшується, а гетерозисний ефект суттєво зменшується. Тому при розробці селекційних програм удосконалення української чорно-рябої породи доцільно передбачити підбір контрастних за ознаками "надій за лактацію" як окремих особин, так і їх груп, що використовуються в міжлінійних кросах в межах породи. При неадитивному типі успадкування ознаки головним є не контрастність батьківських пар, а їх поєднуваність, тобто $g.c.s.$ і $s.c.s.$, які обумовлюють прояв ефекту гетерозису. По цьому типі успадковуються відтворні, адаптивні якості худоби, тому селекційні програми повинні враховувати підбір поєднаних батьківських пар. Взагалі для ознак з низькою успадкованістю ($h^2 = 0,05-0,15$) підвищення відтворних якостей і життєздатності, на думку Ф.В.Ільєва [374], може досягатись на шляхах контрольованої гетерозиготності.

Як вказують В.П.Бородай [93], В.П.Коваленко [412], у тваринництві можуть бути використані такі три концепції підбору батьківських форм:

- ① концепція лінії (породи);
- ② концепція ознаки [96];
- ③ концепція гена [263].

Розглянуті концепції забезпечують ведення селекційної роботи з урахуванням трьох основних рівнів організації біосистем – популяційного, організменного і клітинного [607].

Подальший розвиток оцінки, розробки і підвищення ефективності програм великомасштабної селекції відображено в дослідженнях ряду авторів [42, 46, 48, 70, 151, 281, 378, 467, 485, 555, 579, 625, 651, 670, 675, 678, 811, 814, 883, 945, 947, 1010, 1061, 1062, 1077, 1112]. Так, P.Petersen et al. [1069] запропонували для популяції молочної худоби Данії варіант програми селекції, який забезпечував темп генетичного поліпшення за надоем 1,58%, а чистий

прибуток від програми селекції становив 260 датських крон. Для моделювання селекційного процесу створено програми ІНСЕЛ [36, 43, 799], АИВС “Селекція” [152], ОРСЕК – Україна [174] та інші. Крім того, є ряд довідково-інформаційних систем в інститутах УААН: Інститут розведення і генетики тварин [55, 315], Інститут сільського господарства Полісся [581, 582], Інститут тваринництва [665], Інститут аграрної економіки [458, 687]. До революційних здобутків великомасштабної селекції сьогодення слід віднести досягнення в галузі репродуктивних технологій – трансплантація ембріонів, одержання ембріонів *in vitro*, тиражування монозиготних близнюків, клонування ембріонів, одержання трансгенних тварин, селекція ембріонів та спермійів за статтю, вітрифікація ембріонів [111, 339, 464, 463, 503, 612, 616, 817].

За визначенням Н.З.Басовського, П.Н.Прохоренка [49] та В.Е.Кузнєцова [463], програми селекції повинні бути побудовані на виборі мети, системи і критеріїв селекції, оцінці біологічних, селекційних і економічних параметрів, методах прогнозу ефекту селекції, генетико-статистичній моделі визначення племінної цінності, комп’ютерних програмах для їх реалізації, узагальненого аналізу і відбору найкращого варіанту для впровадження. У зв’язку з цим досить застережливими є обґрунтовані рекомендації професорів Ю.Д.Рубана [677, 669], Д.Т.Винничука [126], В.В.Мирося [542] та інших вчених, що одностороння селекція на максимальну продуктивність тварин викликає зниження їх стійкості до захворювань та зменшення тривалості продуктивного використання. Тому особливого значення набувають вибір ознак для оцінки тварин та перехід до комплексних індексів селекційних показників [352, 468, 736].

Ефективність селекційних програм і у кінцевому значенні всіх генетико-селекційних заходів залежить від ступеня генетичної мінливості тварин, точності оцінки племінної цінності та інтенсивності відбору і відображення темпу генетичного поліпшення молочної худоби [37].

Значний внесок в теорію великомасштабної селекції було зроблено іноземними вченими I.Rendel, A.Robertson [1082], які запропонували новий метод оцінки ефективності селекції молочної худоби з урахуванням чотирьох шляхів передачі спадкової інформації: батько→син, батько→дочка, мати→син, мати→дочка. Авторами встановлено, що генетичний прогрес у популяції тварин змінюється залежно від складових програм селекції: чисельності популяції корів, кількості оцінених за якістю потомства бугаїв, інтенсивності їх відбору та частки корів, яких осіменяють спермою неоцінених плідників. Розробниками вперше проведено розрахунки внеску різних категорій тварин у загальний генетичний прогрес, які складають для батьків бугаїв – 43%, батьків корів – 18, матерів бугаїв – 33 та матерів корів – 6%. Встановлена закономірність у подальшому деталізувалась цілим рядом науковців [47, 48, 1010, 1070, 1113], а розроблені ними генетико-статистичні моделі впливу різних категорій племінних тварин у загальний здобуток популяцій підтверджується фактичними даними наукових досліджень, які проведені на різних породах великої рогатої худоби молочною напрямку продуктивності [144, 158, 331, 987, 994, 999, 1013, 1017, 1075, 1129].

Слід зазначити, що пріоритет у розробці альтернативних варіантів програм селекції належить науковцям США – С.Smith, L.Gilliard [1116], L.E.Dickerson, L.H.Hazel [887], I.Rendel, A.Robertson [1082], а в застосуванні електронно-обчислювальної техніки – Н.Skjervold [1110], В.Lindhe [1011, 1012]. Вони вперше зробили висновок, що максимальний генетичний прогрес досягається осіменінням спермою молодих бугайців 30...50% активної частки популяції та співвідношенням відбору плідників, яких оцінено за показниками власної продуктивності і якості потомства – 1:10. Аналогічні розрахунки були застосовані для популяції норвезької худоби [1110, 1111, 1112, 1113]. А науковці університету штату Техас (США) визначили вплив кількості поколінь потомків на економічний ранг плідників голштинської і джерсейської порід. Відношення загального чистого прибутку при виробництві молока до генетичного вкладу плідників склало в п'яти генераціях нащадків – 55, 75, 91, 96 і 98%. Величина кореляції між прибутком за I і II покоління потомків становила 0,95, а II і III – 0,99 [1036].

Е.Cunningham, I.Cleaves [879] стверджують, що селекційні програми, які спрямовані на максимальне зростання величини надою завдяки використанню значної кількості бугаїв, оцінених за якістю потомства, можуть бути неефективними. Тому раціональним є осіменіння 20% поголів'я маток спермою молодих плідників з метою одержання пересічно на одного бугая 40 дочок із закінченою першою лактацією та інтенсивністю відбору 1:4. Більш деталізовані дослідження, які проводили датські вчені [1070], свідчать, що при вибракуванні за енергією росту 80% ремонтних бугайців генетичний прогрес популяції зростає на 1,56% молочного жиру, а за середньодобовими приростами живої маси – на 0,42% [1121].

Сучасні методичні підходи щодо розробки селекційних програм, зокрема елементів (принципів) синтетичної теорії в молочному скотарстві розглянуто в дослідженнях Ю.Д.Рубана [667, 673]. Запропонована синтетична теорія селекції тварин тандемно включає основні елементи зоотехнічної роботи для створення бажаного типу тварин. Аналіз літературних джерел й узагальнення результатів процесу породоутворення в тваринництві України дозволяє, на наш погляд, виявити такі основні тенденції селекційно-генетичних досліджень:

- 1) розробка концепції створення селекційних програм за видами тварин;
- 2) пошук методів розширення спадкової мінливості популяцій, стад, ліній для створення нових селекційних форм;
- 3) детальне вивчення співвідносної мінливості ознак, їх регресії для розробки прийомів відбору за комплексом ознак, у тому числі й тих, які негативно корелюють;
- 4) широке використання закономірностей мінливості ознак під дією стабілізуючого відбору для консолідації виведених і нових ліній а також споріднених форм, що створюються;
- 5) оцінка адаптивної здатності популяцій, де здійснюється селекція за параметрами пластичності (чутливість середовища) і стабільності;
- 6) моделювання основних господарсько корисних ознак;

7) розробка нових підходів оцінки типологічних особливостей тварин перспективного і резервного генофонду.

У реалізації намічених програм селекції окремого значення набувають пропозиції щодо удосконалення організаційної структури і селекційно-племінної роботи з молочною худобою України, що запропонували науковці ІРГТ, ІТ та “Укрплемоб’єднання” [17, 543]. Згодом, при розробці Генеральної схеми розміщення і використання племінних ресурсів України, це завдання було деталізовано до породного рівня управління селекцією [554].

Проведений аналіз літературних джерел свідчить про достатню різноманітність селекційно-генетичних програм з породами різних країн і континентів, але головним їх критерієм залишається величина селекційного прогресу та прибутковості, тоді як основним базисом – генетико-популяційні методи та їх досконалість.

Генетико-популяційні параметри стад молочної худоби та їх використання в селекції тварин

Ю.Д.Рубан [673], В.П.Буркат [107], В.П.Буркат та ін. [109], Т.В.Підпала [622] вважають, що сучасна селекція ґрунтується, в основному, на оцінці та відборі тварин за кількісними ознаками, на закономірностях їх мінливості, взаємозв’язку, а також на повторюваності й характеру успадковування, що має виключно важливе значення.

Основними генетичними параметрами для характеристики кількісних ознак використовують стандартне відхилення, показники мінливості, кореляції, регресії, повторюваності, успадкованості, трансгресивності. Параметри мінливості вказують на можливість відбору. Високий ступінь мінливості ознаки підвищує ефективність відбору і навпаки. Залежно від сили впливу середовища господарсько корисні ознаки поділяються на високо-, середньо- та низькомінливі [10, 439]. И.З.Сирацкий и др. [714, 724] вказує, що із загальної мінливості надою, яка виникає під впливом різних чинників, 18,4% зумовлено впливом рівня відхилення від стандарту, тобто відповідності тому чи іншому типу конституції. У роботах В.С.Козыря и др. [434] йде мова про зростання рівня мінливості надою (14...15%) у голштинізованих корів. У процесі використання різних порід та заводських типів молочної худоби особливо важливого значення набуває оцінка корів за факторіальною залежністю головних полігенно зумовлених ознак селекції, її динаміки в загальній дисперсії у суміжних генераціях, ступеня експресії від рівня відселекціонованості молочної худоби. Останнім часом вчені і практики не менше уваги [116, 276, 571, 585, 740] стали приділяти вивченню специфічних взаємодій окремих факторів на характер прояву продуктивних ознак. При цьому встановлюється як загальна залежність, так і унікальна в результаті виникнення складних комплексів контролю ознак, як от: «генотип-стать», «генотип-генерація», «генотип-рік-лактація» тощо.

Наші дослідження встановили специфічний вплив організованих факторів на мінливість ознак молочної продуктивності у корів різних порід та заводських типів. Проведено трифакторний дисперсійний аналіз і вивчено вплив генотипу (А), генерації (В) та рівня продуктивності (С), а також їх парної та трійної взаємодії (рис. 2.1-2.3, додаток Б1). Сила впливу факторів (генотип, генерація – Д, М, ММ й МБ, рівень продуктивності – «плюс-варіанти» та «мінус-варіанти») на ознаки молочної продуктивності у худоби вищеназваних порід й типів була визначена з використанням трьохфакторного дисперсійного аналізу за участю прикладної програми STATISTICA [92].

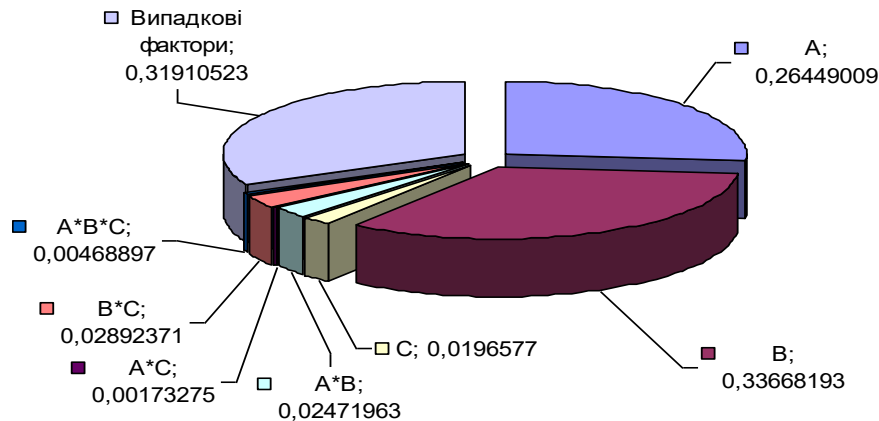


Рис. 2.1. **Факторіальна залежність рівня надою (кг) корів за вищу лактацію від впливових факторів та їх поєднань (А – вплив генотипу, В – вплив генерації, С – вплив рівня продуктивності)**

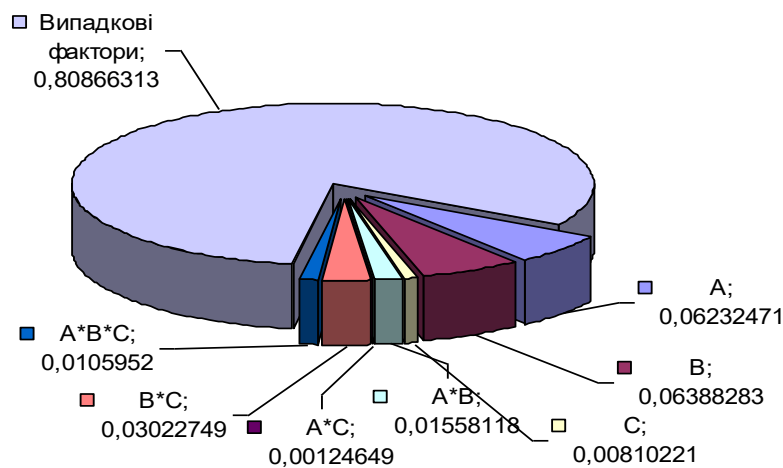


Рис. 2.2. **Факторіальна залежність вмісту жиру (%) в молоці корів за вищу лактацію від впливових факторів та їх поєднань (А – вплив генотипу, В – вплив генерації, С – вплив рівня продуктивності)**

На мінливість надою, за винятком взаємодії поєднання «генотип-рівень продуктивності» встановлено суттєвий вплив всіх факторів, що досліджувались ($P < 0,001$; див. рис. 2.1). Найбільший із них в загальній дисперсії мали генераційні та генотипові особливості тварин – 33,7% і 26,4%, відповідно. Впливи взаємодій «А*В» та «В*С» на ознаку не мали суттєвих відхилень, потрібна залежність ознаки «А*В*С», як і парна – «А*С» були близькими до

нуля. На мінливість вмісту жиру в молоці найбільш суттєво впливали спадкові характеристики ($\eta_x^2 = 6,2\%$) та генераційна належність ($\eta_x^2 = 6,4\%$) корів (див. рис. 2.2). Характерно, що специфічність прояву ознаки мала найбільшу залежність від взаємодії «В*С», ніж всіх інших розглянутих. За кількістю молочного жиру максимальним виявився, аналогічно до надою за 305 днів за вищу лактацію, вплив генерації тварин ($\eta_x^2 = 34,7\%$) в загальній факторіальній дисперсії (див. рис. 2.3). Внесок всіх факторів, що вивчалися був переважно суттєвим, оскільки дисперсійним аналізом описано 68,09%...19,14%...67,79% загальної мінливості ознак. Це свідчить (за винятком аналізу вмісту жиру в молоці) про досить репрезентативну оцінку організованих факторів.

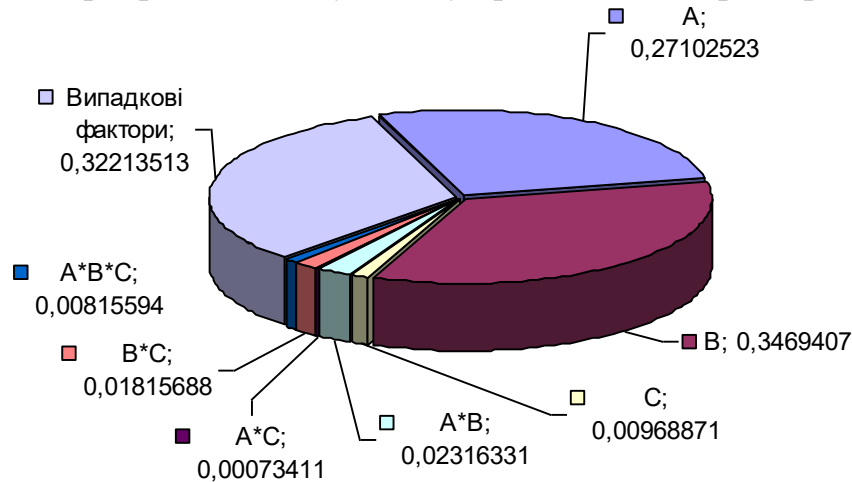


Рис. 2.3. Факторіальна залежність кількості молочного жиру (кг) в молоці корів за вищу лактацію від впливових факторів та їх поєднань (А - вплив генотипу, В – вплив генерації, С – вплив рівня продуктивності)

Поряд із виявленими прямими ефектами впливу досліджуваних факторів на молочну продуктивність всіх корів значний інтерес має вивчення їх спільного впливу в розрізі окремих генотипів. Зважаючи на це, проведено аналіз парних і трійних взаємодій факторів, що вивчалися (табл. 2.1 і 2.2, додатки Б2-Б8).

Таблиця 2.1

Рівень загальної залежності молочної продуктивності від впливових факторів у корів різних генотипів в умовах Півдня України

Фактор впливу	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\tilde{X}_{(P>0,95)}$	$d \pm S_d$	t_d
1	2	3	4	5	6
Надій молока (кг) за вищу лактацію					
вплив генотипу					
ЧС	164	5891±111,4	5671-6111	-1986±125,4	15,84***
УЧРМ	160	6953±194,0	6570-7336	-924±202,4	4,57***
УЧМГТ	199	6567±142,2	6287-6848	-1310±153,4	8,54***
УЧМЖТ	135	6201±156,9	5891-6512	-1676±167,1	10,03***
Г	1004	8833±64,6	8707-8960	956±86,6	11,04***

Продовж. табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
вплив генерації					
М	416	7000±81,0	6841-7159	-877±99,4	8,82 ^{***}
ММ	411	6937±88,6	6763-7111	-940±105,7	8,89 ^{***}
МБ	418	10200±100,4	10002-10397	2323±115,7	20,08 ^{***}
Д _{вл}	417	7349±104,5	7144-7555	-528±119,3	4,43 ^{***}
вплив рівня продуктивності					
«-»	908	7567±78,3	7414-7721	-310±97,2	3,19 ^{**}
«+»	754	8250±83,1	8087-8413	373±101,1	3,69 ^{***}
В середньому	1662	7877±57,6	7764-7990	-	-
Вміст жиру в молоці (%)					
вплив генотипу					
ЧС	164	3,85±0,012	3,80-3,85	-0,19±0,016	1,19
УЧРМ	160	3,99±0,026	3,94-4,04	-0,04±0,028	1,43
УЧМГТ	199	3,92±0,025	3,87-3,97	-0,12±0,027	4,44 ^{***}
УЧМЖТ	118	3,91±0,025	3,87-3,67	-0,13±0,027	4,81 ^{***}
Г	1000	4,13±0,016	4,10-4,16	0,09±0,019	4,74 ^{***}
вплив генерації					
М	415	4,03±0,021	3,99-4,07	-0,01±0,024	0,42
ММ	408	4,09±0,025	4,04-4,14	0,05±0,027	1,85
МБ	417	4,17±0,022	4,13-4,22	0,13±0,025	5,20 ^{***}
Д _{вл}	401	3,87±0,015	3,84-3,90	-0,17±0,019	8,95 ^{***}
вплив рівня продуктивності					
«-»	956	4,01±0,015	3,99-4,04	-0,03±0,019	1,58
«+»	685	4,08±0,016	4,05-4,11	0,04±0,019	2,11 [*]
В середньому	1641	4,04±0,011	4,02-4,06	-	-
Кількість молочного жиру (кг)					
вплив генотипу					
ЧС	164	226±4,4	217-234	-95±5,11	18,59 ^{***}
УЧРМ	160	280±8,7	263-297	-41±9,08	4,52 ^{***}
УЧМГТ	199	261±6,9	247-274	-60±7,37	8,14 ^{***}
УЧМЖТ	116	250±7,4	235-265	-71±7,84	9,06 ^{***}
Г	1004	364±2,9	358-370	43±3,89	11,05 ^{***}
вплив генерації					
М	416	284±3,7	276-291	-37±4,52	8,19 ^{***}
ММ	408	284±4,0	276-292	-37±4,77	8,19 ^{***}
МБ	420	426±4,7	416-435	105±5,37	19,56 ^{***}
Д _{вл}	399	288±4,3	280-297	-33±5,02	6,57 ^{***}
вплив рівня продуктивності					
«-»	907	309±3,5	302-316	-12±4,36	2,75 ^{**}
«+»	736	337±3,8	329-344	16±4,60	3,48 ^{***}
В середньому	1643	321±2,6	316-327	-	-

Так, вплив генотипових факторів забезпечив як за надоем, так і за вмістом жиру, кількістю молочного жиру найвищі ефекти реалізації ознак у голштинської худоби ($8833 \pm 64,6$ кг та $4,13 \pm 0,016\%$, $364 \pm 2,9$ кг відповідно), що на 956 кг... $0,09\%$... 43 кг є вищим за середні значення вибірки. Як було встановлено попередніми нашими дослідженнями, найвищі ефекти головних селекційних ознак перебували під більшим впливом матерів батьків серед усіх розглянутих генерацій. Перевага в показниках цих предків над середніми значеннями склала за надоем $2323 \pm 115,7$ кг, вмістом жиру – $0,13 \pm 0,025\%$ і кількістю молочного жиру – $105 \pm 5,37$ кг. Зрозуміло, що особини «плюс-варіанти» за всіма дослідженими ознаками переважали як аналогів «мінус-варіант», так і контрольні значення вибірки.

Максимальні характеристики парної взаємодії «генотип-генерація» (табл. 3.10) виявлено нами в поєднанні «Г-МБ» за надоем ($11037 \pm 115,0$ кг) і вмістом жиру ($4,24 \pm 0,030\%$), кількістю молочного жиру ($466 \pm 5,1$ кг). Слід зазначити, що у всіх вивчених генотипів корів поєднання з генерацією матерів батьків були найрезультативнішими.

Спільна ж дія факторів «генотип» та «рівень продуктивності» найбільший ефект забезпечила, зрозуміло, у голштинської худоби, вивчення ж взаємодії «генерація-рівень продуктивності» дозволило встановити, що максимальний ефект справедливо очікувати у варіантах «МБ-+», причому за всіма оціненими ознаками.

Таблиця 2.2

Ефекти специфічної залежності ознак молочної продуктивності від впливових факторів у корів різних генотипів в умовах Півдня України

Фактори впливу та їх взаємодія		n	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\tilde{X}_{(P>0,95)}$	$d \pm S_d$	t_d
1		2	3	4	5	6
Надій молока (кг) за вищу лактацію						
взаємодія «генотип×генерація»						
ЧС	М	41	$5523 \pm 186,4$	5146-5899	$-2354 \pm 195,1$	$12,07^{***}$
	ММ	41	$5198 \pm 181,5$	4832-5565	$-2679 \pm 190,4$	$14,07^{***}$
	МБ	41	$7493 \pm 169,5$	7151-7835	$-384 \pm 179,0$	$2,15^*$
	$D_{\text{ВЛ}}$	41	$5349 \pm 137,7$	5071-5627	$-2528 \pm 149,3$	$16,94^{***}$
УЧРМ	М	40	$5984 \pm 275,9$	5426-6542	$-1893 \pm 281,8$	$6,72^{***}$
	ММ	40	$6507 \pm 207,0$	6088-6926	$-1370 \pm 214,9$	$6,38^{***}$
	МБ	40	$10135 \pm 302,7$	9523-10748	$2258 \pm 308,1$	$7,33^{***}$
	$D_{\text{ВЛ}}$	40	$5185 \pm 184,7$	4812-5559	$-2692 \pm 193,4$	$13,91^{***}$
УЧМГТ	М	50	$5645 \pm 185,9$	5271-6018	$-2232 \pm 194,6$	$11,47^{***}$
	ММ	47	$5412 \pm 146,2$	5118-5707	$-2465 \pm 157,1$	$15,69^{***}$
	МБ	51	$9407 \pm 173,4$	9058-9755	$1530 \pm 182,7$	$8,37^{***}$
	$D_{\text{ВЛ}}$	51	$5695 \pm 116,4$	5462-5930	$-2182 \pm 129,9$	$16,80^{***}$
УЧМЖТ	М	35	$5412 \pm 169,5$	5068-5757	$-2465 \pm 179,0$	$13,77^{***}$
	ММ	30	$5718 \pm 193,7$	5321-6114	$-2159 \pm 202,1$	$10,68^{***}$

Продовж. табл. 2.2

1		2	3	4	5	6	
УЧМЖТ	МБ	35	8593±225,2	8136-9051	716±232,5	3,09**	
	Д _{вл}	35	5013±182,9	4640-5385	-2864±191,8	14,94***	
Г	М	250	7898±72,4	7755-8041	21±92,5	0,23	
	ММ	253	7715±103,6	7510-7919	-162±118,5	1,37	
Г	МБ	251	11037±115,0	10811-11264	3160±128,6	24,57***	
	Д _{вл}	250	8688±98,5	8494-8882	811±114,1	7,11***	
взаємодія «генотип×рівень продуктивності»							
ЧС	«-»	88	5517±137,1	5244-5789	-2360±148,7	15,87***	
	«+»	76	6324±168,2	5989-6659	-1553±177,8	8,74***	
УЧРМ	«-»	88	6433±267,3	5902-6964	-1444±273,4	5,28***	
	«+»	72	7588±264,5	7061-8116	-289±270,7	1,08	
УЧМГТ	«-»	124	6447±177,3	6096-6798	-1430±186,4	7,67***	
	«+»	75	6766±237,4	6293-7239	-1111±244,2	4,55***	
УЧМЖТ	«-»	66	5858±219,8	5419-6297	-2019±227,2	8,89***	
	«+»	69	6530±218,1	6094-6965	-1347±225,6	5,97***	
Г	«-»	542	8549±88,9	8374-8723	672±105,9	6,34***	
	«+»	462	9167±91,7	8987-9348	1290±108,3	11,91***	
взаємодія «генерація×рівень продуктивності»							
М	«-»	228	6860±111,4	6640-7079	-1017±125,4	8,11***	
	«+»	188	7170±117,0	6939-7401	-707±130,4	5,42***	
ММ	«-»	225	6898±121,7	6659-7138	-979±134,6	7,27***	
	«+»	186	6984±129,3	6729-7239	-893±141,5	6,31***	
МБ	«-»	229	10088±140,8	9811-10366	2211±152,1	14,53***	
	«+»	189	10334±141,8	10055-10615	2457±153,1	16,05***	
Д _{вл}	«-»	226	6391±112,5	6170-6614	-1486±126,4	11,76***	
	«+»	191	8482±148,3	8190-8774	605±159,1	3,80***	
взаємодія «генотип×генерація×рівень продуктивності»							
ЧС	М	«-»	22	5197±232,4	4714-5681	-2680±239,4	11,19***
	М	«+»	19	5899±281,0	5309-6490	-1978±286,8	6,90***
	ММ	«-»	22	5178±259,3	4639-5718	-2699±265,6	10,16***
	ММ	«+»	19	5221±259,1	4677-5766	-2656±265,4	10,00***
	МБ	«-»	22	7045±157,8	6717-7373	-832±168,0	4,95***
	МБ	«+»	19	8011±276,2	7431-8592	134±282,1	0,47
	Д _{вл}	«-»	22	4646±86,6	4466-4826	-3231±104,0	31,07***
	Д _{вл}	«+»	19	6163±110,7	5930-6395	-1714±124,8	13,74***
УЧРМ	М	«-»	22	5416±399,8	4585-6248	-2461±403,9	6,09***
	М	«+»	18	6678±308,7	6027-7329	-1199±314,0	3,82**
	ММ	«-»	22	6251±294,7	5638-6564	-1626±300,3	5,42***

Продовж. табл. 2.2

1		2	3	4	5	6	
УЧРМ	ММ	«+»	18	6819±277,4	6235-7405	-1058±283,3	3,73**
	МБ	«-»	22	9739±372,3	8964-10513	1862±376,7	4,94***
	МБ	«+»	18	10620±482,3	9603-11638	2743±485,7	5,65***
	Д _{ВЛ}	«-»	22	4325±125,5	4065-4586	-3552±138,1	25,72***
	Д _{ВЛ}	«+»	18	6236±178,9	5858-6613	-1641±187,9	8,73***
УЧМГТ	М	«-»	31	5763±244,9	5262-6263	-2114±251,6	8,40***
	М	«+»	19	5451±284,7	4853-6049	-2426±290,5	8,35***
	ММ	«-»	29	5388±197,6	4984-5793	-2489±205,8	12,09***
	ММ	«+»	18	5451±217,3	4993-5910	-2426±224,8	10,79***
	МБ	«-»	32	9219±236,2	8738-9702	1342±243,1	5,52***
	МБ	«+»	19	9722±231,5	9236-10208	1845±238,6	7,73***
	Д _{ВЛ}	«-»	32	5295±37,8	5218-5372	-2582±68,9	37,47***
	Д _{ВЛ}	«+»	19	6371±237,7	5871-6870	-1506±244,6	6,16***
УЧМЖТ	М	«-»	18	5265±177,2	4891-5639	-2612±186,3	14,02***
	М	«+»	17	5569±295,7	4942-6195	-2308±301,3	7,66***
	ММ	«-»	14	5660±209,4	5207-6112	-2217±217,2	10,21***
	ММ	«+»	16	5769±320,0	5087-6451	-2108±325,1	6,48***
	МБ	«-»	17	8324±310,6	7666-8983	447±315,9	1,42
	МБ	«+»	18	8847±321,9	9168-9527	970±327,0	2,97**
	Д _{ВЛ}	«-»	17	4184±141,4	3884-4484	-3693±152,7	24,19***
	Д _{ВЛ}	«+»	18	5795±195,4	5383-6208	-2082±203,7	10,22***
Г	М	«-»	135	7830±94,3	7644-8017	-47±110,5	0,43
	М	«+»	115	7978±111,9	7756-8199	101±125,9	0,80
	ММ	«-»	138	7719±141,9	7438-7999	-158±153,1	1,03
	ММ	«+»	115	7709±152,3	7408-8012	-168±162,8	1,03
	МБ	«-»	136	11062±159,1	10748-11377	3185±169,2	18,82***
	МБ	«+»	115	11008±166,7	10677-11338	3131±176,4	17,75***
	Д _{ВЛ}	«-»	133	7569±95,2	7380-7757	-308±111,3	2,77**
	Д _{ВЛ}	«+»	117	9960±81,2	9799-10121	2083±99,6	20,92***
В середньому			1662	7877±57,6	7764-7990	-	-
Вміст жиру в молоці (%)							
взаємодія «генотип×генерація»							
ЧС	М		41	3,80±0,025	3,75-3,85	-0,24±0,027	8,79***
	ММ		41	3,84±0,033	3,77-3,91	-0,16±0,035	4,60***
	МБ		41	3,87±0,022	3,83-3,91	-0,17±0,025	6,91***
	Д _{ВЛ}		41	3,79±0,013	3,77-3,82	-0,25±0,017	14,68***

Продовж. табл. 2.2

1		2	3	4	5	6	
УЧРМ	М	40	3,87±0,019	3,83-3,90	-0,17±0,022	7,74 ^{***}	
	ММ	40	4,16±0,068	4,03-4,30	0,12±0,069	1,74	
	МБ	40	4,14±0,055	4,03-4,25	0,10±0,056	1,78	
	Д _{вл}	40	3,78±0,013	3,76-3,81	-0,26±0,017	15,27 ^{***}	
УЧМГТ	М	50	3,81±0,023	3,77-3,86	-0,23±0,025	9,02 ^{***}	
	ММ	47	3,92±0,050	3,82-4,02	-0,12±0,051	2,34 [*]	
	МБ	51	4,19±0,066	4,06-4,33	0,15±0,067	2,24 [*]	
	Д _{вл}	51	3,75±0,012	3,73-3,78	-0,29±0,016	17,81 ^{***}	
УЧМЖТ	М	34	3,85±0,025	3,80-3,90	-0,19±0,027	6,96 ^{***}	
	ММ	30	3,93±0,025	3,87-3,98	-0,11±0,027	4,03 ^{***}	
	МБ	35	4,06±0,071	3,92-4,20	0,02±0,072	0,28	
	Д _{вл}	19	3,78±0,015	3,74-3,81	-0,26±0,019	13,98 ^{***}	
Г	М	250	4,17±0,031	4,11-4,23	0,13±0,033	3,95 ^{***}	
	ММ	250	4,17±0,036	4,10-4,24	0,13±0,038	3,45 ^{***}	
	МБ	250	4,24±0,030	4,18-4,30	0,20±0,032	6,26 ^{***}	
	Д _{вл}	250	3,93±0,023	3,88-3,97	-0,11±0,025	4,31 ^{***}	
взаємодія «генотип×рівень продуктивності»							
ЧС	«-»	88	3,80±0,015	3,77-3,83	-0,24±0,019	12,90 ^{***}	
	«+»	76	3,85±0,020	3,81-3,89	-0,19±0,023	8,32 ^{***}	
УЧРМ	«-»	88	3,97±0,033	3,90-4,03	-0,07±0,035	2,01 [*]	
	«+»	72	4,01±0,040	3,93-4,09	-0,03±0,041	0,72	
УЧМГТ	«-»	100	3,90±0,040	3,82-3,98	-0,14±0,041	3,37 ^{***}	
	«+»	99	3,94±0,029	3,88-4,00	-0,10±0,031	3,22 ^{**}	
УЧМЖТ	«-»	84	3,93±0,032	3,86-3,99	-0,11±0,034	3,25 ^{**}	
	«+»	34	3,90±0,037	3,82-3,97	-0,14±0,039	3,63 ^{***}	
Г	«-»	596	4,08±0,021	4,04-4,13	0,04±0,024	1,69	
	«+»	404	4,19±0,023	4,14-4,23	0,15±0,025	5,88 ^{***}	
взаємодія «генерація×рівень продуктивності»							
М	«-»	244	4,04±0,029	3,98-4,10	0,00±0,031	0,00	
	«+»	171	4,02±0,030	3,96-4,08	-0,02±0,032	0,63	
ММ	«-»	241	4,00±0,033	4,05-4,18	-0,04±0,035	1,15	
	«+»	167	4,06±0,037	3,99-4,13	0,02±0,039	0,52	
МБ	«-»	245	4,16±0,030	4,10-4,22	0,12±0,032	3,76 ^{***}	
	«+»	172	4,19±0,033	4,13-4,26	0,15±0,035	4,31 ^{***}	
Д _{вл}	«-»	226	3,73±0,012	3,70-3,75	-0,31±0,16	19,04 ^{***}	
	«+»	175	4,06±0,025	4,01-4,11	0,02±0,027	0,73	
взаємодія «генотип×генерація×рівень продуктивності»							
ЧС	М	«-»	22	3,80±0,032	3,74-3,87	-0,24±0,034	7,09 ^{***}
	М	«+»	19	3,79±0,041	3,70-3,87	-0,25±0,042	5,89 ^{***}
	ММ	«-»	22	3,80±0,036	3,72-3,87	-0,24±0,038	6,38 ^{***}
	ММ	«+»	19	3,89±0,058	3,76-4,01	-0,15±0,059	2,54 [*]

Продовж. табл. 2.2

		1	2	3	4	5	6
ЧС	МБ	«-»	22	3,86±0,031	3,80-3,92	-0,18±0,033	5,47 ^{***}
	МБ	«+»	19	3,88±0,032	3,82-3,95	-0,16±0,034	4,73 ^{***}
	Д _{вл}	«-»	22	3,74±0,011	3,72-3,76	-0,30±0,016	19,28 ^{***}
	Д _{вл}	«+»	19	3,86±0,013	3,83-3,89	-0,18±0,017	10,57 ^{***}
УЧРМ	М	«-»	22	3,88±0,026	3,82-3,93	-0,16±0,028	5,67 ^{***}
	М	«+»	18	3,85±0,030	3,79-3,91	-0,19±0,032	5,94 ^{***}
	ММ	«-»	22	4,17±0,086	4,00-4,36	0,13±0,087	1,50
	ММ	«+»	18	4,14±0,110	3,91-4,37	0,10±0,111	0,90
	МБ	«-»	22	4,08±0,067	3,93-4,22	0,04±0,068	0,59
	МБ	«+»	18	4,22±0,087	4,04-4,41	0,18±0,088	2,05
	Д _{вл}	«-»	22	3,74±0,005	3,73-3,75	-0,30±0,012	24,82 ^{***}
УЧМГТ	Д _{вл}	«+»	18	3,83±0,023	3,79-3,88	-0,21±0,025	8,24 ^{***}
	М	«-»	25	3,78±0,035	3,71-3,86	-0,26±0,037	7,09 ^{***}
	М	«+»	25	3,84±0,031	3,78-3,91	-0,20±0,033	6,08 ^{***}
	ММ	«-»	25	3,96±0,087	3,78-4,14	-0,08±0,088	0,91
	ММ	«+»	22	3,88±0,040	3,80-3,97	-0,16±0,041	3,86 ^{***}
	МБ	«-»	25	4,18±0,106	3,97-4,40	0,14±0,107	1,31
	МБ	«+»	26	4,20±0,081	4,04-4,37	0,16±0,082	1,96
	Д _{вл}	«-»	25	3,69±0,013	3,66-3,72	-0,35±0,017	20,55 ^{***}
УЧМЖТ	Д _{вл}	«+»	26	3,81±0,012	3,79-3,84	-0,23±0,016	14,13 ^{***}
	М	«-»	26	3,84±0,026	3,79-3,90	-0,20±0,028	7,08 ^{***}
	М	«+»	8	3,86±0,068	3,70-4,02	-0,18±0,069	2,61 [*]
	ММ	«-»	23	3,94±0,029	3,88-4,00	-0,10±0,031	3,22 ^{**}
	ММ	«+»	7	3,89±0,051	3,76-4,01	-0,15±0,052	2,88 [*]
	МБ	«-»	27	4,06±0,085	3,89-4,24	0,02±0,086	0,23
	МБ	«+»	8	4,05±0,124	3,76-4,34	0,01±0,124	0,08
	Д _{вл}	«-»	8	3,71±0,011	3,69-3,74	-0,33±0,016	21,21 ^{***}
Г	Д _{вл}	«+»	11	3,82±0,013	3,79-3,85	-0,22±0,017	12,92 ^{***}
	М	«-»	149	4,18±0,043	4,09-4,26	0,14±0,044	3,15 ^{**}
	М	«+»	101	4,15±0,045	4,06-4,24	0,11±0,046	2,37 [*]
	ММ	«-»	149	4,20±0,048	4,11-4,29	0,16±0,049	3,25 ^{**}
	ММ	«+»	101	4,13±0,055	4,02-4,24	0,09±0,056	1,60
	МБ	«-»	149	4,23±0,041	4,15-4,31	0,19±0,042	4,48 ^{***}
	МБ	«+»	101	4,25±0,046	4,16-4,34	0,21±0,047	4,44 ^{***}
	Д _{вл}	«-»	149	3,73±0,018	3,69-3,76	-0,31±0,021	14,70 ^{***}
В середньому			1641	4,04±0,011	4,02-4,06	-	-
Кількість молочного жиру (кг)							
взаємодія «генотип×генерація»							
ЧС	М		41	209±7,1	195-224	-112±7,6	14,81 ^{***}
	ММ		41	200±7,4	185-215	-121±7,8	15,43 ^{***}

Продовж. табл. 2.2

1		2	3	4	5	6	
ЧС	МБ	41	290±6,9	276-304	-31±7,4	4,20 ^{***}	
	Д _{ВЛ}	41	203±5,1	192-213	-118±5,7	20,61 ^{***}	
УЧРМ	М	40	231±10,7	210-253	-90±11,0	8,17 ^{***}	
	ММ	40	272±10,8	251-294	-49±11,1	4,41 ^{***}	
	МБ	40	420±13,9	392-448	99±14,1	7,00 ^{***}	
УЧМГТ	Д _{ВЛ}	40	196±7,2	182-211	-125±7,7	16,33 ^{***}	
	М	50	215±7,3	201-230	-106±7,7	13,68 ^{***}	
	ММ	47	212±6,4	199-225	-109±6,9	15,78 ^{***}	
	МБ	51	397±11,6	374-420	76±11,9	6,39 ^{***}	
	Д _{ВЛ}	51	214±4,2	205-222	-107±4,9	21,66 ^{***}	
УЧМЖТ	М	34	208±6,7	194-221	-113±7,2	15,72 ^{***}	
	ММ	30	224±7,1	209-239	-97±7,6	12,83 ^{***}	
	МБ	35	348±9,6	328-368	27±9,9	2,71 ^{**}	
	Д _{ВЛ}	17	179±7,5	163-195	-14±27,9	17,89 ^{***}	
Г	М	251	328±3,3	322-335	7±4,2	1,67	
	ММ	250	321±4,6	312-330	0±5,3	0,00	
	МБ	253	466±5,1	456-476	145±5,7	25,33 ^{***}	
	Д _{ВЛ}	250	340±3,9	332-348	19±4,7	4,05 ^{***}	
взаємодія «генотип×рівень продуктивності»							
ЧС	«-»	88	211±5,4	200-221	-110±6,0	18,35 ^{***}	
	«+»	76	243±6,7	229-256	-78±7,2	10,85 ^{***}	
УЧРМ	«-»	88	277±10,5	256-297	-44±10,8	4,07 ^{***}	
	«+»	72	284±14,4	255-313	-37±14,6	2,53 [*]	
УЧМГТ	«-»	133	255±8,3	238-271	-66±8,7	7,59 ^{***}	
	«+»	66	273±12,4	248-298	-48±12,7	3,79 ^{***}	
УЧМЖТ	«-»	73	246±8,7	229-264	75±9,1	8,26 ^{***}	
	«+»	43	256±13,4	229-283	-65±13,6	4,76 ^{***}	
Г	«-»	525	353±4,1	345-361	32±4,9	6,59 ^{***}	
	«+»	479	376±3,8	368-383	55±4,6	11,95 ^{***}	
взаємодія «генерація×рівень продуктивності»							
М	«-»	232	278±4,9	268-287	-43±5,5	7,75 ^{***}	
	«+»	184	291±5,6	280-303	-30±6,2	4,86 ^{***}	
ММ	«-»	227	280±5,4	269-290	-41±6,0	6,84 ^{***}	
	«+»	181	290±6,1	278-302	-31±6,6	4,68 ^{***}	
МБ	«-»	233	419±6,7	406-432	98±7,2	13,64 ^{***}	
	«+»	187	435±6,6	422-448	114±7,1	16,07 ^{***}	
Д _{ВЛ}	«-»	215	254±4,5	245-263	-67±5,2	12,89 ^{***}	
	«+»	184	328±6,6	315-341	7±7,1	0,99	
взаємодія «генотип×генерація×рівень продуктивності»							
ЧС	М	«-»	22	196±90,2	177-216	-125±90,2	1,39
	М	«+»	19	225±10,3	203-246	-96±10,6	9,04 ^{***}

Продовж. табл. 2.2

1		2	3	4	5	6	
ЧС	ММ	«-»	22	201±11,2	177-224	-120±11,5	10,44 ^{***}
	ММ	«+»	19	199±9,7	178-219	-122±10,0	12,15 ^{***}
	МБ	«-»	22	270±5,3	259-281	-51±5,9	8,64 ^{***}
	МБ	«+»	19	313±11,6	288-337	-8±11,9	0,67
	Д _{вЛ}	«-»	22	176±2,9	170-182	-145±3,9	37,23 ^{***}
	Д _{вЛ}	«+»	19	234±4,2	225-243	-87±4,9	17,61 ^{***}
УЧРМ	М	«-»	22	244±15,5	212-277	-77±15,7	4,90 ^{***}
	М	«+»	18	215±13,8	186-245	-106±14,0	7,55 ^{***}
	ММ	«-»	22	271±11,1	249-295	-50±11,4	4,39 ^{***}
	ММ	«+»	18	273±20,2	231-316	-48±20,4	2,36 [*]
	МБ	«-»	22	398±17,1	363-434	77±17,3	4,45 ^{***}
	МБ	«+»	18	447±21,8	401-492	126±22,0	5,73 ^{***}
	Д _{вЛ}	«-»	22	192±8,2	175-209	-129±8,6	15,00 ^{***}
	Д _{вЛ}	«+»	18	201±12,6	175-228	-120±12,9	9,33 ^{***}
УЧМГТ	М	«-»	33	218±9,3	199-237	-103±9,7	10,67 ^{***}
	М	«+»	17	210±12,2	184-236	-111±12,5	8,90 ^{***}
	ММ	«-»	32	210±8,3	193-226	-111±8,7	12,76 ^{***}
	ММ	«+»	15	218±9,6	198-239	-103±9,9	10,36 ^{***}
	МБ	«-»	34	388±14,5	358-417	67±14,7	4,55 ^{***}
	МБ	«+»	17	416±19,2	375-457	95±19,4	4,90 ^{***}
	Д _{вЛ}	«-»	34	200±1,7	197-203	-121±3,1	38,95 ^{***}
	Д _{вЛ}	«+»	17	241±9,4	221-261	-80±9,8	8,20 ^{***}
УЧМЖТ	М	«-»	23	205±5,6	194-217	-116±6,2	18,79 ^{***}
	М	«+»	11	212±17,5	174-251	-109±17,7	6,16 ^{***}
	ММ	«-»	20	217±7,9	200-233	-104±8,3	12,50 ^{***}
	ММ	«+»	10	239±13,8	207-270	-82±14,0	5,84 ^{***}
	МБ	«-»	24	335±10,0	314-356	14±10,3	1,35
	МБ	«+»	11	377±19,4	333-420	56±19,6	2,86 [*]
	Д _{вЛ}	«-»	6	150±9,2	126-173	-17±19,6	17,89 ^{***}
	Д _{вЛ}	«+»	11	195±6,6	180-210	-12±67,1	17,76 ^{***}
Г	М	«-»	132	324±4,5	315-333	3±5,2	0,58
	М	«+»	119	332±4,9	323-342	11±5,5	1,98 [*]
	ММ	«-»	131	321±6,3	309-334	0±6,8	0,00
	ММ	«+»	119	321±6,8	308-334	0±7,3	0,00
	МБ	«-»	131	471±7,4	456-485	150±7,8	19,12 ^{***}
	МБ	«+»	122	460±7,2	446-474	139±7,7	18,16 ^{***}
	Д _{вЛ}	«-»	131	297±3,9	289-304	-24±4,7	5,12 ^{***}
	Д _{вЛ}	«+»	119	388±3,6	380-395	67±4,4	15,09 ^{***}
В середньому			1643	321±2,6	316-327	-	-

У результаті досліджень спільного впливу трьох факторів встановлено, що найвищі надої молока справедливо очікувати у всіх оцінених порід корів від поєднань «генотип-МБ-+», причому найвищий у голштинської худоби – $11008 \pm 166,7$ кг. Вміст жиру в молоці при трійній факторіальній залежності найвищим був у поєднанні «генотип-МБ-+» у представників української чорно-рябої молочної, голштинської порід, жирномолочного і голштинізованого заводських типів української червоної молочної породи, тоді як у червоної степової – у комбінації «генотип-ММ-+». Максимальні значення ознаки, що залежать від названих вище факторів було виявлено у корів голштинської худоби – $4,25 \pm 0,046\%$. Вихід молочного жиру мав залежність від спільної дії трьох факторів аналогічно до такої за надоєм молока.

Отримані дані підтверджують раніше встановлену залежність ознак молочної продуктивності від: *генотипу* → слід вести породополіпшуючий та породоутворюючий процеси, *генерацій* → племінна робота і значущість батьківської і материнської спадковості родоходу неоднозначна, як і внесок генерацій (батьки, діди, прадіди) до племінних і продуктивних якостей нащадків, *рівня продуктивності* → реалізація спадкових програм в оптимальних паратипових умовах – шлях до прибутку.

Таким чином, виявлені оптимальні варіанти факторного обумовлення ознак молочної продуктивності слід враховувати в селекційній роботі та при формуванні високопродуктивних стад корів. А наведені результати факторного обумовлення головних ознак селекції, що є полігенно зумовленими, вказують на значні резерви підвищення молочної продуктивності племінних стад і молочних комплексів, на можливість «управління» енергією генів шляхом спрямованої племінної роботи.

Відомо, що між показниками основних селекційних ознак молочної худоби існують парні, множинні, фенотипові та генетичні кореляції. У роботах вітчизняних учених [284, 429, 774] йдеться про позитивну кореляцію між типом конституції, промірами і надоєм, між продуктивністю і технологічними властивостями корів [313, 595, 800], між продуктивністю і відтворними здатностями корів [130, 143], між надоєм і живою масою [313, 595], індексами стійкості лактації і надоєм [155].

Важливим генетичним параметром кількісних ознак є коефіцієнт успадковуваності, який оцінює долю генетичної компоненти у фенотипічній мінливості ознаки у популяції, що досліджується та лежить в основі сучасної селекції за кількісними ознаками. Він дозволяє судити про відносну частку генотипової мінливості ознаки в загальній його мінливості, але лише у конкретній популяції тварин, через те за умови низьких значень коефіцієнта успадковуваності відносна частка генетичної варіанси нижча середовищної, а за умови високих його величин питома вага генетичної мінливості, навпаки, вища [340, 741]. Б.П.Завертяев, П.Н.Прохоренко [343] зауважують, що обчислення коефіцієнта успадковуваності дозволяє вираховувати не всю долю генетичної мінливості, а тільки ту її частину, яка зумовлена адитивною дією спадкових факторів. Г.С.Тараненко, Н.А.Чернякова, Р.И.Штомпель [741] доводять, що чітка проміжна спадковість спостерігається дуже рідко і становить 5,0% для

симентальської худоби та 4,2% для червоної степової. Проміжний характер успадкування надою молока за усіма лактаціями спостерігається у 35,6% та у 38% відповідно за породами, депресивний – 31,2% та 39,2%, гетерозисний – 28,2 та 17,8%.

У молочному скотарстві найвищий ступінь спадковості характерний для таких ознак як вміст жиру та білка в молоці, значно нижчим є ступінь спадковості надою, типу будови тіла, оплати корму та дуже низькі коефіцієнти успадкованості для таких показників, як тривалість життя, період між отеленням, плодючість [41, 626].

Н.А.Плохинский [626] стверджує, що відхилення від оптимальних умов годівлі, як з гіршого боку, так і кращого боку, приводить до зменшення показників спадковості. Показники успадкованості живої маси знаходяться у прямій залежності від віку тварин. Так, за даними D.W.Blachmore, L.D.Mr.Guard, J.Z.Luch [851] найвищий показник успадкованості живої маси під час народження. Це, мабуть, пояснюється меншим впливом факторів зовнішнього середовища на організм тварини у період ембріонального розвитку. Важливим фактором, який істотно впливає на спадковість ознак, є ступінь генетичної різноманітності тварин за ознаками, що вивчаються. У гуртах з високим ступенем генетичної різноманітності спостерігається більш високий коефіцієнт успадкованості ознаки [28].

В масиві молочної худоби, що традиційно використовується в умовах Півдня України присутні як спеціалізовані породи молочного напрямку продуктивності, так і комбінованого, які не рівнозначні за своїми властивостями і дають різний ефект реалізації власних спадкових програм в конкретних умовах існування – південного регіону країни. Це зобов'язує технолога-селекціонера «розраховувати» на можливу і реальну кількість молочної сировини, обирати певні важелі впливу на генотип з метою досягнення мінімальних різниць між прогностичними і фактичними показниками фенів.

Зважаючи на завдання дослідження, нами було визначено передумови формування комбінацій і в т.ч. полігенно зумовлених ознак молочної продуктивності корів, провівши генеалогічний аналіз їх жіночих предків порівняно з показниками всього врахованого в досліді поголів'я. Використано селекційний індекс Н.А.Кравченка [452, 451] – формула (2.1):

$$CI = (2M + MM + MB) : 4 \quad (2.1)$$

де M - середній рівень розвитку ознаки матерів;

MM - середній рівень розвитку ознаки матерів матерів;

MB - середній рівень розвитку ознаки матерів батьків;

2 та 4 – коефіцієнти та моделі Мак-Міллана, Мак-Неллі та Т.Бріджеса.

Встановлено, що у представників ЧС, УЧМгт і Г худоби, крім УЧМжт, А і С використана така форма підбору за надоєм, що матері мали вищий рівень продуктивності (табл. 2.3, додаток Б9) ніж матері матерів, а матері батьків – більший попередніх. Це забезпечило в дочках приріст продуктивності відносно до генерації матерів у корів генотипів УЧМгт, Г, А і С.

За вмістом жиру в молоці матері всіх врахованих порід і типів, за винятком голштинів, поступались матерям матерів, але батьківська половина родоходу була цінніше (табл. 2.4, додаток Б10). Варто відмітити, що всі дочки поступились за жирністю молока власним матерям, за винятком представників симентальської породи.

Таким чином, спадковий потенціал кількісних ознак молочної продуктивності найбільш високий у представників голштиської, української чорно-рябої молочної, англєрської порід та голштинізованого заводського типу української червоної молочної породи.

Таблиця 2.3

**Молочна продуктивність жіночих предків корів різних генотипів
(за надосм у 305 дн. лактації, кг) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
матері						
ЧС	41	5523±186	1193	22	-863±199	4,34 ^{***}
УЧМГТ	50	5645±186	1315	23	-741±199	3,72 ^{***}
УЧМЖТ	34	5406±174	1017	19	-980±188	5,21 ^{***}
УЧРМ	40	5984±276	1745	29	-402±285	1,41
Г	250	7912±73	1152	15	1526±101	15,11 ^{***}
А	178	5134±65	864	17	-1252±96	13,04 ^{***}
С	16	4163±95	378	9	-2223±118	18,84 ^{***}
В середньому	608	6386±70	1719	27	-	-
матері матерів						
ЧС	41	5198±182	1162	22	-1150±195	5,90 ^{***}
УЧМГТ	47	5412±146	1002	19	-936±162	5,78 ^{***}
УЧМЖТ	30	5718±194	1061	19	-630±207	3,04 ^{**}
УЧРМ	40	6507±207	1309	20	159±219	0,73
Г	250	7732±103	1635	21	1384±125	11,07 ^{***}
А	179	5180±70	933	18	-1168±100	11,68 ^{***}
С	24	5116±188	919	18	-1232±201	6,13 ^{***}
В середньому	610	6348±71	1763	28	-	-
матері батьків						
ЧС	41	7493±169	1085	14	-1497±198	7,56 ^{***}
УЧМГТ	51	9407±173	1238	13	417±201	2,07 [*]
УЧМЖТ	35	8593±225	1332	16	-397±247	1,61
УЧРМ	40	10135±303	1914	19	1145±320	3,58 ^{***}
Г	250	11034±115	1824	17	2044±154	13,27 ^{***}
А	179	6356±94	1252	20	-2634±139	18,95 ^{***}
С	20	7627±480	2148	28	-1363±491	2,78 [*]
В середньому	615	8990±103	2548	28	-	-

Таблиця 2.4

**Молочна продуктивність жіночих предків корів різних генотипів
(за вмістом жиру в молоці, %) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
матері						
ЧС	41	3,80±0,03	0,16	4,26	-0,44±0,04	11,00 ^{***}
УЧМГТ	50	3,81±0,02	0,17	4,34	-0,43±0,03	14,33 ^{***}
УЧМЖТ	34	3,85±0,03	0,15	3,80	-0,39±0,04	9,75 ^{***}
УЧРМ	40	3,87±0,02	0,12	3,17	-0,37±0,03	12,33 ^{***}
Г	250	4,17±0,03	0,49	11,80	-0,07±0,04	1,75
А	178	4,76±0,03	0,41	8,60	0,52±0,04	13,00 ^{***}
С	16	3,77±0,03	0,11	2,98	-0,47±0,04	11,75 ^{***}
В середньому	608	4,24±0,02	0,54	12,65	-	-
матері матерів						
ЧС	41	3,84±0,03	0,21	5,53	-0,47±0,04	11,75 ^{***}
УЧМГТ	47	3,92±0,05	0,34	8,70	-0,39±0,05	7,80 ^{***}
УЧМЖТ	30	3,93±0,03	0,14	3,53	-0,38±0,04	9,50 ^{***}
УЧРМ	40	4,16±0,07	0,43	10,27	-0,15±0,07	2,14 [*]
Г	250	4,17±0,04	0,57	13,70	-0,14±0,04	3,50 ^{***}
А	179	4,83±0,03	0,43	8,80	0,52±0,04	13,00 ^{***}
С	24	4,07±0,10	0,48	11,88	-0,24±0,10	2,40 [*]
В середньому	610	4,31±0,02	0,59	13,61	-	-
матері батьків						
ЧС	41	3,87±0,02	0,14	3,60	-0,65±0,04	16,25 ^{***}
УЧМГТ	51	4,19±0,07	0,47	11,20	-0,33±0,08	4,13 ^{***}
УЧМЖТ	35	4,06±0,07	0,42	10,32	-0,46±0,08	5,75 ^{***}
УЧРМ	40	4,14±0,05	0,35	8,35	-0,38±0,06	6,33 ^{***}
Г	250	4,24±0,03	0,48	11,40	-0,28±0,04	7,00 ^{***}
А	179	5,38±0,04	0,57	10,60	0,86±0,05	17,20 ^{***}
С	20	4,16±0,05	0,21	5,14	-0,36±0,06	6,00 ^{***}
В середньому	615	4,52±0,03	0,73	16,16	-	-

Таблиця 2.5

**Молочна продуктивність жіночих предків корів різних генотипів
(за кількістю молочного жиру, кг) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
1	2	3	4	5	6	7
матері						
ЧС	41	209±7	46	22	-60±8	7,50 ^{***}
УЧМГТ	50	215±7	52	24	-54±8	6,75 ^{***}

Продовж. табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7
УЧМжт	34	208±7	38	19	-61±8	7,63 ^{***}
УЧРМ	40	231±11	67	29	38±11	3,45 ^{***}
Г	250	328±3	52	16	59±4	14,75 ^{***}
А	178	244±3	41	17	-25±4	6,25 ^{***}
С	16	157±4	16	10	-112±5	22,40 ^{***}
В середньому	608	269±3	71	25	-	-
матері матерів						
ЧС	41	200±7	47	24	-71±8	8,88 ^{***}
УЧМгт	47	212±6	44	21	-59±8	7,38 ^{***}
УЧМжт	30	224±7	39	17	-47±8	5,88 ^{***}
УЧРМ	40	272±11	58	25	1±11	0,09
Г	250	321±5	73	23	50±6	8,33 ^{***}
А	179	250±3	47	19	-21±4	5,25 ^{***}
С	24	209±9	46	22	-62±9	6,89 ^{***}
В середньому	610	271±3	75	28	-	-
матері батьків						
ЧС	41	290±7	44	15	-107±8	13,38 ^{***}
УЧМгт	51	397±12	83	21	0±13	0,00
УЧМжт	35	348±10	57	16	-49±11	4,45 ^{***}
УЧРМ	40	420±14	88	21	23±15	1,53
Г	250	466±5	82	18	69±6	11,50 ^{***}
А	179	340±5	67	20	-57±6	9,50 ^{***}
С	20	316±19	85	27	-81±19	4,26 ^{***}
В середньому	615	397±4	98	25	-	-

Вивчення власної продуктивності корів (табл. 2.6, додаток Б11) свідчить, що високовірогідно найбільший рівень надоїв за даними всіх врахованих лактацій забезпечили полігенні системи голштинських корів (7631±85 кг...7919±96...7975±120...8688±99 кг), тим часом як найменший – у тварин УЧМжт. Англєрська худоба, як і очікувалося, перевищила своїх аналогів за вмістом жиру в молоці та контрольні значення вибірки на 0,42±0,03...0,45±0,02% (P>0,999; табл. 2.7, додаток Б12).

Таблиця 2.6

**Молочна продуктивність корів різних генотипів
(за надоєм у 305 дн. лактації, кг) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
ЧС	41	4117±169	1082	26	-1431±187	7,65 ^{***}

Продовж. табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7
УЧМГТ	51	4337±122	872	20	-1211±146	8,29 ^{***}
УЧМЖТ	35	3669±127	749	20	-1879±151	12,44 ^{***}
УЧРМ	40	4343±211	1337	31	-1205±226	5,33 ^{***}
Г	250	7631±85	1343	18	2083±117	17,80 ^{***}
А	179	4133±51	684	17	-1415±96	14,74 ^{***}
С	27	4327±198	1028	24	-1221±214	5,71 ^{***}
В середньому	622	5548±81	2029	37	-	-
друга лактація						
ЧС	41	4571±162	1034	23	-1807±194	9,31 ^{***}
УЧМГТ	50	4584±144	1017	22	-1794±179	10,02 ^{***}
УЧМЖТ	35	3854±193	1143	30	-2524±221	11,42 ^{***}
УЧРМ	40	4095±218	1378	34	-2283±243	9,40 ^{***}
Г	250	7919±96	1613	19	1541±144	10,70 ^{***}
А	-	-	-	-	-	-
С	23	4605±234	1123	24	-1773±257	6,90 ^{***}
В середньому	438	6378±107	2244	35	-	-
третя лактація						
ЧС	41	4625±169	1082	23	-1630±189	8,62 ^{***}
УЧМГТ	51	4933±156	1113	23	-1322±178	7,43 ^{***}
УЧМЖТ	29	4609±205	1103	24	-1646±222	7,41 ^{***}
УЧРМ	40	4162±160	1013	24	-2093±181	11,56 ^{***}
Г	250	7975±120	1901	24	1720±147	11,70 ^{***}
А	179	5459±75	998	18	-796±113	7,04 ^{***}
С	16	4897±380	1519	31	-1358±389	3,49 ^{***}
В середньому	605	6255±85	2087	33	-	-
вища лактація						
ЧС	41	5349±138	882	16	-1460±161	9,07 ^{***}
УЧМГТ	51	5696±116	831	15	-1110±143	7,76 ^{***}
УЧМЖТ	35	5013±183	1082	22	-1793±201	8,92 ^{***}
УЧРМ	40	5185±185	1168	23	-1621±203	7,99 ^{***}
Г	250	8688±99	1558	18	1882±129	14,59 ^{***}
А	179	5593±83	1114	20	-1213±117	10,37 ^{***}
С	8	5728±493	1394	24	-1078±500	2,16
В середньому	603	6806±83	2047	30	-	-

Найменший вміст жиру у молоці був у корів голштинізованого типу УЧМ породи – $3,75 \pm 0,01 \dots 3,78 \pm 0,01\%$ у першу, третю і вищу лактації, тим часом як у другу – ровесницям УЧМЖТ і УЧРМ, відповідно, $3,80 \pm 0,02\%$ та $3,80 \pm 0,01\%$. Характерним є і те, що рівень надою (за групою контролю) за врахованими лактаціями поступово збільшувався (при зменшенні мінливості ознаки – $C_v = 37\% \dots 35\% \dots 33\% \dots 30\%$; див. табл. 2.6), а вміст жиру в молоці після першої лактації зменшився у другу і далі знову підвищився до вищої (як і сама мінливість ознаки; табл. 2.7).

**Молочна продуктивність корів різних генотипів
(за вмістом жиру в молоці, %) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
перша лактація						
ЧС	41	3,81±0,02	0,13	3,32	-0,20±0,02	10,00 ^{***}
УЧМГТ	48	3,82±0,02	0,13	3,51	-0,19±0,02	9,50 ^{***}
УЧМЖТ	32	3,83±0,02	0,14	3,58	-0,18±0,02	9,00 ^{***}
УЧРМ	40	3,78±0,01	0,09	2,32	-0,23±0,01	23,00 ^{***}
Г	250	3,83±0,01	0,22	5,80	-0,18±0,01	18,00 ^{***}
А	179	4,46±0,02	0,27	6,20	0,45±0,02	22,50 ^{***}
С	27	3,79±0,02	0,10	2,55	-0,22±0,02	11,00 ^{***}
В середньому	616	4,01±0,01	0,36	8,88	-	-
друга лактація						
ЧС	41	3,81±0,02	0,14	3,72	-0,05±0,02	2,50 [*]
УЧМГТ	50	3,82±0,02	0,17	4,46	-0,04±0,02	2,00 [*]
УЧМЖТ	25	3,80±0,02	0,09	2,37	-0,06±0,02	3,00 ^{**}
УЧРМ	40	3,80±0,01	0,05	1,42	-0,06±0,01	6,00 ^{***}
Г	250	3,88±0,02	0,30	7,80	0,02±0,02	1,00
А	-	-	-	-	-	-
С	22	3,86±0,03	0,14	3,60	0,00±0,03	0,00
В середньому	427	3,86±0,01	0,24	6,29	-	-
третя лактація						
ЧС	41	3,82±0,03	0,16	4,19	-0,25±0,04	6,25 ^{***}
УЧМГТ	46	3,75±0,02	0,11	2,99	-0,32±0,03	10,67 ^{***}
УЧМЖТ	14	3,74±0,04	0,16	4,16	-0,33±0,04	8,25 ^{***}
УЧРМ	40	3,80±0,01	0,05	1,38	-0,27±0,02	13,50 ^{***}
Г	250	3,92±0,03	0,40	10,30	-0,15±0,04	3,75 ^{***}
А	179	4,49±0,02	0,29	6,50	0,42±0,03	14,00 ^{***}
С	16	4,00±0,13	0,53	13,17	-0,07±0,13	0,54
В середньому	585	4,07±0,02	0,43	10,63	-	-
вища лактація						
ЧС	41	3,79±0,01	0,08	2,15	-0,29±0,02	14,50 ^{***}
УЧМГТ	51	3,75±0,01	0,09	2,34	-0,33±0,02	16,50 ^{***}
УЧМЖТ	17	3,77±0,02	0,07	1,82	-0,31±0,03	10,33 ^{***}
УЧРМ	40	3,78±0,01	0,08	2,14	-0,30±0,02	15,00 ^{***}
Г	250	3,93±0,02	0,37	9,40	-0,15±0,03	5,00 ^{***}
А	179	4,53±0,02	0,27	5,90	0,45±0,03	15,00 ^{***}
С	8	3,96±0,03	0,09	2,23	-0,12±0,04	3,00 [*]
В середньому	585	4,08±0,02	0,42	10,29	-	-

За даними всіх лактацій відносно вищу експресію ознаки «кількість молочного жиру» встановлено лише у голштинської худоби (292 ± 3 кг... 306 ± 4 ... 310 ± 5 ... 340 ± 4 кг; табл. 2.8, додаток Б13), а решта – не досягали контрольних значень з найменшим рівнем різниці у тварин англєрської породи (-10 ± 5 ... -36 ± 4 кг; $P>0,999$). Встановлено, що мінливість ознаки в цілому зменшувалась із віком.

Таблиця 2.8

**Молочна продуктивність корів різних генотипів
(за кількістю молочного жиру, кг) в умовах Півдня України**

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
ЧС	41	157±6	41	26	-63±7	9,00 ^{***}
УЧМГТ	48	168±5	31	19	-52±6	8,67 ^{***}
УЧМЖТ	32	141±5	29	20	-79±6	13,17 ^{***}
УЧРМ	40	165±8	52	32	-55±9	6,11 ^{***}
Г	250	292±3	49	17	72±4	18,00 ^{***}
А	179	184±2	30	16	-36±4	9,00 ^{***}
С	27	164±7	39	24	-56±8	7,00 ^{***}
В середньому	616	220±3	73	33	-	-
друга лактація						
ЧС	41	174±6	38	22	-74±7	10,57 ^{***}
УЧМГТ	50	175±5	37	21	-73±6	12,17 ^{***}
УЧМЖТ	25	135±7	37	28	-113±8	14,13 ^{***}
УЧРМ	40	155±8	52	33	-93±9	10,33 ^{***}
Г	250	306±4	58	19	58±6	9,67 ^{***}
А	-	-	-	-	-	-
С	21	175±9	39	22	-73±10	7,30 ^{***}
В середньому	426	248±4	88	35	-	-
третя лактація						
ЧС	41	176±6	41	23	-78±7	11,14 ^{***}
УЧМГТ	46	184±6	39	21	-70±7	10,00 ^{***}
УЧМЖТ	14	164±10	39	24	-90±10	9,00 ^{***}
УЧРМ	40	158±6	38	24	-96±7	13,71 ^{***}
Г	250	310±5	73	23	56±6	9,33 ^{***}
А	179	244±4	49	20	-10±5	2,00 [*]
С	16	191±15	60	32	-63±15	4,20 ^{***}
В середньому	585	254±3	81	32	-	-
вища лактація						
ЧС	41	203±5	33	16	-77±6	12,83 ^{***}
УЧМГТ	51	214±4	30	14	-66±5	13,20 ^{***}

Продовж. табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7
УЧМжт	18	169±12	52	31	-111±12	9,25 ^{***}
УЧРМ	40	196±7	46	23	-84±8	10,50 ^{***}
Г	250	340±4	62	18	60±5	12,00 ^{***}
А	179	253±4	51	20	-27±5	5,40 ^{***}
С	8	228±20	57	25	-52±20	2,60 [*]
В середньому	568	280±3	78	28	-	-

Аналіз генетичного потенціалу полігенно зумовлених ознак молочної продуктивності у жіночих предків худоби різних порід та заводських типів, що досліджувались, дозволяє стверджувати про його суттєву різницю (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

**Генетичний потенціал молочної худоби різних генотипів в умовах
Півдня України**

Порода, заводський тип (n)	Значення селекційного індексу за								
	надоєм в розрахунку на 305 дн. лактації, кг			вмістом жиру в молоці, %			кількістю молочного жиру, кг		
	CI	відхилення		CI	відхилення		CI	відхилення	
		абсолютні	відносні		абсолютні	відносні		абсолютні	відносні
ЧС (41)	5934	-1094	-16	3,83	-0,50	-12	227	-75	-25
УЧМГТ (51)	6527	-501	-7	3,93	-0,40	-9	260	-42	-14
УЧМжт (17)	6281	-747	-11	3,92	-0,40	-9	247	-55	-18
УЧРМ (40)	7153	125	2	4,01	-0,32	-7	289	-13	-4
Г (250)	8648	1620	23	4,19	-0,14	-3	361	59	20
А (179)	5451	-1577	-22	4,93	0,61	14	270	-32	-11
С (8)	5267	-1760	-25	3,94	-0,39	-9	210	-92	-30
В середньому (585)	7028	-	-	4,33	-	-	302	-	-

Так, корови голштинської та спорідненої до неї української чорно-рябої молочної породи за надоєм переважали середні значення всього врахованого поголів'я, відповідно у показниках селекційного індексу на 23% і 2%, коли решта поступались з максимальним значенням за сименталами – -25%. За вмістом жиру в молоці перевагу мала англєрська худоба (14%), коли інші червоних і чорно-рябих порід й заводських типів мали менші (на -3...-12%) за контрольні значення характеристики спадкового потенціалу. Кількість молочного жиру перевищила рубіж селекційного індексу у 302 кг лише у

голштинів (+20%), а найменші значення мали представники червоної степової і симентальської порід, відповідно 227 кг та 210 кг.

За надоями лише представники голштинської, англєрської та симентальської порід перевищили прогнозовані рівні, відповідно на 0,5%, 2,6 і 8,7% (табл. 2.10, додаток Б14), тим часом як за жирністю молока (% і кг) перевагу за значенням *CI* встановлено у корів симентальської породи (додатки Б15 і Б16).

Таблиця 2.10

Рівень реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності корів різних генотипів в умовах Півдня України

Порода, заводський тип (<i>n</i>)	Ознаки молочної продуктивності			
	значення		відхилення	
	\bar{X}	<i>CI</i>	абсолютні	відносні
Надій за 305 дн. лактації, кг				
ЧС (41)	5349	5934	-585	-9,9
УЧМГТ (51)	5696	6527	-831	-12,7
УЧМЖТ (17)	5013	6281	-1268	-20,2
УЧРМ (40)	5185	7153	-1968	-27,5
Г (250)	8688	8648	41	0,5
А (179)	5593	5451	142	2,6
С (8)	5728	5267	461	8,7
В середньому (585)	6806	7028	-222	-3,2
Вміст жиру, %				
ЧС (41)	3,79	3,83	-0,04	-1,0
УЧМГТ (51)	3,75	3,93	-0,18	-4,6
УЧМЖТ (17)	3,77	3,92	-0,15	-3,9
УЧРМ (40)	3,78	4,01	-0,23	-5,7
Г (250)	3,93	4,19	-0,26	-6,1
А (179)	4,53	4,93	-0,40	-8,2
С (8)	3,96	3,94	0,02	0,4
В середньому (585)	4,08	4,33	-0,25	-5,7
Кількість молочного жиру, кг				
ЧС (41)	203	227	-24	-10,6
УЧМГТ (51)	214	260	-46	-17,6
УЧМЖТ (17)	169	247	-78	-31,6
УЧРМ (40)	196	289	-93	-32,1
Г (250)	340	361	-21	-5,8
А (179)	253	270	-17	-6,1
С (8)	228	210	18	8,7
В середньому (585)	280	302	-22	-7,1

Аналіз кількісних ознак молочної худоби різних порід та заводських типів, що поширені на Півдні України, з використанням генетико-

математичного моделей Мак-Неллі та Мак-Міллана встановив, що ступінь реалізації спадкового потенціалу корів у власну лактацію дорівнює 100%, тим часом як в моделі Т.Бріджеса lim склав 88...104% в залежності від типу кривої лактації та її порядку (додаток Б17). В межах нової УЧМ породи та голштинської оцінено заводські типи та генеалогічні лінії в моделях Мак-Неллі та Мак-Міллана (додатки Б18 і Б19) за закінчену лактацію засвідчили нам повну відповідність спадково потенційної і реальної кількості виробленого молока коровою від отелення до запуску, у моделі Т.Бріджеса lim показника був, відповідно, 90...99% та 81...100% що залежить від типу кривої лактації та її порядку.

Таким чином, наведена характеристика генетичного потенціалу ознак різних представників молочної і комбінованої продуктивності порід великої рогатої худоби свідчить про їх певну міжпородну специфічність, про різницю за рівнями експресії ознак і її мінливості, причому і за різні лактації (тобто в онтогенезі), специфічну відповідь конкретного генотипу на паратипові фактори, що виявляються на Півдні України. Встановлено, що спеціалізовані породи молочного і комбінованого напрямку продуктивності Півдня України нерівнозначні за своїми властивостями і дають різний ефект реалізації власних спадкових програм у конкретних умовах існування. А використання математичних моделей Мак-Міллана, Мак-Неллі та Т.Бріджеса надає можливість встановити ступінь реалізації фактичних показників надою молока у корів оцінених генотипів за закінчену лактацію до таких теоретично розрахованих чи прогнозованих (потенційних), що є одним з доказів доцільності використання вищеназваних генетико-математичних прийомів для оцінки їх спадково зумовлених онтогенетичних характеристик.

И.И.Шмальгаузен [797] вважає, що основою для поліпшення спадкових якостей тварин є відбір. За даними Б.А.Агафонова, А.Н.Лапченко, А.А.Тарасова [4] середньорічний прогрес за надоєм за рахунок відбору в молочному гурті дослідного господарства "Кутузовка" становив 63 кг на корову, у тому числі за рахунок покращуючого ефекту бугаїв – 18 кг, за рахунок відбору корів – 45 кг, із них за рахунок відбору первісток – 24 кг. Комбінована дія цих факторів дала відповідно сумарний ефект. Дослідами І.П.Петренко [614] встановлено, що відбір первісток від груп матерів у межах $\bar{X} + 3\sigma$ сприяв збільшенню їх надоїв на 210-340 кг молока та на 7,6 – 15,8 кг молочного жиру порівняно з первістками, яких відбирали від матерів з продуктивністю $\bar{X} - 3\sigma$. У результаті направленої відбору та однорідного підбору у декількох поколіннях одержують тварин, які значно переважають за продуктивністю показники гурту та власних предків.

Н.З.Басовский [44] зазначає, що тип підбору під час оцінки батьків впливає на розподіл їх синів за племінною цінністю. Серед аутбредних батьків частка погіршувачів була порівняно більшою на 4,4%, а поліпшувачів – на 2,8% меншою, менше у цій групі також на 1,6% нейтральних бугаїв-плідників. Найбільш тісний взаємозв'язок індексів племінної цінності батьків і синів установили за умов рівня гомозитності у батьків 0,10...0,77. Серед таких бугаїв

спостерігали і високу питому вагу поліпшувачів (38,9%), тим часом як у групах із високим рівнем гомозиготності (0,78...6,24) цей показник переважав 33,3%, а в аутбредних бугаїв становив тільки 25,9%. Вивчення успадкованості у нащадків виявило, що ефект наддомінування зберігається, головним чином, тоді, коли застосовується однорідний підбір. Так, за даними Н.С.Кольшкіної [437] у групі рекордисток за жирномолочністю частота наддомінування цієї ознаки становила 66,1%, що майже удвічі вище ніж у всьому гурті. В останніх тварин у передачі жирномолочності проявилось домінування матерів. У цілому в гурті випадки наддомінування становили 33,5%, у 43,6% проявилися адитивні форми спадковості ознаки (у тому числі) проміжне успадковування – 12,2%, домінування батька – 17,2%, домінування матері – 14,2%, у 22,9% – регресія.

Генетичною передумовою одержання високоудійних корів також є домінування та наддомінування. У гурті корів з надоями понад 5000 кг, 66,5% тварин успадкували цю ознаку за типом наддомінування. У 25,9% корів виявлено домінування ознаки одного із батьків і тільки 13,6% – проміжне успадковування. Вплив матерів спрямований переважно на збереження характеристик гурту за молочною продуктивністю, а батьківські генотипи – на прогресивну їх зміну [53, 272, 437]. Н.З.Басовський [40] вважає, що загальний вплив матерів за родинними зв'язками мати→син, мати→дочка на генетичний прогрес продуктивності їх нащадків значно нижче. Суттєвий вплив на якість дочок мають генетичні особливості бугаїв-плідників, яких використовуються у гурті. У підвищенні молочної продуктивності провідну роль відіграють корови-рекордистки, яких використовують в якості матерів майбутніх плідників. Встановлено, що 30...45% загального ефекту селекції в популяції зумовлено цілеспрямованим підбором корів для одержання бугаїв в наступних поколіннях. К.С.Бірюкова, І.П.Соколенко [71], Д.Т.Вінничук, П.М.Мережко [132], Н.А.Кравченко, Д.Т.Винничук, В.П.Гавриленко [453] повідомляють, що родоначальники кращих ліній симентальської породи здебільшого мають походження від високопродуктивних корів, що одержані в результаті підбору із застосуванням інбридингу різних ступенів тісноти. Аналізуючи походження рекордисток, встановлено, що 85% корів одержані в результаті кросів ліній і 15% – від внутрілінійного розведення [553].

Сучасні програми великомасштабної селекції у молочному скотарстві передбачають інтенсивне використання найбільш цінних плідників-лідерів породи для підвищення темпів генетичного прогресу і біотехнологічних методів для прискореного розмноження цінних генотипів [613, 353]. Поряд із цим, важливе значення має використання кращого світового генофонду для поліпшення продуктивних і репродуктивних ознак вітчизняних порід і типів молочної худоби при відтворному, ввідному і поглинальному схрещуванні. В Україні комплекс вказаних факторів забезпечив успішний процес породоутворення, наслідком якого стало створення нових внутріпородних типів і порід худоби, що відзначаються високим рівнем продуктивності, життєздатності й плодючості.

У той же час подальший прогрес у популяціях молочної худоби може бути прискорено шляхом оцінки закономірностей успадковування полігенно

зумовлених ознак, та їх врахування для оптимізації селекційних програм. Вже відомо, що тип успадкування ознак визначає форму підбору й методи розведення тварин. Так, при адитивному (проміжному) типі батьківські форми (породи, лінії, окремі особини) повинні бути контрастними за ознаками селекції з переважним їх проявом у статі з більшим коефіцієнтом розмноження. Наприклад, у свинарстві для підвищення енергії росту, оплати корму, враховуючи відносно високий рівень успадкованості цих ознак, переважна селекція здійснюється на користь батьківських порід чи ліній, а материнські породи повинні мати високі відтворні якості. При різних формах неадитивного успадкування (домінування батьківської або материнської форм, наддомінування – гетерозис) селекційні програми повинні розроблятися на підставі оцінки поєднуваності (комбінаційної здатності) вихідних порід (родинних форм). Тому основним критерієм при відборі пар для розведення ліній, для формування структури кросів при гібридизації є їх показники загальної й специфічної комбінаційної здатності в системі контрольних випробувань. Зважаючи на теоретичні дані, слід зробити висновок, що для поліпшення ліній, порід при чистопородному розведенні слід використовувати плідників і маток із високим проявом адитивного типу успадкування ознак, а для міжлінійних кросів, гібридизації – із більшим співвідношенням неадитивної форми успадкування ознак. Особливо це має важливе значення для підвищення рівня репродуктивних ознак, тому що їх становлення відбувається шляхом контрольованої гетерозиготності.

У зв'язку з цим актуальними є дослідження, які спрямовані на вивчення компонентів фенотипової дисперсії ознак молочної продуктивності, обумовлених різними типами дії генів (адитивними, неадитивними). Важливого значення набуває також визначення впливу материнської породи на ефективність селекції за основними господарсько корисними ознаками. Тому нами проведено дослідження з вивчення типу успадкування ознак молочної продуктивності у тварин українській чорно-рябої молочної породи.

Було отримано помісей першого покоління (рис. 2.4), які в подальшому використовувались у поглинальному схрещуванні з голштинською породою, а друга частина – із плідниками УЧРМ породи (за типом ввідного схрещування).

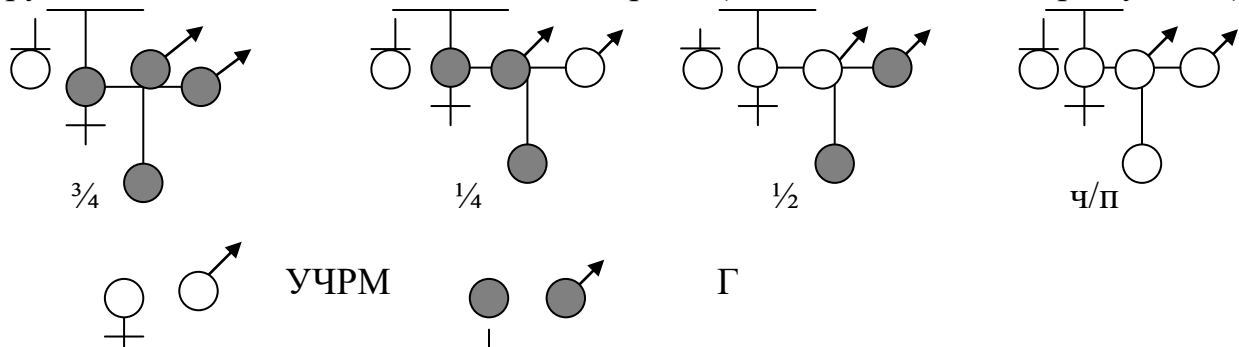


Рис. 2.4. Схема парування тварин різних порід для визначення адитивного, материнського і гетерозисного ефектів

У базових господарствах, у яких відбувалось створення нової молочної породи великої рогатої худоби, вивчено показники надою й вмісту жиру за I, II й III лактації для тварин різної частки крові за голштинами. Слід відзначити, що

господарства відрізнялись за рівнем реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності, що дало змогу оцінити вплив паратипових факторів на закономірності успадкування ознак. У дослідженнях визначалась структура фенотипового прояву ознак молочної продуктивності у помісей I покоління за такими компонентами: продуктивність материнської породи (A), адитивний тип дії генів (a), материнський (m) і гетерозисний ефект (h), використано метод запропонований D.Minkema [1047] і I.K.Oldenbrock [1059]. Дослідження виконано на підставі аналізу даних молочної продуктивності вихідної чорно-рябої й поліпшуючої голштинської породи, які наведено в роботах М.В.Зубца, Ю.В.Карасика, В.П.Бурката и др. [651]. Результати досліджень наведено в табл. 2.11. Установлено, що ознака “надій за лактацію” обумовлена переважно адитивним типом дії генів, ефект якого складає за I лактацію для всіх господарств від 94 до 732 кг. Аналогічні результати встановлено і для корів, що оцінені за даними II і III лактацій, за винятком племзаводу “Зоря”, де ці ефекти були від’ємними (-133 кг за II і -336 кг за III лактацію). Але в даному випадку спостерігається значний гетерозисний ефект за надоем, відповідно 236 і 608 кг. Одержані результати свідчать, що поряд із переважно адитивним типом успадкування величини надою, що спостерігається, його підвищення у помісей досягається і за рахунок прояву гетерозису. Слід відзначити, що такий тип успадкування встановлено лише в племзаводі “Зоря”, в якому молочна продуктивність вихідної материнської породи була значно меншою порівняно з іншими господарствами (3643 кг за III лактацію). Необхідно враховувати цей фактор, тому що прийняті теоретичні концепції орієнтують на більший прояв гетерозисного ефекту в оптимальних умовах середовища.

Не випадково останнім часом ведуться дослідження з використанням гетерозисного ефекту як прийому подолання несприятливих (стресових) умов середовища. Отримані дані підтверджують ефективність такого підходу, тому що в господарствах із надоєм 4000 кг молока і більше успадкування надою при різних формах схрещування здійснюється, головним чином, за рахунок адитивних факторів, тобто збільшення продуктивності помісей обумовлюється генетичною різницею порід. Таким чином, ефективність використання схрещування при створенні української чорно-рябої молочної породи була обумовлена перевагою в племінній цінності голштинських плідників над чорно-рябими. Подальше підвищення ефекту селекції у створеній новій породі переважно залежить від покращення роботи з оцінки бугаїв-плідників, що використовуються. Встановлено також прояв гетерозисного ефекту за надоєм у племзаводі “Терезино” ($h = 258$ кг), але він повою мірою компенсував зниження надою за рахунок материнського впливу ($m = -228$ кг). На цьому фоні максимальним виявився адитивний ефект дії генів (+732 кг). Материнський і гетерозисний ефекти при їх позитивному впливі на величину надою значно знижували адитивний ефект, що необхідно враховувати при оцінці плідників. Одні й ті значення надою можуть бути отримані при різному співвідношенні генів, які обумовлюють ефекти, що вивчаються. Загальна закономірність полягає в тому, що при збільшенні рівня продуктивності стада підвищується величина адитивного ефекту в успадкуванні ознак. Це вказує на те, що

реалізація генетичного потенціалу продуктивності більш точно прогнозується й збільшується в оптимальних умовах середовища. При цьому ефект гетерозису, як правило, не проявляється (суттєві від'ємні його показники встановлено в I і II лактації). Але за III лактацію спостерігається його незначний прояв (за винятком племзаводу “Зоря”).

Аналіз успадкування вмісту жиру (табл. 2.12) вказує, що використання голштинських плідників у господарствах із високим рівнем продуктивності (“Плосківський”, “Бортничі”) не призвело до зменшення жирномолочності чистопорідних і помісних корів. У той же час у господарствах “Плосківський” і “Зоря” жирномолочність корів за III лактацію значно підвищилась (відповідно становила для помісей I покоління 3,97% і 3,89%). При цьому виявилися значні відмінності у типі дії генів. Так, у племзаводі “Плосківський” підвищення жирномолочності за I лактацію обумовлено материнським ефектом (+0,29%) порівняно з чистопородними чорно-рябими, в яких зміни залежні від суттєвого гетерозисного ефекту (+9,5%). У той же час у племзаводі “Бортничі” досить високі й позитивні гетерозисні ефекти збільшення вмісту жиру в молоці (I лактація... +0,12%, II... +0,14 і III... +0,06%) елімінуються негативним материнським ефектом (-0,08%, -0,14% за I і II лактації відповідно). Ґрунтуючись на теоретичних висновках, відповідно до яких вміст жиру має значно вищі показники успадкованості ($h^2 = 0,4 \dots 0,6$) порівняно з надоем ($h^2 = 0,10 \dots 0,25$), прийнято вважати, що вміст жиру в молоці за лактацію залежить від частки адитивно діючих факторів. Цим певною мірою обґрунтовано теза, що спрямована селекція на підвищення вмісту жиру в молоці є більш ефективною порівняно з ознакою “надій за лактацію”. Як свідчать отримані нами результати досліджень, при використанні в процесі породоутворення подібних за рівнем проявів ознаки порід (за молочним жиром) не сприяє прояву адитивного типу успадкування, оскільки він, головним чином, обумовлений контрастністю порід (генотиповими відмінностями) тому традиційні уявлення про переважний адитивний тип успадкування вмісту жиру в молоці правильним лише для порід, які мають суттєві генетичні відмінності за цією ознакою.

Аналіз типів успадкування ознак при використанні як поліпшуючої породи червоно-рябих голштинів виявив деякі відмінності порівняно з чорно-рябими голштинами при використанні на маточному поголів'ї симентальської породи. Так, при зниженні молочної продуктивності (ДПЗ “Колос”) проявляється від'ємний гетерозисний ефект в усіх трьох лактаціях. Особливо значний він у I лактації і складає – 1348,5 кг. Але певною мірою його дія компенсується високим генетичним потенціалом червоно-рябих голштинських плідників (адитивний ефект складає +1777 кг). У подальшому (за другу і третю лактації) вплив небажаного ефекту від'ємного гетерозису знижується до –136,5 кг (табл. 2.11). За даними досліджень, зниження молочної продуктивності, низька комбінаційна здатність вихідних порід обумовлені погіршенням рівня годівлі та умов утримання тварин. Аналогічні результати одержано в ДПЗ “Колос” за ознакою “молочний жир” (% і кг; табл. 2.12, 2.13).

Таблиця 2.11

Адитивний, материнський і гетерозисний ефекти надою корів за лактацію, кг

Плем-заводи	Одиниці виміру	Надій та його компоненти за														
		першу лактацію					другу лактацію					третю лактацію				
		$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h	$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h	$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h
«Плоскі вський»	кг	5761	5487	316	129	-171	6358	6243	656	-283	-258	6768	6371	285	94,5	17,5
	%	100	95,2	5,6	2,2	-3,0	100	98,2	10,3	-4,5	-4,0	100	94,1	4,2	1,4	0,3
«Борт- ничі»	кг	4309	4665	335	-169	-522	5178	5818	713	-718	-635	6193	5740	7,21	-300	32
	%	100	108,3	7,8	-3,9	-12,2	100	112,3	13,8	-13,9	-12,2	100	92,7	11,6	-4,8	0,5
«Тере- зине»	кг	4332	3570	732	-228	258	4611	4300	612	-127	-174	4856	4590	303	134	-171
	%	100	82,4	16,9	-5,3	6,0	100	93,2	13,3	-2,8	-3,7	100	94,5	6,2	2,8	-3,5
«Ко- жанка»	кг	3425	3300	94	-104	135	3833	3710	327	-278	74	4779	3807	51	96	822
	%	100	96,4	2,7	-3,0	3,9	100	96,8	8,5	-7,3	2,0	100	79,7	1,1	2,0	17,2
«Зоря»	кг	3299	3210	237	-32	-116	3511	3354	-133	54	236	4536	3643	-336	621	608
	%	100	97,3	7,2	-1,0	-3,5	100	95,5	-3,8	1,5	6,8	100	80,3	-7,4	13,7	13,4
«Світа- нок»	кг	4394	3497	776	123,5	-2,5	5156	4021	537	143,5	454,5	6012	4381	402	360,5	868,5
	%	100	79,6	17,7	2,8	-0,1	100	77,9	104	2,8	8,9	100	72,9	6,7	6,0	14,4
«Колос»	кг	3285	2758	1777	98,5	-1348,5	4428	3293	1729	68,5	-662,5	5496	4097	1247	288,5	-136,5
	%	100	83,9	54,1	3,0	-41,0	100	74,4	39,1	1,5	-15,0	100	74,5	22,7	5,3	-2,5

Таблиця 2.12

Адитивний, материнський і гетерозисний ефекти вмісту жиру в молоці, %

Пемза- води	Процент жиру в молоці та його компоненти за														
	першу лактацію					другу лактацію					третю лактацію				
	$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h	$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h	$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h
«Плоскі вський»	3,70	3,65	-0,05	0,12	-0,02	3,81	3,69	-0,10	0,08	0,14	3,97	3,68	-0,01	-0,08	0,38
	100	98,6	-1,13	3,2	0,05	100	96,8	-2,6	2,1	3,7	100	92,7	-0,2	-2,0	9,5
«Борт- ничі»	3,58	3,60	-0,06	-0,08	0,12	3,59	3,74	-0,15	-0,14	0,14	3,68	3,66	-0,01	-0,01	0,06
	100	100,6	-1,7	-2,3	3,4	100	104,2	-4,2	-3,9	3,9	100	101,4	-2,8	-0,3	1,7
«Тере- зине»	3,73	3,85	-0,14	0,08	-0,06	3,75	3,72	0,0	-0,02	0,05	3,77	3,76	-0,06	0,04	0,03
	100	103,2	-3,8	2,1	-1,5	100	99,2	0,0	-0,5	1,3	100	99,7	-1,6	1,1	0,8
«Ко- жанка»	3,61	3,67	0,04	0,06	-0,16	3,63	3,70	-0,01	-0,02	-0,04	3,63	3,68	0,04	-0,01	-0,08
	100	101,7	1,1	1,7	-4,5	100	101,9	-0,3	-0,6	-1,0	100	101,4	1,1	-0,3	-2,2
«Зоря»	3,73	3,78	-0,01	0,04	-0,08	3,73	3,76	-0,04	0,02	-0,01	3,89	3,74	-0,10	0,08	0,17
	100	101,3	-0,3	1,0	-2,0	100	100,8	-1,1	0,6	-0,3	100	96,1	-2,6	2,1	4,4
«Світа- нок»	3,95	3,92	0,09	-0,065	0,005	3,97	3,92	0,04	0,02	-0,01	3,96	3,94	0,13	0,03	-0,14
	100	99,2	2,2	-1,6	0,2	100	98,7	1,0	0,5	-0,2	100	99,5	3,3	0,8	-3,6
«Колос»	3,90	3,90	-0,01	0,14	-0,13	3,95	3,92	0,16	0,25	-0,38	4,12	4,04	0,23	-0,11	-0,04
	100	100	-0,3	3,6	-3,3	100	99,2	4,1	6,3	-9,6	100	98,1	5,6	-2,7	-1,0

Таблиця 2.13

Адитивний, материнський і гетерозисний ефекти кількості молочного жиру за лактацію, кг

Племзаводи	Одиниці виміру	Кількість молочного жиру та його компоненти				
		$\frac{1}{2}$ УЧРМ $\frac{1}{2}$ Г	A	a	m	h
перша лактація						
«Світанок»	кг	173,6	137,1	34,3	2,15	0,05
	%	100	78,9	19,8	1,2	0,1
«Колос»	кг	128,1	106,1	71,3	16,4	-65,7
	%	100	82,8	55,6	12,8	-51,2
друга лактація						
«Світанок»	кг	204,7	157,6	27,2	2,95	16,95
	%	100	77,0	13,3	1,4	8,3
«Колос»	кг	174,9	129,1	77,0	2,4	-33,6
	%	100	73,8	44,0	1,4	-19,2
третя лактація						
«Світанок»	кг	248	172,6	33,6	16,0	25,8
	%	100	69,6	13,5	6,5	10,4
«Колос»	кг	226,4	165,4	64	5,95	-9,05
	%	100	73,1	28,3	2,6	-4,0

У той же час при вищому рівні молочної продуктивності прояв негативних значень гетерозису практично не спостерігається. Так, в ДПЗ "Світанок" ефект гетерозису за третю лактацію за надоем по III лактації склав +868,5 кг при одночасному зниженні адитивно обумовленої дисперсії за надоем у I лактацію (+776 кг). Тобто підвищення молочної продуктивності для даного стада досягається за рахунок одночасної дії генів адитивного типу й ефекту домінування і наддомінування. При цьому їх співвідношення за рівнем генетичної мінливості складає пропорцію близьку до 50:50%.

Спостерігається різний тип дії спадкових факторів на селекційні ознаки залежно від рівня продуктивності стад та генофонду, що використовується. Так, при використанні як поліпшуючої породи чорно-рябих голштинів зниження рівня продуктивності обумовлено зменшенням адитивної дисперсії ознак, а при використанні червоно-рябих голштинів цей процес супроводжується значним рівнем адитивно обумовленої дисперсії у поєднанні з негативним проявом ефекту гетерозису, що обумовлено низьким ефектом комбінаційної здатності цієї породи в несприятливих умовах утримання. Зазначені відмінності в типах успадкування ознак залежно від генофонду, що використовується, слід враховувати при розробці програм селекційного поліпшення стад молочної худоби.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що один і той же або близький рівень продуктивності може досягатись при різному співвідношенні факторів, що обумовлюють адитивний, материнський і гетерозисний ефекти, а також від рівня продуктивності вихідних порід і умов середовища. Тому в практичній роботі, спрямованій на удосконалення ліній і типів молочної худоби, необхідно конкретно до кожного господарства визначити тип успадкування ознак. Для цього можуть бути використані більш прості прийоми оцінки типу успадкування, оснований на порівнянні продуктивності матерів батьків, матерів і отриманих їх дочок (М.М.Боев, З.І.Бібікова, Н.С.Колишкіна, 1987).

В цілому, слід зробити висновок, що в процесі створення нової української чорно-рябої молочної породи шляхом використання голштинських плідників продуктивність підвищувалась в основному за адитивним типом успадкування (за надоем) і проявом материнського й гетерозисного ефектів (за вмістом жиру в молоці). А отримані результати за надоем обумовлені значною різницею в племінній цінності плідників голштинської і чорно-рябої порід. В умовах, що сприяють реалізації високого рівня продуктивності (генетичного потенціалу), величина адитивних ефектів значно збільшується, а гетерозисного – зменшується. Вперше було доведено, що при використанні плідників із високим генетичним потенціалом у стадах із середнім рівнем продуктивності збільшення надою може досягатись за рахунок прояву гетерозисного ефекту. До того ж, при розробці селекційних програм удосконалення української чорно-рябої молочної породи доцільно передбачати підбір контрастних за ознаками “надій за лактацію” і “вміст жиру в молоці” як окремих особин, так і їх груп, що використовуються в міжлінійних кросах у межах породи. А проблема оцінки препотентності плідників із врахуванням типу успадкування ознак у потомства потребує подальшого вивчення.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [171, 178, 185, 192, 194, 206, 210, 201, 231, 232, 235, 244, 274, 548, 549].

Молочна продуктивність корів знаходиться в прямому позитивному зв'язку з технологічними властивостями вимені. А.Л.Прахов [650], Н.А.Шалимов, В.М.Базарный, Л.М.Лысенко [792] повідомляють про можливість одночасної селекції за надоем, збільшенням величини і об'єму вимені. Про спадкову обумовленість форм величини вимені, рівномірності розвитку часток та інтенсивності молоковіддачі свідчать дані R.Leicton, R.Graves [1005], С.А.Русского [680]. Результати досліджень А.М.Варда [115] вказують на те, що форма вимені корів успадковується як з боку матері, так і жіночих предків батьків проміжна. Коефіцієнт успадкованості рівномірності розвитку часток вимені у корів-матерів і їх дочок становить 0,62 і 0,54, а коефіцієнт успадкованості інтенсивності молоковіддачі відповідно 0,40 і 0,34. На спадкову основу інтенсивності молоковіддачі вперше вказали С.Beck, F.Teger, F.Atkenson [841]. Авторами встановлено значні відмінності між породами і між групами дочок різник бугаїв. Пізніше Л.К.Эрнст [815] у своїх дослідженнях констатує, що швидкість молоковіддачі визначається спадковими особливостями тварин. E.Dodd, A.Foot [890], J.Yohansson, F.Walven [1160]

довели, що дочки різних бугаїв характеризуються істотними відмінностями за швидкістю молоковіддачі. М.А.Покочина [635] вивчала вплив спадковості батьків і матерів на інтенсивність молоковіддачі їх дочок. Автором встановлено частку генетичного впливу бугаїв на спадковість інтенсивності виведення молока, яка виявилася порівняно високою і становила 22,86%. Методом кореляції "мати–дочка" визначена величина коефіцієнта успадкованості цього показника, вона становила – 0,39, а методом внутрікласової кореляції (напівсестер) – 0,24.

Багатьма авторами вивчалось питання успадкування промірів вимені. А.Рейфер [1072], Х.Ф.Кушнер, И.Г.Велиток [479] порівнюючи показники промірів вимені дочок та їх матерів (дочки одного бугая), встановили, що вплив батька на розвиток вимені був вищим порівняно з їх матерями. У дослідженнях J.Yohansson [965] було одержано досить різні коефіцієнти успадкованості окремих промірів вимені ($h^2 = 0,28-0,96$), а низьким ступенем успадкованості відрізнялися довжина дійок, ширина вимені, відстань між передніми і задніми дійками.

Жива маса молочних корів є важливою селекційною ознакою й її величина пов'язана прямолінійною залежністю з рівнем молочної продуктивності [434]. В.П.Близниченко [77], аналізуючи роботу сорока провідних племінних господарств червоної степової породи, виявив пряму кореляційну залежність між живою масою теличок у 18-ти місячному віці з подальшою молочною продуктивністю ($r = + 0,562$). Він встановив, що жива маса успадковується залежно від обох батьків. Ця спадковість носить проміжний характер. А.С.Всяких [147], Г.А.Арзуманян [20], Д.Н.Пак [589] зазначають, що під час схрещування тварин двох порід, відмінних за живою масою, нащадки, як правило, займають проміжне положення.

Ступінь успадкованості типу тварини сильно змінюється в різних гуртах і прямого зв'язку між рівнем успадкованості надою і живої маси, з одного боку, і типом тварини, з другого, не встановлено [816]. За даними досліджень, коефіцієнти успадкування основних промірів екстер'єру такі: висота в холці – 0,49; глибина грудей – 0,36; обхват грудей – 0,31; коса довжина тулуба – 0,41 [636]. Н.В.Гришина [283] встановила вплив батьків на екстер'єрні особливості їх дочок. А.С.Всяких [147], Д.Н.Пак [589], Н.З.Басовский, П.Н.Прохоренко [49] відмічають, що під час схрещування тварин різних порід, проміри помісних корів рівні приблизно напівсумам промірів обох порід, що свідчить про проміжний характер успадкування. Чистопорідне розведення також може зумовити високу ступінь мінливості щодо успадкування окремих промірів (висота в холці 34...36%, обхват 0...63%, ширина грудей, довжина заду, обхват п'ясті, ширина в клубках коливалися в межах від 0...50%) [343].

Таким чином, у зв'язку з реалізацією селекційних програм якісного поліпшення порід молочної худоби в Україні, є доцільним провести наукові дослідження порівняльної оцінки планових порід та їх помісней з покращуючими породами та виявлення закономірностей успадкування, повторюваності господарсько корисних ознак і впливу на них умов зовнішнього середовища.

Поряд із цим, важливе значення має використання кращого світового генофонду для поліпшення продуктивних і репродуктивних ознак вітчизняних порід і типів молочної худоби при відтворному, ввідному і поглинальному схрещуванні. В Україні комплекс вказаних факторів забезпечив успішний процес породоутворення, наслідком якого є створення нових внутріпородних типів і порід худоби, що відзначаються високим рівнем продуктивності, життєздатності й плодючості. В той же час подальший прогрес у популяціях молочної худоби може бути прискореним шляхом оцінки закономірностей успадкування основних господарсько корисних ознак та їх врахування для оптимізації генетико-селекційних програм.

Базуючись на результатах досліджень, проведених у молочному скотарстві (Прохоренко П.Н., Логинов Ж.Г. [657]), свинарстві (Коваленко В.П., Яременко В.І. [426]), вівчарстві (Нежлукченко Т.І. [562]), можна зробити висновок, що тип успадкування ознак визначає форму підбору й методи розведення тварин. Так, при адитивному типі батьківські форми повинні бути контрастними за ознаками селекції з переважним їх проявом у статі з більшим коефіцієнтом розмноження. При різних формах неадитивного успадкування (домінування, наддомінування) селекційні програми повинні розроблятися на підставі оцінки комбінаційної здатності вихідних форм. Тому основним критерієм при відборі пар для розведення ліній, для формування структури кросів при гібридизації є їх показники *g.c.s.* і *s.c.s.* у системі контрольних випробувань.

Зважаючи на теоретичні дані, можна зробити висновок, що для поліпшення ліній, порід при чистопородному розведенні слід використовувати плідників і маток із високим проявом адитивного типу успадкування ознак, а для міжлінійних кросів, гібридизації – із більшим співвідношенням неадитивної форми успадкування ознак. Особливо це має важливе значення для підвищення рівня репродуктивних ознак, тому що їх становлення відбувається шляхом контрольованої гетерозиготності.

Спадкові компоненти комбінаційної і адаптаційної здатності ліній і типів молочної худоби

Інтенсифікація тваринництва підвищує роль генетики й селекції в удосконаленні тварин існуючих порід, типів, гуртів, внутріпородних угруповань та стад і вимагає застосування більш досконалих методів, за допомогою яких використовувалась би не тільки адитивна спадковість, а й комбінаційний ефект генотипів внаслідок обґрунтованого підбору батьківських пар. Для цього слід традиційну систему масової селекції за фенотипом супроводжувати оцінкою генотипу, підвищенням ролі індивідуального підбору і обґрунтуванням поєднуваності батьківських пар. У зв'язку з цим селекційна робота повинна спиратися на досягнення сучасної генетики, і в першу чергу – популяційної.

Рівень розвитку господарсько корисних ознак, їх поєднання у тварин будь-якої породи характеризується певним розмаїттям, що за

В.М.Новоставським [573, 572], обумовлена 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 існування, складають сутність поняття селекції, а за Ф.В.Ільєвим [374] – "...само существо понятия о селекции на гетерозис".

Для визначення ступеню гетерозису В.Т.Горіним (цит. за Х.Ф.Кушнером [476]) запропоновано формули дійсного, гіпотетичного і звичайного гетерозисів, а самі ступені гетерозису можливо зобразити графічно. В.Ю.Недава [556] опрацював на молочній худобі методику оцінки гетерозису на підставі оригінального "*індексу економічності продуктивності*" угорського дослідника А.Хорна (1968). А залежно від специфіки прояву гетерозису N.Gustafsson [926] було виділено три його типи: репродуктивний, соматичний і адаптивний.

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

У дослідях М.М.Лебедева [485] по схрещуванню молочних порід виявлено дві форми прояву гетерозису за молочною продуктивністю:

∞ збільшення у помісей (F_1) надоїв і кількості молочного жиру за лактацію при проміжному успадкуванні вмісту жиру в молоці;

∞ збільшення кількості молочного жиру при проміжному успадкуванні надоїв і жирності молока.

Гетерозис не виникає автоматично, його ступінь здебільшого залежить від генетичних особливостей пар, що схрещуються [374, 185]. Так, не викликає сумніву те, що помісі від сполучень, де мати належить до великої породи, завжди більші за розмірами. Цьому явищу дали назву "*материнський ефект*" і визначають на підставі реципронних схрещувань [406, 702].

При роботі з симентальською худобою К.С.Бірюкова, І.П.Соколенко [71] у племзаводі "Терезине" мали можливість спостерігати гетерозис від парування тварин різних внутріпородних типів, коли дочки перевищили на 477,6 кг молока середні показники господарства і на 746 кг – завезених тварин. Цей випадок слід віднести до *комплементарного ефекту* із його проявом при достатній генетичній відокремленості тварин у рамках породи.

В останні роки встановлено зв'язок між ступенем гетерозису за тією чи іншою ознакою і ступенем успадкованості останньої і таким чином, що чим вище ефект гетерозису, тим нижче успадкованість ознаки [374, 572].

Багато вчених [415, 440, 621, 633] 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 алелей, 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 при міжлінійній гібридизації. Д.А.Кисловський [405] вказував, що тісне споріднене парування дозволяє отримувати нові генетичні комбінації за рахунок "розщеплення" генотипу родоначальників. Як показали наступні спостереження Е.Я.Борисенко [90], W.M.Etgen et al. [903], мінливість продуктивності тварин у межах інбредної лінії може бути вищою не тільки у порівнянні з міжлінійними гібридами, але навіть у порівнянні з нащадками, що одержані від парування міжлінійних гібридів. У зв'язку з цим, як вказує А.И.Овсянников [577], можливо необхідно переглянути положення про те, що інбридинг веде до однорідності, а кросбридинг – до мінливості. В молочному скотарстві, наприклад, встановлено, що кожне збільшення інбридингу на 1% призведе до зменшення надоїв у середньому на 32 кг, а за масою телят при народженні – на 0,2 кг [374]. Вихід телят при помірному інбридингу в 1,5 рази вищий, ніж при аутбридингу, при близькому – удвічі, а при кровозмішенні – в чотири рази. Статева зрілість у інбредних телиць спостерігалась у середньому на 412-му дні від народження, а у аутбредних – на 383 дні. Але відомо, що 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 [993]. Окрім того, лише при гібридизації можливе використання на певному виробничо-економічному рівні, разом із загальною комбінаційною здатністю (AK), також і специфічної комбінаційної здатності (SK) та специфічні позиційні ефекти – ST [1136]. Останні обумовлені місцем лінії у схемі схрещувань. У цьому зв'язку загальний показник продуктивності (GZN) за конструктивною схемою схрещувань при гібридизації за лініями A та B складається з таких компонентів:

$$GZN(AB) = AK(A) + AK(B) + SK(A \times B) + ST(AB). \quad (2.2)$$

Для визначення AK і SK необхідно здійснити схрещування між собою усіх призначених для цієї мети ліній такими методами племінного розведення:

- 1) схрещування за інбредними лініями;
- 2) інлайнкросинг;
 - 2.1) періодичні схрещування при селекції за SK (трьохлінійні та чотирьохлінійні);
 - 2.2) система схрещувань при селекції за SK (ротаційні);
- 3) повторна селекція за SK ;
 - 3.1) рекурентна селекція (RS) [957];
 - 3.2) реципрокна рекурентна селекція (RRS) [1136].

На думку Я.Л.Глембоцкого і Л.К.Эрнста [269], явище гетерозису, як і природа $g.s.a.$ і $s.s.a.$, значення ступеню гомо- і гетерогенності батьківських пар, взагалі умов життя батьків і нащадків та їх вплив на гетерозис вивчені недостатньо. На сучасному етапі ці аспекти підбору поряд із вдосконаленням ліній і селекції на їх поєднуваність всебічно досліджуються багатьма вченими [90, 405, 415, 621, 633, 903]. Інтерпретація комбінаційної здатності, яку вперше здійснили Ф.Т.Спрагве і Л.А.Татум [1123], дозволила розробити

прийоми генетико-математичної оцінки результатів схрещування ліній [758, 922, 1092]. За В.П.Коваленком [415], комбінаційна здатність – це здатність ліній, які використовуються як батьківська форма, давати потомство краще або гірше за продуктивністю, ніж вихідні лінії. Математичні методи її оцінки засновані на дисперсійному аналізі та описані в працях В.Griffing [922]. Їх використовують у будь-яких варіантах схрещування. Але у ряді випадків через велику кількість варіантів схрещування немає можливості провести аналіз за вказаними схемами. У такому разі 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 К.Hinkelman [959], які дозволяють провести оцінку ліній при неповному плані схрещування, В.П.Коваленком [415] розроблено систему аналізу таких матеріалів. Застосування цих методів дає можливість визначити ефекти *g.s.a.* та *s.s.a.*, їх варіанси, ступінь успадкованості селекціонованих ознак, відносну величину окремих складових частин генетичної варіанси, що впливають на величину ознаки у гібридних потомків, характер взаємодії комбінаційної здатності з умовами зовнішнього середовища тощо. 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 й шойно у молочному скотарстві [181, 192, 193, 216, 228].

Дослідження зі спеціальної генетики свідчать, що при міжлінійних кросах збільшується спадкова основа і ступінь мінливості [183, 192]. Істотно на формування нового організму впливає не тільки спадковість батьків, а й специфічність її поєднання. Так, згідно з дослідженнями А.П.Бесараба [67], М.І.Гиль [207, 215] корови внутрілінійного підбору характеризуються більш високим рівнем господарсько корисних ознак порівняно з тваринами, які одержані внаслідок кросу різної поєднуваності. За надоем 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 надоем і дещо меншою жирномолочністю. Дослідженнями Т.В.Подпалой [633] встановлено, що при підборі в лініях з орієнтацією на поєднуваність батьківських генотипів народжується покращене потомство, ефект індивідуально-групового підбору високодостовірно становить 8,6%, індекс селекції у групах за поєднанням на 44,9% вищий, ніж у групах, що не поєднуються.

При кросуванні ліній певного значення набуває місце лінії в системі конкретного поєднання, що також можна систематизувати як прямий та реципрокний крос. Вивчаючи це питання за 11-тю міжлінійними поєднаннями червоної степової породи і контрольної групи тварин внутрілінійного підбору, встановлено, що кросування ліній молочної худоби не дає великої переваги за рівнем молочної продуктивності, зменшує рівень варіабельності за обільномолочністю корів і майже не змінює мінливість за вмістом жиру [183, 192, 193, 207, 215, 216]. Але наявні неконтрастні показники є результатом

адитивної взаємодії всіх 11-ти ліній прямого та реципрокного кросів та угруповання внутрілінійного підбору цього експерименту. Отже, вивчення питання щодо переваги того чи іншого типу кросу слід досліджувати за результатами *g.s.a.* та *s.c.a.* 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 в конкретному поєднанні є, врешті-решт, порода/синтетична популяція як систематизована інтегральна, рухлива біологічна система із своєю генетичною структурою та специфікою.

Одним із важливих завдань селекційної роботи в молочному скотарстві нині, як ми передбачаємо, вважатимуть підтримку високого рівня гетерозисного ефекту у певних генераціях худоби. Раніше нами вже доведена [182] наявність цього явища за основними ознаками селекції у корів, що мають оптимальну комбінаційну здатність. Не будемо зупинятись тут і на формах виявлення гетерозисного ефекту, оскільки це питання докладно висвітлено у науковій літературі [9, 476, 485, 557, 716, 726, 756, 757, 794, 917, 935, 954, 1107, 1136]. Зазначимо лише, що при плануванні племінної роботи на вказаний вище результат виключно важливу роль відіграє поєднуваність вихідних генотипів (батьківські пари, лінії та родини, відріддя та заводські типи, породи, види). Звідси, зрозумілим стає актуальність генетичних досліджень кількісних ознак у молочному скотарстві з використанням діалельного аналізу. Останній вже широко застосовується у рослинництві [491, 492, 530, 692, 693, 763, 936, 950, 1143, 1146] та в окремих галузях тваринництва: птахівництві [726] і вівчарстві, тим часом як в селекції великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності – він не використовувався. Враховуючи все це, нами було поставлено завдання визначити ефекти генів і генетичні відмінності між заводськими лініями червоної степової породи двох заводських типів – дніпропетровського та запорізького. Використано методика, описану у працях О.В.Гаркави (1935) та В.Griffing (1956).

У повному діалельному аналізі досліджувалось два варіанти по дев'ять гібридних комбінацій (міжлінійні). Дані дисперсійного аналізу (додатки В1-В5) свідчать про суттєву перевагу впливу материнського генотипу на рівень надою корів дніпропетровського зонального типу ($P > 0,95$), високоймовірний вплив генотипу обох батьківських ліній на жирномолочність, коли швидкість молоковіддачі та жива маса більш залежні від плідників ($P < 0,95 - P > 0,95$); у худоби запорізького зонального типу вплив генотипів був ймовірним на жирність молока (% , кг), рівень надою за вищу лактацію. Після оцінки компонентної залежності ознак молочної продуктивності були розраховані параметри D , H_1 , H_2 , F , h^2 , E та інші, які дозволяють зробити висновок про характер генетичних систем, що контролюють основні ознаки селекції у червоної степової худоби (табл. 2.14). Аналіз адитивних генів (D), що вносять власну складову на формування надою і жирності молока (% , кг) у тварин ДЗТ встановив, що їх експресія значно більша, ніж у аналогів ЗЗТ (за винятком

Компоненти генотипової дисперсії ознак у корів червоної степової породи різних зональних типів

Параметр	Зональний тип	Ознаки молочної продуктивності										Жива маса у першу лактацію, кг
		перша лактація				третя лактація			вища лактація			
		надій за 305 дн, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг	швидкість молочковіддачі, кг/хв	надій за 305 дн, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг	надій за 305 дн, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>D</i>	ЗЗТ	413,56	0,0010	-26,43	0,0119	-81662,09	-0,0002	317,54	-51008,93	0,0037	5,71	-117,68
	ДЗТ	166745,50	0,0097	306,02	-0,0027	202991,10	0,0049	368,21	106675,90	0,0245	429,05	-52,74
<i>H</i> ₁	ЗЗТ	2313,91	0,0059	-37,35	0,0134	-65512,37	0,0018	390,28	149016,60	-0,0046	51,03	1033,37
	ДЗТ	53773,59	0,0029	114,31	0,0559	221132,10	0,0072	347,54	14945,10	0,0170	83,31	292,10
<i>H</i> ₂	ЗЗТ	3346,51	0,0051	-25,34	0,0147	-44294,38	0,0021	362,64	129421,10	-0,0030	70,10	896,85
	ДЗТ	55395,36	0,0025	129,96	0,0529	208211,90	0,0060	343,92	30560,07	0,0139	103,09	256,03
<i>F</i>	ЗЗТ	-15232,76	-0,0063	-19,20	0,0076	-41968,70	-0,0038	340,15	-82354,70	-0,0025	-31,80	173,59
	ДЗТ	83112,37	0,0030	102,16	-0,0013	158527,80	0,0045	-46,01	75765,80	0,0165	233,37	-10,72
<i>h</i> ²	ЗЗТ	-9541,38	-0,0014	-14,31	0,0184	-57617,09	-0,0002	138,14	-11843,22	-0,0035	146,83	103,90
	ДЗТ	46528,54	0,0002	184,97	0,0463	153486,20	0,0002	296,33	65540,31	-0,0001	88,70	69,25
<i>E</i>	ЗЗТ	14647,83	0,0029	33,40	0,0065	83790,58	0,0036	148,49	59921,77	0,0059	36,26	272,82
	ДЗТ	26986,65	0,0008	53,82	0,0062	41416,46	0,0013	107,16	66365,85	0,0017	115,71	59,83
<i>sqr</i> (<i>H</i> ₁ / <i>D</i>)	ЗЗТ	2,37	2,3840	1,19	1,0620	0,90	0,0000	1,11	0,00	0,0000	2,99	0,00
	ДЗТ	0,57	0,5440	0,61	0,0000	1,04	1,2130	0,97	0,37	0,8340	0,44	0,00
<i>kd/</i> (<i>kd+kr</i>)	ЗЗТ	-3,39	-0,1352	0,35	0,6512	0,36	0,0000	0,74	0,00	0,0000	0,03	0,00
	ДЗТ	0,72	0,6425	0,64	0,0000	0,69	0,6890	0,47	0,97	0,7019	0,81	0,00
<i>h</i> ² / <i>H</i> ₂	ЗЗТ	-4,27	-0,4141	0,85	1,8664	1,95	-0,1070	0,57	-0,14	1,7072	3,14	0,17
	ДЗТ	1,26	0,1178	2,14	1,3129	1,11	0,0414	1,29	1,74	-0,0134	1,29	0,41

Продовж. табл. 2.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
h	ЗЗТ	-36,18	-0,0267	-3,23	-0,1522	66,71	-0,0500	15,75	180,40	-0,0300	13,18	17,49
	ДЗТ	-257,91	-0,0278	-14,99	0,2256	-429,14	0,0333	-19,38	-291,03	-0,0333	-13,21	10,66
uv	ЗЗТ	0,36	0,2150	0,17	0,2760	0,17	0,2960	0,23	0,22	0,1640	0,34	0,22
	ДЗТ	0,26	0,2160	0,28	0,2370	0,24	0,2100	0,25	0,51	0,2050	0,31	0,22
$D/$ ($D+E$)	ЗЗТ	0,03	0,2670	-3,79	0,6460	-38,37	-0,0660	0,68	-5,72	0,3850	0,14	-0,76
	ДЗТ	0,86	0,9260	0,85	-0,7650	0,83	0,7940	0,78	0,62	0,9360	0,79	-7,44
h^2b	ЗЗТ	0,36	0,6520	-0,91	0,4400	-0,98	0,3790	0,39	0,49	0,2070	0,43	0,35
	ДЗТ	0,67	0,8430	0,70	0,6940	0,66	0,6430	0,73	0,19	0,8440	0,50	0,51
h^2n	ЗЗТ	0,32	0,4970	-0,55	0,1230	-0,72	0,2860	0,01	0,22	0,3090	0,15	-0,18
	ДЗТ	0,50	0,7170	0,52	0,0400	0,24	0,2200	0,52	0,09	0,5180	0,38	-0,03
M_p	ЗЗТ	3724,43	3,9150	145,86	1,7830	4713,50	3,8930	172,23	4921,84	3,9220	192,65	494,75
	ДЗТ	4225,64	3,8420	163,60	1,6470	5646,61	3,8000	208,77	5733,47	3,8730	222,58	534,53
M_{fl}	ЗЗТ	3697,30	3,8950	143,44	1,6690	4763,53	3,8560	184,04	5057,14	3,8990	202,53	507,87
	ДЗТ	4032,21	3,8210	152,35	1,8160	5324,75	3,8250	194,24	5515,20	3,8480	212,68	542,53
M_{all}	ЗЗТ	3706,34	3,9020	144,24	1,7070	4746,85	3,8680	180,11	5012,04	3,9070	199,24	503,50
	ДЗТ	4096,68	3,8280	156,10	1,7590	5432,04	3,8170	199,08	5587,95	3,8570	215,98	539,86
V_p	ЗЗТ	15061,38	0,0039	6,97	0,0184	2128,49	0,0034	466,03	8912,85	0,0096	41,97	155,14
	ДЗТ	193732,20	0,0105	359,84	0,0035	244407,50	0,0062	475,37	173041,80	0,0262	544,76	7,09
V_{fl}	ЗЗТ	19076,58	0,0078	11,35	0,0005	37688,84	0,0045	27,95	122420,30	0,0041	14,91	336,31
	ДЗТ	2151,73	0,0015	14,80	0,0106	1871,05	0,0014	193,50	861,16	0,0019	2,75	108,66
V_{all}	ЗЗТ	15872,27	0,0059	10,30	0,0082	24713,42	0,0040	168,87	83317,27	0,0051	44,23	292,01
	ДЗТ	59131,98	0,0036	130,83	0,0146	88169,50	0,0026	292,62	55709,57	0,0079	162,43	85,66
E_p	ЗЗТ	10633,75	0,0043	4,73	0,0164	24359,56	0,0046	4,23	7967,14	0,0009	15,50	34,65
	ДЗТ	3489,03	0,0011	5,88	0,0131	41940,14	0,0023	29,76	37946,74	0,0026	33,42	42,57
E_{fl}	ЗЗТ	18522,24	0,0017	43,58	0,0025	122663,80	0,0028	234,88	86815,92	0,0038	43,85	165,99
	ДЗТ	41027,81	0,0006	80,52	0,0033	49478,60	0,0006	124,09	85099,41	0,0013	155,60	78,54
E_{all}	ЗЗТ	14647,83	0,0029	33,40	0,0065	83790,58	0,0036	148,49	59921,77	0,0059	36,26	272,82
	ДЗТ	26986,65	0,0008	53,82	0,0062	41416,46	0,0013	107,16	66365,85	0,0017	115,71	59,83

швидкості молоковіддачі). З віком їх кількість (генів) змінюється, що свідчить про специфічну активність локусів та певних алелей, які є «утворюючими» до певної ознаки.

Треба зазначити, що батьківські форми ДЗТ червоної степової породи за досліджуваними ознаками селекції (за винятком швидкості молоковіддачі та живої маси) характеризувалися явною перевагою домінантних алелей ($F > 0$), тим часом як їх аналоги ЗЗТ мали переважну кількість рецесивних генів ($F < 0$). Але балансова (uv) характеристика корів обох зональних типів та аналіз значень H_1 та H_2 виявили за загальною кількістю домінантних і рецесивних генів все ж таки перевагу останніх, при чому різниця між групами не була суттєвою. Підтвердженням цьому є значення домінування за всіма гетерозиготними локусами (h^2) прямого контролю ознак молочної продуктивності, які у тварин ЗЗТ були від'ємними, коли в аналогів ДЗТ – позитивними, за винятком живої маси. Співставлення величин D і H_1 вказує, що за ознаками молочної продуктивності, живою масою червоні степові корови дніпропетровського зонального типу забезпечують нащадкам високий тип успадкування їх (за ознаками) генетичної мінливості з можливістю порівняно легкої оцінки, коли в аналогів запорізького зонального типу – навпаки.

У гібридів (нащадків F_1) запорізького зонального типу середня ступінь домінування (sqr) виявила гетерозисні ефекти за надоем і жирністю молока (%), швидкістю молоковіддачі лише в першу лактацію; з віком ці характеристики змінилися за першими двома ознаками на неповне домінування.

Це свідчить про зміну характеру генного контролю ознак в онтогенезі. Худоба дніпропетровського зонального типу в усі оцінені лактації мала неповний домінантний тип генетичного обумовлення основних ознак селекції. Варто підкреслити, що за живою масою у всіх представників червоної степової породи гетерозисні ефекти у віці першої лактації нами не були зафіксовані.

Частка домінантних локусів ($kd/(kd+kr)$) у корів ДЗТ була в усі лактації вищою ніж у аналогів ЗЗТ, з різною величиною різниці за досліджуваними ознаками; з віком вона збільшувалася. Це збігається і з одержаними значеннями числа ефективних факторів (за домінантними генами) у тварин. При цьому середній напрям домінування не має повної тотожності з часткою алелей із позитивною домінантною дією, тобто останні часто є «прихованими» генетичним фоном поліморфних локусів.

Встановлено високі і середні показники успадкування у вузькому розумінні (h^2n ; за компонентами батьків) відповідно до вмісту та кількості молочного жиру (0,72 і 0,52), рівню надоїв (0,50) у корів ДЗТ у першу лактацію. Аналоги ЗЗТ їм поступались, а з віком ці значення в обох представників досліджуваних зональних типів змінювались. Співставляючи характеристики h^2b та h^2n за живою масою у корів червоної степової породи, можна зробити висновок, що поєднання спадкових програм батьківських форм призводить до зміни ефектів генетичного контролю ознаки, що слід враховувати в селекційних програмах тварин.

Вміст жиру в молоці порівняно до всіх інших ознак дослідження має найменшу ступінь залежності від впливу умов середовища, причому в обох зональних типах ($E = 0,0029 \dots 0,0008$; перша лактація), а найбільша залежність від середовища виявлено за кількістю надоеного молока. З віком, як і очікувалось, методика діалельного аналізу встановлює слабшання генетичного контролю ознак молочної продуктивності. Співставлення дисперсій (V_i) ознак молочної продуктивності і живої маси за батьками, матерями, їх середніми значеннями та внеску мінливості за рахунок середовища (E_i) доводить, що паратипові впливи мають порівняно більшу частку у загальній мінливості фена під час реалізації генетичної програми, причому з різним ефектом (за часткою) у представників ДЗТ та ЗЗТ за конкретною ознакою і віком постнатального онтогенезу.

Таким чином, нами встановлено тип генів, що визначають рівень молочної продуктивності та живої маси у корів різних зональних типів червоної степової породи. Так, при переважній залежності селекційних ознак від адитивної дії генів прямого впливу локусів домінантної дії на фени, як правило, не встановлюється (характерно для худоби ДЗТ), баланс між домінантними і рецесивними алелями є на користь останніх, успадкування ознак при цьому високе, а гетерозисних ефектів не фіксується. У таких корів червоної степової породи кількість ефективних локусів домінантної дії, порівняно вища, але і вплив середовищних ефектів на ознаки є значущим. У представників запорізького зонального типу при перевазі дій домінантних генів, ніж адитивного типу контролю ознак, успадкування характеру реалізації спадкової програми є низьким, в той час коли гетерозисні ефекти є пануючим типом формування основних фенів селекції молочної худоби. Частка ефективних локусів домінантної дії не значна при перевазі рецесивних генів у балансі поліморфних локусів, що мають пряму дію на селекційні ознаки.

Необхідно підкреслити, що і частка домінантних локусів з віком має тенденцію до збільшення в обох зональних типах червоної степової породи, як і кількість ефективних локусів домінантної дії, хоча експресія гетерозисних ефектів з лактаціями слабшає (за підконтрольними ознаками дослідження).

Встановлено, що середній напрямок домінування всіх полігенних локусів ознак молочної продуктивності повністю не збігається з таким ефективною дії, що слід враховувати при організації племінної роботи в стадах і популяціях тварин. А проведені дослідження свідчать про доцільність використання діалельного аналізу для оцінки компонентів складних полігенних ознак, типу їх успадкування та використання окремих результатів для проведення селекційної роботи з молочної худобою.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [184, 755, 549].

Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності корів при взаємодії „генотип×середовище”

Важливе значення в підвищенні продуктивності тварин має проблема взаємодії організму, його спадкової основи з середовищем. Говорячи про

значення кращої комбінаційної здатності для прояву гетерозису, слід мати на увазі й роль фактору взаємодії генотипу і середовища. Остання при цьому, на думку В.П.Рыбалко [681], виступає одночасно і як вирішальний фактор реалізації генетичної інформації організму, і як активний фактор формоутворюючих процесів.

В зоотехнії виходили з того, що спадковість і фактори навколишнього середовища пов'язані і постійно взаємодіють (гіпотеза адитивності впливу генотипу і середовища). Однак, вченими експериментально доведено, що різні генотипи можуть неоднозначно реагувати на неоднакові умови середовища [52, 107, 163].

За даними А.Анкера и др. [8], взаємодія генотипу і середовища – поняття біостатистичне, це є варіаційний компонент. Він може бути віднесений до двох, або до більшої кількості факторів впливу, але дію яких неможливо визначити ізольовано від дії інших факторів, що беруть участь у загальному з ним впливі. За даними багатьох дослідників [8, 168, 488], взаємодія між генотипом і середовищем має місце, якщо:

① під впливом змін умов середовища змінюються компоненти, але не обов'язково ранги генотипів;

② за різних умов середовища змінюються ранги генотипів, які визначені їх взаємодією на продуктивність.

М.З.Басовський, І.А.Рудик, В.П.Буркат [54] із врахуванням взаємодії “генотип×середовище” запропонували метод визначення племінної цінності бугаїв. При цьому оцінюють бугаїв у декількох господарствах і порівнюють між собою однокласних дочок і ровесниць. Цей метод зрівнює вплив умов середовища на прояв генетичних задатків продуктивності.

Зарубіжні та вітчизняні дослідники [159, 229, 230, 489, 608, 609, 801, 1037] також вказують на наявність взаємодії “генотип×середовище” при вивченні закономірностей росту і розвитку, відгодівельних ознак, забійного виходу, якості продукції, досягнення статевої зрілості у тварин різних порід і помісей у різних умовах утримання і різних природно-кліматичних зонах. Н.З.Басовський, В.П.Буркат, В.И.Власов и др. [462] вказують на те, що селекційні ознаки молочної худоби, до яких належать надій, вміст жиру та білка у молоці, жива маса, проміри тіла та інші показники, зумовлюються генотиповою та паратиповою мінливістю популяцій, тобто фенотип залежить від генотипу та середовища.

Для достовірної оцінки популяційно-генетичних параметрів, племінної цінності бугаїв-плідників, оцінених за якістю потомства, результатів відбору та підбору необхідно усунути вплив умов годівлі, утримання, віку корів, сезону отелення, тривалості сервіс-періоду та інших факторів середовища. Н.З.Басовський, В.И.Власов [55] зазначають, що в сучасних умовах розвитку молочного скотарства, коли одних і тих же бугаїв-плідників використовують у стадах з різним рівнем продуктивності та племінної цінності, утримання і використання тварин, перед селекціонерами стоїть питання про точність оцінки племінної якості на подальше використання плідників у різних умовах. Аналіз багаточисельних даних про результати оцінки бугаїв-плідників за якістю

потомства показав, що при достовірній оцінці племінної цінності більшість плідників не змінюють свої ранги, змінюють тільки рівень племінної цінності на основі закону генетики про норму реакції генотипу на середовище. При цьому коефіцієнт повторюваності племінної цінності бугаїв у стадах з різним рівнем продуктивності складає 0,6 [54].

Велику увагу дослідники приділяють нині ролі відборів під час характеристики механізмів взаємодії генотипу і середовища. Відомо, що у результаті дії стабілізуючого відбору відбувається калібрування особин у популяції, що особливо важливо в умовах індустриальної технології виробництва продукції тваринництва [163]. На думку Д.К.Беляєва [63] стабілізуючий відбір діє завжди в умовах стійко засвоєного видом середовища. Він утримує мінливість в межах оптимальної, еволюційно встановленої норми, але при цьому не викликає виникнення нової мінливості. В результаті дії стабілізуючого відбору до розмноження відбирають типових для популяції особин, що мають середні значення ознак продуктивності, але виділяються вищими показниками плодючості й життєздатності (приспосованістю). Його значення в еволюції полягає в тому, що не змінюючи фенотипові характеристики популяції, він постійно підтримує досягнуту адаптивну норму шляхом нормалізації генотипового складу і знешкодження виникаючих мутацій, забезпечує стійкий індивідуальний розвиток організму. Тому таку форму відбору називають нормалізуючим або каналізуючим розвитком [163].

На основі теорії стабілізуючого відбору, яку створив І.І.Шмальгаузен [797], розроблено принцип модальної селекції, основною тезою якого є перевага особин, найбільш типових для популяції за комплексом мірних ознак. Для віднесення особин до певного класу розподілу недостатньо значень одної ознаки, тому що існує великий вплив середовищних, мірних та інших видів помилок. Крім того, розподіл класів може змінюватися протягом онтогенезу, що можна нівелювати, враховуючи значення декількох ознак, чи однієї ознаки у різні періоди обліку. Однак, такий розподіл приводить до зменшення частки модального класу; щоб виключити це пропонується для визначення розподілу особин за декількома ознаками використовувати індекс пристосованості [685], який дорівнює середньому арифметичному пробітів для кожної ознаки (формула 2.3):

$$III = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{X}}{6} \right) + 5}{n} \quad (2.3)$$

Приспосованість особин можна, також, визначати за допомогою методики, запропонованої В.П.Коваленком [416]. У цьому випадку пристосованість дорівнює співвідношенню фактичної і теоретичної часток розподілу поголів'я за класами, враховуючи що теоретичне співвідношення мінус-, модального класу та плюс-варіантів складає 0,25-0,50-0,25, відповідно. Через коефіцієнт пристосованості (W) можна розрахувати і коефіцієнт відбору (S), використовуючи такий вираз [68, 119]:

$$S = I - W \quad (2.4)$$

Одержані результати досліджень з цього питання підтверджують ефективність використання модального відбору [194, 206, 244, 390, 450, 585, 596, 634, 685]. Слід також враховувати тип розподілу ознак у лініях при зміні умов середовища. За теоретичним даними, можливі два типи реакції генотипів на песимальні умови середовища: 1) пропорційна зміна частоти генів, що зумовлюють високий (низький) рівень продуктивності – «ефект споживання» за М.В.Штомпелем, О.В.Білоусом [798]; 2) прояв взаємодії «генотип×середовище», при якому змінюються ранги генотипів, що значно ускладнює відбір особин за полігенно зумовленими ознаками [413].

Але В.П.Коваленком та ін. [413] вперше було встановлено третій тип реакції популяції сільськогосподарських тварин – дія природного дизруптивного відбору, яка полягала в збереженні частиною популяції досягнутого рівня продуктивності (при погіршенні умов середовища), а також трансгресією частини популяції у бік мінус-варіант. Взаємодія «генотип×середовище» проявляється через продуктивні та пристосувальні ознаки і реалізується у фенотип. Антагонізм цих ознак закладено еволюційним процесом і проявляється він особливо виразно при погіршенні умов годівлі. Великий вплив на їх прояв має селекція [679].

Аналіз рівня прояву поєднаних ознак відтворювальної здатності й молочності тварин показав різні якості поколінь у кожному стаді. Високим розвитком продуктивних і пристосувальних функцій характеризується дочірнє покоління корів. Крім того, встановлені співвідношення рівня фенотипового прояву продуктивності та відтворювальної здатності у корів червоної датської породи двох генетико-екологічних поколінь дозволили виявити зміни в їх розвитку, які відбувались під впливом умов середовища. Матері різняться більш високим розвитком продуктивних якостей, але низьким показником репродуктивних функцій. У дочок більш розвинені адаптивні (пристосувальні) якості, ніж продуктивні [395].

Таким чином, співвідношення рівнів фенотипового прояву відтворювальної здатності й молочності корів, цих життєво важливих функцій, відображає міру адаптації організму до умов середовища [395]. Отже, адаптивні системи тварин забезпечують їм широку можливість пристосування до різноманітних умов зовнішнього середовища, що змінюються [666]. Адаптація до нових умов проходить, як за умов модифікаційної так і генетичної мінливості, тобто шляхом перебудови комплексу фізіолого-біохімічних і морфологічних ознак самої тварини й утворення нових норм реакції в процесі природного і штучного відборів [679].

На сучасному етапі головним напрямком у розвитку молочного скотарства є розробка і впровадження таких селекційних програм, які забезпечують створення тварин інтенсивного молочного типу, оптимально пристосованих до промислової технології. В Україні за останні роки різко зросли темпи формування високопродуктивних порід з бажаним рівнем репродуктивних і продуктивних якостей на основі використання кращого

світового генофонду. Ці породи можуть успішно конкурувати з тваринами зарубіжної селекції.

Так, до 1963 р. червона степова порода удосконалювалась методом чистопородного розведення, використовувався однорідний відбір, поширеним був міжлінійний підбір за селекційними ознаками із застосуванням препотентних плідників з високим генетичним потенціалом. Ці методи спрямовано на збереження цінного генофонду червоної степової породи, яка характеризується міцною конституцією і добрими адаптаційними якостями.

Однак такий процес удосконалення породи більш довгий, через це поряд із чистопородним розведенням було визначено шляхи і методи покращення худоби на основі схрещування її з кращими породами світу – англєрською, червоною датською і голштинською. Аналізуючи результати схрещування англєрських та голштинських бугаїв з коровами червоної степової породи, Н.В.Кононенко, В.Б.Близниченко и др. [442], Ю.П.Полупан [639] прийшли до висновку, що використання поліпшуючих порід більш ефективно при річній забезпеченості кормами на рівні 40-60 ц. корм. од. на корову. Проте ще не достатньо вивчений у відносному аспекті породотворний процес, що відбувається при різних варіантах схрещування, особливості формування та реалізації генетичного потенціалу за ознаками молочної продуктивності, а також вплив поліпшуючих порід на ці ознаки корів різного віку. Зважаючи на викладене вище, актуальним є проведення досліджень, що певною мірою будуть характеризувати продуктивні та адаптаційні якості тварин різної кровності за поліпшуючими породами за полігенно зумовленими ознаками.

Оцінка адаптивної здатності коровами червоної степової породи та її помісей з англєрською, червоною датською, голштинською худобою різних поєднань (від двопородних до чотирьопородних) здійснювалась нами за у племінних заводах Півдня України ($N = 197$ гол.) – “Чумаки” (86,8% всього поголів'я), “Червоний Шахтар” (7,5%) та “Любомирівка” (5,7%) Дніпропетровської області [289]. Предметом досліджень стало вивчення параметрів молочної продуктивності корів створених груп, їх екстер'єрно-конституціональні характеристики, розвиток організму худоби за живою масою (кг). Передусім було проведено оцінку спадкового потенціалу корів сформованих груп за ознаками молочної продуктивності жіночих предків корів за найвищі лактації.

Адаптаційні здатності худоби оцінювали, порівнюючи параметри молочної продуктивності корів у розрізі лактацій та генотипів за червоною степовою породою різних заводських ліній (Андалуза ОМН-324, Візита КГН-26, Веселого ЗАН-45, Златоуста ДН-29, Зевса ЗАН-10, Казбека ЗАН-60, Курая ЗАН-6, Ладного КМН-179, Рибака ЗАН-39, Фукса ЗАН-11) і зональних типів (запорізький і дніпропетровський), при різних типах підбору (прямий і реципрокний кроси, внутрілінійне розведення) та прийомах розведення у англєрської худоби (інбредні – тісна ступінь, близька, помірна, віддалена за Пушем-Шапоружем [51] та аутбредні) на предмет встановлення їх загальної та специфічної адаптаційної здатності у трьох суміжних генераціях корів та у пробандів за період з початку лактації до її піку. Адаптаційну здатність

визначали методом двофакторного аналізу за методикою А.В.Кильчевського [398]. Під загальною адаптаційною здатністю вважали середнє значення конкретного генотипу (заводські лінії/зональний тип/тип підбору/прийом розведення) у всіх екологічних умовах (генераціях), тоді як під специфічною – відхилення від ЗАЗ у конкретних умовах. Вона враховувала ефект середовища та її взаємодію з генотипом.

Порівняльний аналіз корів у розрізі лактацій дозволив встановити, що помісні дво- та трипородні матері мають більшу експресію кількісних ознак, ніж чистопородні тварини червоної степової породи. За вищу лактацію вони переважали тварин контрольної групи на 719,64 і 917,79 кг молока відповідно ($P > 0,99$ і $P > 0,999$; додаток Д). Але за вмістом жиру в молоці дослідні групи матерів переважають ровесниць контролю. Найвищий (на 0,38...0,17% більше за контроль) вміст жиру характерний матерям третьої групи, а підвищений мають матері другої групи і помісні двопородні жіночі предки. Деяко нижча перевага спостерігається у матерів першої групи та генотипу 1/4ЧС1/4А1/2ЧД, на 0,09 і 0,07%, відповідно ($P < 0,95$ і $P > 0,999$). Порівнюючи продуктивність матерів матерів, встановлено, що помісна худоба на 145,1...1039,3 кг молока поступилась аналогам групи контролю. Найнижчим був надій у предків третьої групи – 4105 ± 840 кг. Але змінюються тенденції у матерів батьків. Корови червоної датської породи значно переважають чистопородних за надоєм, тим часом як англєрські – поступаються. Найбільшою перевагою – на 3294,84...3670,31 кг молока, характеризуються жіночі предки голштинської породи ($P < 0,95$ – $P > 0,999$). Аналогічна ситуація складається і за вмістом жиру в молоці, а найбільшу перевагу встановлено за аналогами англєрської породи (на 0,98%).

Характеризуючи продуктивність дочок за першу лактацію (додаток Д1), можна зробити висновок про те, що чистопородна червона степова худоба переважає напівкровок на 137,8...349,7 кг молока. Але три- і чотирипородні помісні тварини значно переважають чистопородних тварин на 671,6 та 608,0 кг, відповідно ($P > 0,99$). Така залежність спостерігається і за кількістю молочного жиру (додаток Д2). За другу лактацію дочки червоної степової породи поступаються всім аналогам на 283...538 кг молока, несуттєво переважаючи напівкровок за англєром (додаток Д1; $P < 0,95$ – $P > 0,95$). За вмістом жиру в цю лактацію чистопородна худоба відповідно на 0,16%, 0,17 і 0,02% поступається помісній за англєром, червоною датською і трипородній, але перевищує помісних за голштином і чотирипородних (на 0,01 і 0,02%). В третю лактацію червона степова худоба за надоєм переважає напівкровок аналогів на 446,8...1036,4 кг молока ($P < 0,95$ – $P > 0,999$) і одночасно поступається коровам три- і чотирипородних поєднань – на 772,4 кг і 742,0 кг ($P > 0,99$). За кількістю молочного жиру чистопородна аналогічно перевищує усіх напівкровок корів (на 2,9...49,6 кг; $P < 0,95$ – $P > 0,999$) та на 18–20 кг поступається три- і чотирипородним ровесницям ($P < 0,95$). За вищу лактацію наведені щойно тенденції зберігалися (додаток Д2).

Характеризуючи молочних корів за лінійними параметрами екстер'єру (додаток Д3), можна встановити, що за висотою у холці чистопородна червона

степова худоба має перевагу над помісними ровесницями за англером і червоною датською на 3,08 ($P > 0,99$) і 1,6 см, відповідно, але поступається три- і чотирипородним ($P > 0,999$), напівкровним за голштином ($P < 0,95$) на 3,7 см, 3,9 і 1,8 см, відповідно. За глибиною грудей тварини червоної степової породи поступається усім помісним тваринам, а найбільший показник встановлено у корів три- і чотирипородних поєднань – $70 \pm 0,4 \dots 70 \pm 0,5$ см. Найбільш вузькогрудими були помісні 1/2ЧС1/2ЧД та 1/2ЧС1/2А корови – $43,5 \pm 0,5$ і $44,8 \pm 0,3$ см. Характерно і те, що три- і чотирипородні поєднання корів мали найбільшу косу довжину тулуба – $168,9 \pm 1,0$ та $166,2 \pm 1,8$ см. Їм поступалися аналоги контрольної групи в межах 9,7...12,4 см ($P > 0,999$), а напівкровні – на 2,5...6,9 см ($P < 0,95$ – $P > 0,95$). Чистопородна червона степова худоба за живою масою переважала помісних тварин за голштином, червоною датською і англером на 18,7 кг, 74,3 і 100,3 кг ($P < 0,95$ – $P > 0,999$), відповідно (що може бути пояснено ефектом вибірки), коли три- і чотирипородним аналогам поступилася на 26,2 кг та 35,9 кг ($P > 0,95$, додаток Д4).

При сучасних підходах до оцінки селекційного матеріалу велику увагу стали приділяти еколого-генетичним параметрам – пластичності (як характеристика екологічного індексу) та стабільності (як спадкової здатності забезпечувати певний рівень продуктивності) [652]. Об'єктами досліджень стали виступати різні структурні одиниці порід тварин і птиці різних видів, а також помісні і гібридні сільськогосподарські тварини. У підсумку розглядаються параметри, що характеризують адаптаційну здатність певного генофонду в різних умовах його експлуатації, а разом із тим відсутні дані щодо зміни цих характеристик впродовж ряду трьох суміжних генерацій або у віковій динаміці продуктивного використання.

Якщо традиційна схема взаємодії „генотип×середовище” вказує лише на вплив екологічних факторів на тварин [5-7, 52, 395, 570, 679, 798], наприклад однакових генотипів, що утримуються в різних умовах, то в нашому випадку разом із вищевказаним цікавим було встановити додатково ще цю реакцію на різні суміжні генерації та до часу максимального прояву спадковості – віку досягнення вищої продуктивності.

Параметри головних ознак (за середніми характеристиками) молочної продуктивності (табл. 2.15-2.17) корів різних заводських ліній засвідчують, що материнські предки з боку батька на 1678 кг молока перевищували середній рівень, тоді як з боку матері на 644 кг та 208 кг молока поступалися. У пробандів *s.a.a.* за надоем змінювалась впродовж продуктивного періоду в межах -1088 – +222 кг молока порівняно з контролем. За вмістом жиру та його кількістю у молоці характеристики аналогічні для всіх оцінених ліній.

s.a.a. (за середніми параметрами вибірок; табл. 2.15-2.17) за надоем у корів лінії Андалуза ОМН-324 в усіх генераціях забезпечувала позитивні ефекти, тим часом в лініях Курая ЗАН-6 та Рибакка ЗАН-39 – від'ємні. За вмістом жиру в молоці найбільший негативний ефект встановлено у корів-матерів батьків у лінії Казбека ЗАН-60 (-0,19%), а позитивний – в МБ лінії Зевса ЗАН-10 (+0,29%), коли у інших же генераціях останньої лінії *s.a.a.* є від'ємною. За кількістю молочного жиру *s.a.a.* як в лінії Андалуза ОМН-324,

Таблиця 2.15

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби (надій за 305 дн. лактації, кг)

Генерації та лактації	Заводські лінії (n = 285)										В середньому	g.a.a.'
	Андалуза ОМН-324	Візіта КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН-179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11		
МБ	6719	5675	7360	6988	6090	6063	7981	5936	6935	7127	6743	1678
ММ	4284	4378	3699	5252	3979	4783	4102	4530	3923	5006	4421	-644
М	4715	4872	4388	4840	4574	5208	4737	5455	4647	4899	4857	-208
П ₁ [^]	4149	4343	3807	4588	3758	4011	3584	4134	3713	4035	3977	-1088
П ₃ [^]	5122	5672	4713	5826	4772	5047	4719	5250	4997	5412	5136	71
Пк [^]	5420	6049	4991	5826	4839	5223	4898	5291	5036	5540	5287	222
В середньому	4902	5165	4826	5553	4669	5056	5004	5099	4875	5337	5065	-
g.a.a.	-163	100	-239	488	396	-9	-61	-34	-190	272	-	-
<i>s.a.a.</i>												
МБ	139	-1168	856	-243	-257	-671	1299	-841	382	112	-	-
ММ	26	-143	-483	343	-46	371	-258	75	-308	313		
М	21	-85	-230	-505	113	360	-59	564	-20	-230		
П ₁	335	266	69	123	177	43	-332	123	-74	-214		
П ₃	149	436	-184	202	32	-80	-356	80	51	4		
Пк	296	662	-57	51	-52	-55	-328	-30	-61	-19		

Примітки:

1. [^] – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,

2. g.a.a.' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.16

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби (вміст жиру, %)

Генерації та лактації	Заводські лінії (n = 285)										В середньому	g.a.a.'
	Андалуза ОМН-324	Візита КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН-179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11		
МБ	3,90	3,86	3,92	3,92	4,29	3,89	3,89	4,16	4,04	3,94	3,98	0,09
ММ	3,78	3,65	3,76	3,75	3,77	3,89	3,80	3,95	3,86	3,74	3,81	-0,08
М	3,76	3,75	3,81	3,74	3,81	3,92	3,90	3,92	3,78	3,76	3,81	-0,08
П ₁	3,81	3,96	3,87	3,79	3,89	4,10	3,99	4,14	3,92	3,81	3,92	0,03
П ₃	3,82	3,88	3,86	3,75	3,85	4,06	3,97	4,10	3,84	3,82	3,90	0,01
Пк	3,80	4,06	3,88	3,78	3,84	4,08	4,03	4,10	3,84	3,87	3,92	0,03
В середньому	3,81	3,86	3,85	3,79	3,91	3,99	3,93	4,06	3,88	3,82	3,89	-
<i>g.a.a.</i>	-0,08	-0,03	-0,04	-0,10	0,02	0,10	0,04	0,17	-0,01	-0,07	-	-
<i>s.a.a.</i>												
МБ	0	-0,09	-0,02	0,04	0,29	-0,19	-0,13	0,01	0,07	0,03	-	-
ММ	0,05	-0,13	-0,01	0,04	-0,06	-0,02	-0,05	-0,03	0,06	0	-	-
М	0,03	-0,03	0,04	0,03	-0,02	0,01	0,05	-0,06	-0,02	0,02	-	-
П ₁	-0,03	0,07	-0,01	-0,03	-0,05	0,08	0,03	0,05	0,01	-0,04	-	-
П ₃	0	0,01	0	-0,05	-0,07	0,06	0,03	0,03	-0,05	-0,01	-	-
Пк	-0,04	0,17	0	-0,04	-0,10	0,06	0,07	0,01	-0,07	0,02	-	-

Примітки:

1. ^ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
2. *g.a.a.*' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.17

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби (кількість молочного жиру, кг)

Генерації та лактації	Заводські лінії (n = 285)										В середньому	g.a.a.'
	Андалуза ОМН-324	Візита КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН-179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11		
МБ	262	219	289	274	261	236	310	247	280	281	268	70
ММ	162	160	139	197	150	186	156	179	151	287	168	-30
М	177	182	167	181	174	204	185	214	176	284	185	-13
П ₁	158	175	147	174	148	165	143	173	145	155	157	-41
П ₃	195	224	182	219	184	205	186	215	192	207	200	2
Пк	206	246	193	223	185	213	197	217	193	215	207	9
В середньому	210	201	186	211	214	202	196	208	190	204	198	-
<i>g.a.a.</i>	12	3	-12	13	16	4	-2	10	-8	6	-	-
<i>s.a.a.</i>												
МБ	-18	-52	33	-7	-23	-36	44	-31	20	7	-	-
ММ	-18	-11	-17	16	-34	14	-10	1	-9	13		
М	-20	-6	-6	-17	-27	15	2	19	-1	-7		
П ₁	-11	15	2	4	-25	4	-12	6	-4	-8		
П ₃	-17	21	-6	6	-32	1	-12	5	0	1		
Пк	-13	36	-2	3	-38	2	-8	0	-6	2		

Примітки:

1. ^ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,2. *g.a.a.*' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

так і Зевса ЗАН-10 була від'ємною (відповідно -11...-20 кг, -23...-38 кг). У корів інших ліній більш суттєві значення *s.a.a.* визначено у МБ, матерів матерів та матерів, ніж у їх дочок.

Результати дисперсійного аналізу (додаток Д5) засвідчили те, що вплив генерацій був високим на надій та кількість молочного жиру, відповідно 39,37% та 41,58%, а лінійна належність достовірно виявилася більш впливовою на вміст жиру в молоці (9,54%). Ефект взаємодії між генераціями і лініями коливався в межах 6...7% ($P > 0,05$). Отже, середовищні фактори мають значущий вплив на деякі оцінені кількісні ознаки.

Вивчаючи збіг рангів (за коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена [484]) в різних генераціях молочної худоби оцінених заводських ліній (додаток Д6), встановлено, що за надоєм він найвищий позитивний між ММ-М (+0,81) та П₃-Пк (+0,94), а від'ємний – МБ-М (-0,48). За вмістом жиру в молоці тотожність найвища позитивна між М-П₃ (+0,99), тоді як від'ємна у МБ-Пк (-0,27). Кількість молочного жиру худоби в ранговій кореляції генерацій виявила найбільш високий збіг у П₃-Пк (+0,94) і від'ємний – у МБ-П₁ (-0,75). Також, встановлено різну детермінацію головних кількісних ознак молочної продуктивності у корів червоної степової породи в межах вивчених генерацій, що свідчить про різну ступінь впливу середовища, його взаємодію з генотипом (лініями у цьому випадку).

Наступні дослідження продуктивних ознак корів різних генерацій на пошук варіанси, що обумовлена їх адаптивною здатністю, а також суттєвістю й ефективністю загальної та специфічної адаптивної здатності, дозволили стверджувати, що загальна адаптаційна здатність у генерацій, що вивчались, присутня, але достовірно невисока – 0,61...1,56%, в той час, коли в межах всіх схем „заводська лінія-генерація” різко помітної специфічності не виявлено (додаток Д7).

Більш точно цінність оцінених поєднань дає аналіз *g.a.a.* і *s.a.a.* за головними ознаками селекції молочної худоби (табл. 3.17-3.20). Найбільш високий ефект *g.a.a.* за надоєм виявлено у МБ всіх ліній (+1123 – +2276 кг, табл. 2.18), а у генераціях ММ, М і П₁ він був від'ємним (з максимумом у П₁ корів лінії Курая ЗАН-6 – -1267 кг). Показово, що у всіх дочок ефект \hat{g}_i за надоєм стає позитивним у вищу лактацію. За вмістом жиру в молоці, кількістю молочного жиру *g.a.a.* у всіх МБ виявилась позитивною, а ММ і М – від'ємною, тим часом як у дочок – змінювалась в онтогенезі і в вищу лактацію стає позитивною. У межах всіх вивчених генерацій і лактацій у корів певних ліній (табл. 2.19) ефект *g.a.a.* найбільш позитивним виявлено у корів лінії Златоуста ДН-29 (+505 кг і +14 кг) за надоєм і кількістю молочного жиру, відповідно, та Ладного КМН-179 (+0,18%) за вмістом жиру у молоці.

Найвищі позитивні ефекти *s.a.a.* – „генерація×лінія” за надоєм встановлено в МБ лінії Курая ЗАН-6 (+1056; табл. 2.20), в ММ – Златоуста ДН-29 (+707), в М – Казбека ЗАН-60 (+312), в Пк – Візита КГН-26 (+610). За вмістом жиру *s.a.a.* переважно у всіх генерацій оцінених заводських ліній, окрім Казбека ЗАН-60, Курая ЗАН-6 і Ладного КМН-179 є від'ємною. Ефекти \hat{S}_i кількості молочного жиру худоби найвищими позитивними встановлено у МБ

Таблиця 2.18

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Заводські лінії (n = 285)									
	Андалуза ОМН-324	Візита КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН-179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11
Надій за 305 дн. лактації, кг										
МБ	1644,7	1122,9	1965,1	1779,4	1355,1	1318,2	2275,7	1253,1	1752,6	1840,1
ММ	-724,6	-677,8	-1022,8	-240,7	-902,1	-474,9	-815,5	-601,8	-905,0	-365,4
М	-289,4	-210,5	-453,0	-222,6	-359,7	-42,8	-278,2	80,6	-359,8	-197,3
П ₁	-984,5	-887,3	-1155,6	-765,1	-1180,0	-1053,6	-1266,9	-1040,4	-1202,5	-1041,3
П ₃	76,2	350,8	-128,3	428,2	-98,2	38,5	-133,2	139,7	13,6	214,9
Пк	294,8	615,7	87,0	534,6	10,9	151,8	40,5	237,2	97,3	361,6
Вміст жиру в молоці, %										
МБ	0,06	0,03	0,07	0,07	0,25	0,05	0,05	0,18	0,13	0,08
ММ	-0,11	-0,17	-0,17	-0,12	-0,11	-0,05	-0,10	-0,02	-0,06	-0,13
М	-0,10	-0,10	-0,07	-0,11	-0,07	-0,02	-0,03	-0,02	-0,09	-0,10
П ₁	-0,02	0,06	0,01	-0,03	0,02	0,13	0,07	0,15	0,04	-0,02
П ₃	-0,04	-0,04	-0,02	-0,07	-0,02	0,08	0,01	0,11	-0,02	-0,03
Пк	-0,03	0,10	0,02	-0,04	0,00	0,12	0,09	0,13	0,00	0,01
Кількість молочного жиру, кг										
МБ	66,9	45,7	79,8	72,6	67,2	53,7	90,4	59,3	75,7	76,2
ММ	-33,3	-34,1	-46,6	-15,1	-40,7	-21,0	-35,7	-24,6	-38,3	-20,7
М	-16,4	-13,4	-21,1	-14,0	-17,6	-2,6	-13,0	2,2	-18,3	-12,7
П ₁	-39,2	-30,9	-44,7	-31,3	-45,2	-35,9	-46,8	-34,6	-45,8	-41,0
П ₃	0,7	12,5	-6,0	12,4	-5,1	5,8	-4,8	10,7	-1,0	6,5
Пк	9,8	30,2	3,9	18,4	-0,2	11,7	5,8	15,6	3,4	14,6

Таблиця 2.19

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_j) червоних степових корів різної лінійної належності всіх врахованих генерацій та лактацій

Заводські лінії ($n = 285$)	Полігенно зумовлені ознаки		
	надій молока за 305 дн. лактації, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг
Андалуза ОМН-324	6	-0,08	-4
Візіта КГН-26	105	-0,04	3
Веселого ЗАН-45	-236	-0,05	-12
Златоуста ДН-29	505	-0,10	14
Зевса ЗАН-10	-391	0,02	-14
Казбека ЗАН-60	-21	0,10	4
Курая ЗАН-6	-59	0,03	-1
Ладного КМН-179	23	0,18	10
Рибака ЗАН-39	-201	0,00	-8
Фукса ЗАН-11	271	-0,06	8

Таблиця 2.20

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Заводські лінії ($n = 285$)									
	Андалуза ОМН- 324	Візита КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН- 179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11
Надій за 305 дн. лактації, кг										
МБ	22,9	-830,9	547,3	243,3	-451,0	-511,3	1055,5	-618,0	199,5	342,7
ММ	-84,4	-7,7	-572,2	707,4	-374,8	324,3	-233,0	116,7	-379,6	503,4
М	-91,8	37,2	-359,5	17,5	-206,9	311,6	-73,5	513,7	-207,1	58,8
П ₁	119,7	278,9	-160,1	478,8	-200,1	6,8	-342,3	28,3	-236,9	26,9
П ₃	-22,9	426,4	-357,6	553,1	308,3	-84,6	-365,6	80,9	-125,3	204,0
ПК	84,5	609,7	-255,5	476,9	-380,1	-149,4	-331,6	-9,8	-238,7	193,9
Вміст жиру в молоці, %										
МБ	-0,06	-0,10	-0,05	-0,05	0,25	-0,08	-0,08	0,14	0,05	-0,03
ММ	0,00	-0,11	-0,10	-0,03	-0,02	0,09	0,01	0,14	0,07	-0,05
М	-0,05	-0,05	0,00	-0,06	0,00	0,08	0,07	0,09	-0,03	-0,05
П ₁	-0,10	0,02	-0,05	-0,12	-0,03	0,14	0,05	0,18	-0,01	-0,10
П ₃	-0,05	-0,06	-0,02	-0,11	-0,02	0,14	0,03	0,18	-0,03	-0,05
ПК	-0,11	0,10	-0,04	-0,12	-0,07	0,12	0,09	0,14	-0,07	-0,04
Кількість молочного жиру, кг										
МБ	-3,1	-37,6	18,1	6,3	-2,6	-24,6	35,5	-15,5	11,3	12,2
ММ	-3,7	-5,0	-25,5	26,0	-15,9	16,3	-7,6	10,4	-11,9	16,8
М	-6,1	-1,1	-13,8	-2,2	-8,0	16,5	-0,5	24,4	-9,1	0,0
П ₁	0,5	14,1	-8,5	13,5	-9,3	5,9	-11,8	8,1	-10,2	-2,3
П ₃	-4,1	15,2	-14,9	15,1	-13,5	4,3	-13,1	12,2	-6,7	5,5
ПК	-2,5	30,9	-12,2	11,7	-18,8	0,6	-9,1	7,0	-13,0	5,4

Таблиця 2.21

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_j) червоних степових корів різної лінійної належності всіх врахованих генерацій та лактацій

Генерації та лактації	Заводські лінії ($n = 285$)									
	Андалуза ОМН-324	Візита КГН-26	Веселого ЗАН-45	Златоуста ДН-29	Зевса ЗАН-10	Казбека ЗАН-60	Курая ЗАН-6	Ладного КМН- 179	Рибака ЗАН-39	Фукса ЗАН-11
Надій за 305 дн. лактації, кг										
МБ	-384,0	-1501,7	438,1	-488,7	-665,4	-1016,9	926,8	-1180,1	-12,9	-192,0
ММ	60,8	80,4	-354,3	654,4	3,7	580,3	-72,2	293,8	-144,7	580,4
М	-58,2	25,4	-204,2	-298,8	98,9	454,9	12,9	669,1	-43,8	-73,0
П ₁	406,5	526,8	245,6	471,2	313,3	288,4	-109,6	282,0	125,8	94,2
П ₃	-54,8	420,1	-282,8	275,0	-105,9	-110,3	-425,0	59,3	-24,8	23,6
ПК	38,2	605,9	-196,2	143,7	-231,8	-227,7	-421,7	-89,8	-201,5	-26,9
Вміст жиру в молоці, %										
МБ	-0,05	-0,12	-0,04	-0,01	0,27	-0,19	-0,15	0,02	0,04	-0,01
ММ	0,08	-0,08	-0,06	0,07	-0,01	0,05	0,01	0,06	0,11	0,02
М	0,02	-0,02	0,05	0,01	0,00	0,04	0,08	-0,01	-0,01	0,01
П ₁	-0,07	0,05	-0,03	-0,08	-0,06	0,09	0,03	0,07	-0,02	-0,08
П ₃	-0,01	-0,04	0,02	-0,06	-0,04	0,10	0,01	0,09	-0,04	-0,01
ПК	-0,08	0,15	-0,02	-0,09	-0,12	0,06	0,07	0,03	-0,09	-0,02
Кількість молочного жиру, кг										
МБ	-18,1	-65,7	13,6	-20,2	-10,0	-50,2	27,2	-43,2	2,7	-8,0
ММ	6,2	-0,9	-14,7	28,8	-1,3	24,8	-0,6	13,4	-0,7	22,6
М	-1,4	-0,7	-5,0	-10,3	3,8	20,5	3,6	25,9	-2,0	-2,6
П ₁	13,4	24,6	8,2	15,6	8,9	14,2	-3,6	12,6	3,5	1,3
П ₃	-2,9	15,3	-10,3	6,9	-6,9	1,6	-15,8	7,0	-3,0	0,2
ПК	-3,0	32,4	-9,0	0,7	-15,4	-5,0	-12,9	-1,4	-12,7	-1,9

лінії Курая ЗАН-6 (+36), в ММ – Златоуста ДН-29 (+26), в М – Ладного КМН-179 (+24) та Пк – Візита КГН-26 (+31). Вивчення ефектів \hat{S}_j – „лінія×генерація” (табл. 2.21) підтвердило попередньо одержані дані щодо ефектів \hat{S}_i , що свідчить про достатньо високу точність проведеної оцінки.

Середовище, як визначає В.П.Рыбалко [681], Т.В.Підпала [622], виступають двояко – як фактор, що забезпечує реалізацію генотипу і як фактор формоутворюючих процесів. Г.А.Стакан [728] вважає, що більшість створених і відтворюваних у різних природних і господарських умовах земної кулі порід свійських тварин є результатом взаємодії генотипу і середовища. Якщо спадковість організмів формується природним і штучним відборами, то напрямок корегується певним середовищем, де створюється організм, популяція або порода. У зв'язку з цим дослідження були проведені на червоній степовій породі двох зональних типів – дніпропетровському і запорізькому на предмет встановлення їх загальної й специфічної адаптаційної здатності у трьох суміжних генераціях корів та за дочками з початку молочної продуктивності до її піку.

Вивчення *g.a.a.* (за середніми характеристиками) худоби за надоем дозволяє нам стверджувати, що матері батьків, матері матерів і матері ЗЗТ переважають аналогів ДЗТ, але поступаються дочкам у третю і вищу лактації (табл. 2.22). За вмістом жиру в молоці (табл. 2.23) найбільша *g.a.a.* виявлена у корів ЗЗТ – МБ (+0,13%); у ММ обох зональних типів вона була від'ємною – -0,11...-0,12%, а в матерях і дочках суттєвих різниць у напрямку і величині не виявлено. За кількістю молочного жиру (табл. 2.24) найвища *g.a.a.* виявлена у МБ ЗЗТ (+98 кг), як і найбільш від'ємна – у решти генерацій (-14...-43 кг) цього типу. *s.a.a.* (за середніми параметрами вибірок, табл.2.22-2.24) за надоем у корів мала різні ефекти, які залежали і від заводських ліній конкретних зональних типів.

Результати дисперсійного аналізу (додаток Д8) засвідчили те, що вплив генерацій на надій та кількість молочного жиру був достовірно високим, відповідно 41,87% і 44,62%. За названими ознаками впливовість зонального типу достовірно не перевищувала 2...3%, як і ефект взаємодії генерацій і зональних типів. На вміст жиру більш впливовими виявлено генерації (9,54%, $P>0,05$), порівняно з іншими факторами. Отже, екологічні фактори мають значущий вплив на оцінені полігенні ознаки, тоді як вплив середовищ двох зональних типів, в силу їх географічної наближеності, не є кардинально різним.

Вивчення рангового співпадіння ознак (за коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена [484]) між генераціями різних зональних типів дозволило говорити при його високу ступінь і тотожність (+1,00) або повну різницю (-1,00) в кожному конкретному випадку, тим часом як високі коефіцієнти детермінації свідчать про спадкову обумовленість ознак.

Пошук варіанси, що обумовлена їх адаптивною здатністю, а також суттєвістю й ефективністю загальної та специфічної адаптивної здатності, в наступних наших дослідженнях дозволило стверджувати, що загальна адаптаційна здатність у генерацій двох зональних типів присутня, але не висока

Таблиця 2.22

**Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби різних зональних типів
(надій за 305 дн. лактації, кг)**

Генерації та лактації	Заводські лінії ДЗТ (n = 84)			В середньому	g.a.a.¹	Заводські лінії ЗЗТ (n = 65)			В середньому	g.a.a.¹
	Візита КГН-26	Златоуста ДН-29	Фукса ЗАН-11			Веселого ЗАН-45	Зевса ЗАН-10	Курая ЗАН-6		
МБ	5675	6988	7127	6597	1245	7360	6090	7981	7144	2311
ММ	4378	5252	5006	4879	-473	3699	3979	4102	3927	-906
М	4872	4840	4899	4870	-482	4388	4574	4737	4566	-267
П ₁	4343	4588	4035	4322	-1030	3807	3758	3584	3716	-1117
П ₃	5672	5826	5412	5637	285	4713	4772	4719	4735	-98
Пк	6049	5826	5540	5805	453	4991	4839	4898	4909	76
В середньому	5165	5553	5337	5352	-	4826	4669	5004	4833	-
g.a.a.	-187	201	-15	-	-	-7	-164	171	-	-
<i>s.a.a.</i>										
МБ	-735	190	545	-	-	223	-890	666	-	-
ММ	-314	172	142			-221	216	4		
М	189	-231	44			-171	172	0		
П ₁	208	65	-272			98	206	-303		
П ₃	222	-12	-210			-15	201	-187		
Пк	431	-180	-250			89	94	-182		

Примітки:

- ¹ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
- g.a.a.¹ – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.23

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби різних зональних типів (вміст жиру, %)

Генерації та лактації	Заводські лінії ДЗТ (n = 84)			В середньому	g.a.a.¹	Заводські лінії ЗЗТ (n = 65)			В середньому	g.a.a.¹
	Візита КГН-26	Златоуста ДН-29	Фукса ЗАН-11			Веселого ЗАН-45	Зевса ЗАН-10	Курая ЗАН-6		
МБ	3,86	3,92	3,94	3,91	0,09	3,92	4,29	3,89	4,03	0,13
ММ	3,65	3,75	3,74	3,71	-0,11	3,76	3,77	3,80	3,78	-0,12
М	3,75	3,74	3,76	3,75	-0,07	3,81	3,81	3,90	3,84	-0,06
П ₁	3,96	3,79	3,81	3,85	0,03	3,87	3,89	3,99	3,92	0,02
П ₃	3,88	3,75	3,82	3,82	0	3,86	3,85	3,97	3,89	-0,01
ПК	4,06	3,78	3,87	3,90	0,08	3,88	3,84	4,03	3,92	0,02
В середньому	3,86	3,79	3,82	3,82	-	3,85	3,91	3,93	3,90	-
g.a.a.	0,04	-0,03	0	-	-	-0,05	0,01	0,03	-	-
<i>s.a.a.</i>										
МБ	-0,09	0,04	0,03	-	-	-0,06	0,25	-0,17	-	-
ММ	-0,10	0,07	0,03			0,03	-0,02	-0,01		
М	-0,04	0,02	0,01			0,02	-0,04	0,03		
П ₁	0,07	-0,03	-0,04			0	-0,04	0,04		
П ₃	0,02	-0,04	0			0,02	-0,04	0,05		
ПК	0,12	-0,09	-0,03			0,01	-0,08	0,08		

Примітки:

- ¹ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
- g.a.a.¹ – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.24

**Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби різних зональних типів
(кількість молочного жиру, кг)**

Генерації та лактації	Заводські лінії ДЗТ (n = 84)			В середньому	g.a.a.'	Заводські лінії ЗЗТ (n = 65)			В середньому	g.a.a.'
	Візита КГН-26	Златоуста ДН-29	Фукса ЗАН-11			Веселого ЗАН-45	Зевса ЗАН-10	Курая ЗАН-6		
МБ	219	274	281	258	52	289	261	310	287	98
ММ	160	197	187	181	-25	139	150	156	148	-41
М	182	181	184	182	-24	167	174	185	175	-14
П ₁	175	174	155	168	-38	147	148	143	146	-43
П ₃	224	219	207	217	11	182	184	186	184	-5
Пк	246	223	215	228	22	193	185	197	192	3
В середньому	201	211	204	206	-	186	214	196	189	-
g.a.a.	-5	5	-2	-	-	-3	25	7	-	-
<i>s.a.a.</i>										
МБ	-34	11	25	-	-	5	-51	16	-	-
ММ	-16	11	8	-	-	-6	-23	1	-	-
М	5	-6	4	-	-	-5	-26	3	-	-
П ₁	12	1	-11	-	-	4	-23	-10	-	-
П ₃	12	-3	-8	-	-	1	-25	-5	-	-
Пк	23	-10	-11	-	-	4	-32	-2	-	-

Примітки:

1. [^] – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
2. g.a.a.' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.25

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Зональні типи	
	дніпропетровський ($n = 84$)	запорізький ($n = 65$)
Надій за 305 дн. лактації, кг		
МБ	1860	2007
ММ	-408	-937
М	-282	-452
П ₁	-1032	-1250
П ₃	237	-159
Пк	396	20,2
Вміст жиру в молоці, %		
МБ	0,102	0,155
ММ	-0,130	-0,124
М	-0,076	-0,035
П ₁	-0,004	0,039
П ₃	-0,026	0,005
Пк	0,041	0,053
Кількість молочного жиру, кг		
МБ	78	86
ММ	-22	-42
М	-15	-20
П ₁	-40	-47
П ₃	8	-6
Пк	17	3

Таблиця 2.26

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) корів різної лінійної належності всіх врахованих генерацій і лактацій

Зональні типи	Полігенно зумовлені ознаки		
	надій молока за 305 дн. лактації, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг
Дніпропетровський ($n = 84$)	257	-0,031	9
Запорізький ($n = 65$)	-257	0,031	-9

Таблиця 2.27

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Зональні типи	
	дніпропетровський ($n = 84$)	запорізький ($n = 65$)
Надій за 305 дн. лактації, кг		
МБ	-49	49
ММ	176	-176
М	57	-57
П ₁	73	-73
П ₃	132	-132
Пк	125	-125
Вміст жиру в молоці, %		
МБ	-0,018	0,018
ММ	-0,002	0,002
М	-0,014	0,014
П ₁	-0,014	0,014
П ₃	-0,010	0,010
Пк	-0,004	0,004
Кількість молочного жиру, кг		
МБ	-3	3
ММ	7	-7
М	2	-2
П ₁	2	-2
П ₃	5	-5
Пк	5	-5

Таблиця 2.28

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_j) червоних степових корів різної генераційної належності всіх врахованих генерацій і лактацій

Генерації та лактації	Зональні типи	
	дніпропетровський ($n = 84$)	запорізький ($n = 65$)
Надій за 305 дн. лактації, кг		
МБ	434	1500
ММ	-192	-480
М	-399	31
П ₁	-738	-403
П ₃	30	9
Пк	95	113
Вміст жиру в молоці, %		
МБ	0,058	0,071
ММ	-0,023	-0,104
М	-0,023	-0,033
П ₁	0,013	0,005
П ₃	0,010	-0,021
Пк	0,058	-0,011
Кількість молочного жиру, кг		
МБ	20	62
ММ	-9	-23
М	-17	-1
П ₁	-27	-16
П ₃	2	-0,4
Пк	7	4

– 0,16...0,65%, а в межах „зональний тип-генерація” достовірно специфічності не виявлено (додаток Д9).

Більш точно цінність оцінених поєднань виявляється при аналізі *g.a.a.* і *s.a.a.* за головними ознаками селекції молочної худоби (додатки Д8 і Д9, табл. 2.25-2.28). За надоем і кількістю молочного жиру найвищий ефект *g.a.a.* встановлено у МБ ЗЗТ (+2007 та +86, відповідно), а у ММ, М і пробандів в І лактацію він від’ємний. Лише в кращу лактацію \hat{g}_i стає позитивним, з перевагою за коровами ДЗТ (див. табл. 2.25). За вмістом жиру в молоці характерним є те, що МБ та Пк ЗЗТ мають порівняно вищі ефекти *g.a.a.* – +0,16 та 0,05. В цілому \hat{g}_j (див. табл. 2.26) були для двох зональних типів кардинально протилежні за напрямком, але однакової величини.

Найвищі ефекти *s.a.a.* – „генерація×зональний тип” за надоем і кількістю молочного жиру виявлено в ММ обох зональних типів, але з різним значенням – +176 та +7 – корови ДЗТ і -176 та -7 – ЗЗТ (див. табл. 2.27). За вмістом жиру така ж сама залежність притаманна МБ (-0,018 і +0,018). Це свідчить про подібність відповіді генотипів на вплив середовища в обох зональних типах, але різний його напрямок. Вивчення ефектів \hat{S}_j – „зональний тип×генерація” (див. табл. 2.28) дозволило виявити максимальні значення у МБ ЗЗТ за надоем (+1500) та кількістю молочного жиру (+62), хоча це менше загального фону. Найбільші ж від’ємні ефекти мали П₁ ДЗТ (-738 та -27), але в третю і вищу лактацію вони стали позитивними. За вмістом жиру в молоці корови ДЗТ лише генерацій ММ та М мали від’ємні ефекти \hat{S}_j , а решта – позитивні.

Ми далекі від тієї думки, що всі генотипи мають абсолютно подібну відповідь на впливи середовища. Однією з особливостей порід є існування заводських ліній, які є високо спеціалізовані (генотипи їх особин значно тотожні) і між собою є дискретні [462]. Використання цих ліній у селекції порід має бути обґрунтованим і прогнозованим – чи то внутрілінійне розведення, чи прямий, реципрокний крос тощо. Але відсутність даних щодо реакцій цих типів підбору на умови середовища стали передумовою наших наступних досліджень.

Враховуючи, що на Півдні України молочне стадо переважно складається з червоних порід великої рогатої худоби, дослідження було проведено за червоною степовою породою різних заводських ліній, до яких були застосовані різні типи підбору на предмет встановлення загальної й специфічної адаптаційної здатності у трьох суміжних генераціях корів та за дочками за період з початку лактації до її піку.

Вивчення *g.a.a.* (за середніми характеристиками) худоби за надоем дозволило нам стверджувати, що матері батьків мали найвищі позитивні ефекти – в середньому +2042 кг, а дочки за першу лактацію – навпаки від’ємні (-1255 кг), хоча у кращу лактацію *g.a.a.* склала +190 кг (табл. 2.29). Подібна характеристика притаманна й ознакам вмісту (%) і кількості (кг) молочного жиру (табл. 2.30, 2.31). Цікавим є й те, що худоба обох кросів виявила за всіма генераціями в цілому позитивні ефекти за оціненими ознаками, а внутрілінійного розведення – від’ємні. *s.a.a.* (за середніми параметрами вибірок, табл. 2.29-2.31) за надоем у корів кросового розведення в генераціях

МБ та ММ мала позитивні ефекти, а внутрілінійного – у генерації дочок за всі лактації. За вмістом жиру в молоці *s.a.a.* у корів прямого кросу дала мізерно малий ефект, в той час як за кількістю молочного жиру нащадки від внутрілінійного розведення, як і їх матері, виявили позитивні ефекти, а в аналогів кросового підбору – навпаки.

Таблиця 2.29

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби різних типів підбору (надоєм за 305 дн. лактації, кг)

Генерації та лактації	Типи підбору			В середньому	<i>g.a.a.</i> '
	внутрілінійне розведення (<i>n</i> = 148)	прямий крос (<i>n</i> = 163)	реципрокний крос (<i>n</i> = 160)		
МБ	7015	7345	7292	7217	2042
ММ	4481	4708	4771	4653	-522
М	4758	4779	4826	5788	613
П ₁	3973	3864	3924	3920	-1255
П ₃	5172	5029	5110	5104	-71
Пк	5341	5382	5371	5365	190
В середньому	5123	5185	5216	5175	-
<i>g.a.a.</i>	-52	10	41	-	-
<i>s.a.a.</i>					
МБ	-150	118	34	-	-
ММ	-120	45	77	-	-
М	-978	-1019	-1003	-	-
П ₁	105	-66	-37	-	-
П ₃	120	-85	-35	-	-
Пк	28	7	-35	-	-

Таблиця 2.30

Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби різних типів підбору (вміст жиру, %)

Генерації та лактації	Типи підбору			В середньому	<i>g.a.a.</i> '
	внутрілінійне розведення (<i>n</i> = 148)	прямий крос (<i>n</i> = 163)	реципрокний крос (<i>n</i> = 160)		
МБ	3,97	3,97	3,97	3,97	0,13
ММ	3,75	3,74	3,75	3,75	-0,09
М	3,79	3,76	3,76	3,77	-0,07
П ₁	3,86	3,84	3,84	3,85	0,01
П ₃	3,85	3,82	3,83	3,83	-0,01
Пк	3,90	3,86	3,85	3,87	0,03
В середньому	3,85	3,83	3,83	3,84	-
<i>g.a.a.</i>	0,01	-0,01	-0,01	-	-
<i>s.a.a.</i>					
МБ	-0,01	0,01	0,01	-	-
ММ	-0,01	0,00	0,01	-	-
М	0,01	0,00	0,00	-	-
П ₁	0,00	0,00	0,00	-	-
П ₃	0,01	0,00	0,01	-	-
Пк	0,02	0,00	-0,01	-	-

Таблиця 2.31

**Еколого-генераційні показники продуктивності червоної степової худоби
різних типів підбору (кількість молочного жиру, кг)**

Генерації та лактації	Типи підбору			В середньому	g.a.a.'
	внутрілінійне розведення (n = 148)	прямий крос (n = 163)	реципрокний крос (n = 160)		
МБ	278	292	289	286	87
ММ	168	176	179	174	-25
М	180	180	181	180	-19
П ₁	154	148	151	151	-48
П ₃	199	193	195	196	-3
Пк	208	208	207	208	9
В серед- ньому	198	200	200	199	-
g.a.a.	-1	1	1	-	-
<i>s.a.a.</i>					
МБ	-7	5	2	-	-
ММ	-5	1	4		
М	1	-1	0		
П ₁	4	-4	-1		
П ₃	4	-4	-2		
Пк	1	-1	-2		

Результати дисперсійного аналізу (додаток Д10) засвідчили, що вплив генерацій вірогідно був високим на надій та кількість молочного жиру, відповідно 43,60% та 26,62%, а вплив типу підбору достовірно на ці ознаки не перевищив 0,01%, в той час як за вмістом жиру був відсутній. Ефект взаємодії між генераціями і типом підбору коливався в межах 0,21...0,36% ($P > 0,05$). Отже, еколого-генераційні фактори мають значний вплив на деякі кількісні ознаки.

Вивчення збігу величини ознак (за коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена [484]) між генераціями різних зональних типів (додаток Д11) дозволили говорити про його високу та середню ступінь і тотожність (відповідно +1,00, +0,50), або повну різницю (-1,00, -0,50) в кожному конкретному випадку, тим часом як визначені коефіцієнти детермінації свідчать про низьку, середню і високу спадкову обумовленість ознак у нашому дослідженні – тобто різний вплив довкілля.

На підставі вивчення полігенно зумовлених ознак у корів різних типів підбору визначали варіанти розведення, що специфічно формують через певну адаптаційну здатність характер розвитку молочної продуктивності, після чого оцінювали суттєвість й ефективність загальної та специфічної адаптаційної здатності. Одержані результати (додаток Д12) доводять, що загальна адаптаційна здатність у генерацій худоби різних типів підбору, що вивчались,

присутня, але невисока – 0,17-0,27%, той час як у сполученні „тип підбору-генерація” *s.a.a.* не виявлено, хоча і недостовірно.

Аналіз поєднань *g.a.a.* і *s.a.a.* за головними ознаками селекції молочної худоби (табл. 2.32-2.35). встановив, що у генерації МБ всіх типів підбору за надоєм виявлено позитивні ефекти \hat{g}_i (табл. 2.32), а у решти – від’ємні. І тільки у вищу лактацію дочки внутрілінійного розведення і прямого кросу мають позитивну *g.a.a.* – +183...+204 кг. За вмістом жиру в молоці характеристики тотожні, за винятком того, що в генерації корів Π_k реципрокного кросу ефект \hat{g}_i став теж позитивним (+6 %), як і у аналогів.

Таблиця 2.32

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Тип підбору		
	внутрілінійне розведення (n = 148)	прямий крос (n = 163)	реципрокний крос (n = 160)
Надій за 305 дн. лактації, кг			
МБ	1932	2078	2105
ММ	-605	-466	-476
М	-415	-371	-395
Π_1	-1227	-1252	-1282
Π_3	-41	-76	-108
Π_k	183	204	-212
Вміст жиру в молоці, %			
МБ	0,18	0,28	0,28
ММ	-0,12	-0,11	-0,11
М	-0,08	-0,09	-0,09
Π_1	0,00	-0,01	-0,01
Π_3	-0,02	-0,03	-0,03
Π_k	0,02	-0,02	-0,02
Кількість молочного жиру, кг			
МБ	86	98	99
ММ	-30	-24	-25
М	-21	-20	20
Π_1	-48	-49	-51
Π_3	-3	-5	-6
Π_k	7	5	6

В цілому ефекти \hat{g}_i (табл. 2.33) були для корів кросового розведення позитивними (з перевагою за вибіркою тварин прямого кросу), а внутрілінійного – від’ємні.

Найвищі від’ємні ефекти *s.a.a.* – „генерація×тип підбору” за надоєм, вмістом і кількістю молочного жиру виявлено в генераціях МБ та ММ внутрілінійного розведення (відповідно -107...-90 кг і -9...-4 кг), а в інших вони встановлені позитивними (табл. 2.34). Характерно, що дочки внутрілінійного

розведення продемонстрували позитивні, порівняно вищі ефекти \hat{S}_i ніж їх однолітки. У худоби прямого кросу *s.a.a.* не виявлялась за дочками, а реципронного – була ледь помітна.

Таблиця 2.33

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) червоних степових корів різних типів підбору всіх врахованих генерацій і лактацій

Тип підбору	Полігенно зумовлені ознаки		
	надій молока за 305 дн. лактації, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг
Внутрілінійне розведення ($n = 148$)	-58	-0,01	-3
Прямий крос ($n = 163$)	39	0,01	2
Реципронний крос ($n = 160$)	19	0,00	1

Таблиця 2.34

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_i) червоних степових корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Тип підбору		
	внутрілінійне розведення ($n = 148$)	прямий крос ($n = 163$)	реципронний крос ($n = 160$)
Надій за 305 дн. лактації, кг			
МБ	-107	40	67
ММ	-90	50	40
М	-21	22	-1
П ₁	26	2	-28
П ₃	34	-1	-33
Пк	-17	5	12
Вміст жиру в молоці, %			
МБ	-0,07	0,03	0,03
ММ	-0,01	0,01	0,00
М	0,01	0,00	-0,01
П ₁	0,01	0,00	0,00
П ₃	0,00	0,00	0,00
Пк	0,03	-0,02	-0,01
Кількість молочного жиру, кг			
МБ	-9	4	5
ММ	-4	3	1
М	0	1	0
П ₁	1	0	1
П ₃	2	0	1
Пк	1	0	0

Вивчення ефектів \hat{S}_j – „тип підбору×генерація” (табл. 2.35) дозволило виявити максимальні значення у МБ груп обох кросів за надоем (+707...+788 кг) та кількістю молочного жиру (+36...+40 кг), хоча це менше загального фону. Найбільші ж від’ємні ефекти мали P_1 всіх груп (-288 кг, -467 кг та -499 кг), але у вищу лактацію значення стали позитивними (з перевагою за коровами внутрілінійного підбору – +110 кг). За вмістом жиру в молоці корови генерації МБ груп кросового підбору та матерів і дочок внутрілінійного дали позитивні ефекти \hat{S}_j , а решта – негативні.

Таблиця 2.35

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_j) червоних степових корів різних типів підбору всіх врахованих генерацій і лактацій

Генерації та лактації	Тип підбору		
	внутрілінійне розведення (n = 148)	прямий крос (n = 163)	реципрокний крос (n = 160)
Надій за 305 дн. лактації, кг			
МБ	544	707	788
ММ	-274	-124	-117
М	-97	-139	-158
P_1	-288	-467	-499
P_3	121	-79	-116
Пк	110	23	66
Вміст жиру в молоці, %			
МБ	-0,04	0,14	0,15
ММ	-0,04	-0,03	-0,04
М	0,00	-0,04	-0,05
P_1	0,03	-0,02	-0,02
P_3	0,01	-0,02	-0,02
Пк	0,06	-0,04	-0,03
Кількість молочного жиру, кг			
МБ	20	36	40
ММ	-12	-6	-7
М	-3	-8	-9
P_1	-10	-19	-20
P_3	5	-4	-6
Пк	8	-2	0

Селекційна практика із свійськими тваринами довела, що без спорідненого розведення неможливо створити жодної породи, спеціалізованої лінії чи зонального типу, інше. Цей прийом розведення, безперечно, має місце в племінній справі і забезпечує значущі ефекти [182, 478, 558]. Тут слід згадати і думку J.Hammond [929], який вважав, що відбір й оцінку тварин слід здійснювати при оптимальних умовах, тобто коли адитивна «генотип×середовище», забезпечуючи загальний вплив на рівень розвитку

продуктивних ознак, в силу різних специфічних ефектів генотипу корегує сам фен [95, 421, 478].

У молочному скотарстві постійно триває дискусія щодо доцільності спорідненого розведення і, думаю, ще довго буде тривати. Але важливим є те, що спроб вивчити взаємодію генотипів, народжених в результаті різних ступенів інбридингу або аутбредного розведення, з середовищем не було. Тому ця проблема і взята для дослідження.

Вивчення *g.a.a.* (за середніми характеристиками) худоби за надоем дозволило нам стверджувати, що матері батьків мали найвищі позитивні ефекти – в середньому +1091 кг, а дочки за I лактацію – навпаки від'ємні (-1135 кг), хоча у кращу лактацію *g.a.a.* склала +309 кг (табл. 2.36). Подібна характеристика притаманна й кількості молочного жиру (табл. 2.38). Дійсним є й те, що худоба віддаленого інбридингу та аутбредні виявили за всіма генераціям в цілому позитивні ефекти за оціненими ознаками, тим часом як тісного, близького і помірного інбридингів – від'ємні. За вмістом жиру в молоці (табл. 2.37) тільки МБ та ММ мали позитивні ефекти *g.a.a.*, а дочки – від'ємні й майже однакові за всі оцінені лактації.

s.a.a. (за середніми параметрами вибірок, табл. 2.36-2.38) за надоем у корів тісного та віддаленого інбридингу по дочках виявили позитивні ефекти, хоча найвищий її рівень притаманний генерації дочок аутбредного розведення (+654 кг). За вмістом жиру у молоці значущих ефектів *s.a.a.* у англєрської худоби не виявлено. А найвищий ефект *s.a.a.* за кількістю молочного жиру встановлено у генерації Пк аутбредного розведення (+30 кг).

Результати дисперсійного аналізу (додаток Д13) засвідчили те, що вплив генерацій був достовірно високий на надій, вміст та кількість молочного жиру, відповідно 29,71%, 39,48 та 45,37%, а прийом розведення достовірно на ці ознаки впливав не суттєво – 2,03...5,17%. Ефект взаємодії між генераціями і прийомом розведення встановлено на рівні 5,26...5,29% лише за надоем та кількістю молочного жиру ($P > 0,95$). Отже, еколого-генераційні фактори мають значний вплив на деякі оцінені кількісні ознаки, але й прийом розведення є дієвим.

Вивчаючи співпадіння рангів (за коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена [484]) в різних генераціях молочної худоби оцінених прийомів розведення (додаток Д14), встановлено, що за надоем воно найвище позитивне між П₁-П₃ (+1,00) та П₃-Пк (+0,90), а від'ємне – М-Пк (-0,50). За вмістом жиру у молоці тотожність найвища позитивна між П₁-П₃ (+0,90), а від'ємна у генераціях МБ-ММ (-0,40). Кількість молочного жиру худоби в ранговій кореляції генерацій виявила найвищий збіг у П₁-Пк (+0,90) і від'ємний – у ММ-П₁ (-0,70). Також, встановлено різну детермінацію головних полігенно обумовлених ознак молочної продуктивності у корів англєрської породи в межах вивчених генерацій, що свідчить про різну ступінь впливу середовища, його взаємодію з генотипом (прийомом розведення у нашому випадку). Пошук варіанси, що обумовлена їх адаптивною здатністю, а також суттєвістю й ефективністю загальної та специфічної адаптивної здатності, в наступних наших дослідженнях дозволило стверджувати, що загальна адаптаційна

Таблиця 2.36

Еколого-генераційні показники продуктивності молочної худоби (надій за 305 дн. лактації, кг)

Генерації та лактації	Ступінь спорідненості дочок					В середньому	g.a.a.'
	тісний інбридинг (n = 10)	близький інбридинг (n = 50)	помірний інбридинг (n = 48)	віддалений інбридинг (n = 22)	аутбредні (n = 50)		
МБ	6002	6226	6255	7134	6441	6412	1091
ММ	4948	5316	5137	5195	5117	5143	-178
М	5071	5150	5028	5101	5335	5137	-184
П ₁	4103	3885	3978	4602	4363	4186	-1135
П ₃	5457	5155	5105	6087	5292	5419	98
Пк	5531	5027	5079	6048	6465	5630	309
В середньому	5185	5127	5097	5695	5502	5321	-
<i>g.a.a.</i>	-136	-194	-224	374	181	-	-
<i>s.a.a.</i>							
МБ	-274	8	67	348	-152	-	-
ММ	-59	367	218	-322	-207		
М	70	207	115	-410	17		
П ₁	53	-107	16	42	-4		
П ₃	174	-70	-90	294	-308		
Пк	37	-409	-327	44	654		

Примітки:

1. ^ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
2. *g.a.a.*' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.37

Еколого-генераційні показники продуктивності молочної худоби (вміст жиру, %)

Генерації та лактації	Ступінь спорідненості дочок					В середньому	<i>g.a.a.</i> '
	тісний інбридинг (<i>n</i> = 10)	близький інбридинг (<i>n</i> = 50)	помірний інбридинг (<i>n</i> = 48)	віддалений інбридинг (<i>n</i> = 22)	аутбредні (<i>n</i> = 50)		
МБ	5,29	5,39	5,36	5,32	5,42	5,36	0,64
ММ	4,88	4,85	4,87	4,69	4,83	4,82	0,10
М	4,70	4,78	4,75	4,44	4,87	4,71	-0,01
П ₁	4,42	4,49	4,51	4,33	4,44	4,44	-0,28
П ₃	4,46	4,49	4,53	4,34	4,52	4,47	-0,25
Пк	4,48	4,58	4,53	4,37	4,57	4,51	-0,21
В середньому	4,71	4,76	4,76	4,58	4,78	4,72	-
<i>g.a.a.</i>	-0,01	0,04	0,04	-0,14	0,06	-	-
<i>s.a.a.</i>							
МБ	-0,06	-0,01	-0,04	0,10	0	-	-
ММ	0,07	-0,01	0,01	0,01	-0,05		
М	0	0,03	0	-0,13	0,10		
П ₁	-0,01	0,01	0,03	0,03	-0,06		
П ₃	0	-0,02	0,02	0,01	-0,01		
Пк	-0,02	0,03	-0,02	0	0		

Примітки:

1. ^ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,2. *g.a.a.*' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

Таблиця 2.38

Еколого-генераційні показники продуктивності молочної худоби (кількість молочного жиру, кг)

Генерації та лактації	Ступінь спорідненості дочок					В середньому	g.a.a.'
	тісний інбридинг (n = 10)	близький інбридинг (n = 50)	помірний інбридинг (n = 48)	віддалений інбридинг (n = 22)	аутбредні (n = 50)		
МБ	318	336	335	380	349	344	94
ММ	241	258	250	244	247	248	-2
М	238	246	239	226	260	242	-8
П ₁	183	174	180	199	194	186	-64
П ₃	243	227	231	263	268	246	-4
Пк	247	229	230	263	297	253	3
В середньому	245	245	244	263	264	250	-
<i>g.a.a.</i>	-5	-5	-6	13	14	-	-
<i>s.a.a.</i>							
МБ	-21	-3	-3	23	-9	-	-
ММ	-2	15	8	-17	-15	-	-
М	1	9	3	-29	4	-	-
П ₁	2	-7	0	0	-6	-	-
П ₃	2	-14	-9	4	8	-	-
Пк	-1	-19	-17	-3	30	-	-

Примітки:

1. ^ – П₁ – дані дочок за 1-у лактацію, П₃ – дані дочок за 3-ю лактацію, Пк – дані дочок за вищу лактацію,
2. *g.a.a.*' – загальна адаптаційна здатність за вказаними генераціями та лактаціями

здатність у генераціях корів різних прийомів розведення присутня, але невисока – 0,94-1,30%, а в межах „прийом розведення-генерація” є достовірно ще меншою – 0,02-0,14% (додаток Д15).

Аналіз *g.a.a.* і *s.a.a.* за головними ознаками селекції молочної худоби (табл. 2.39-2.42) встановив, що за надоєм і кількістю молочного жиру найбільш високий ефект *g.a.a.* встановлено у МБ віддаленого інбридингу та аутбредних (+1396 та +1049, відповідно), а у ММ, М і дочок в I лактацію всіх груп він від’ємний. Лише в третю і вищу лактації \hat{g}_i стає позитивним, з перевагою за коровами аутбредного підбору (табл. 2.39). За вмістом жиру в молоці характерним є те, що МБ та ММ всіх груп-аналогів мають позитивні ефекти *g.a.a.*, а дочки – від’ємні. В цілому ефект \hat{g}_j (табл. 2.40) був для англєрських корів (за надоєм і кількістю молочного жиру) аутбредного розведення і віддалено інбредованих позитивним, решти – навпаки. Одночасно *g.a.a.* мала високий від’ємний ефект за вмістом жиру в молоці у корів віддаленого інбридингу.

Найвищі від’ємні ефекти *s.a.a.* – „генерація×прийом розведення” за надоєм і кількістю молочного жиру виявлено в дочок близького і помірного інбридингу, а в тварин аутбредного розведення і групи віддаленого інбридингу вони встановлені позитивними (табл. 2.41). Характерно, що в групі корів тісного інбридингу виявлено лише від’ємні ефекти \hat{S}_i за надоєм і вмістом жиру в молоці. За останньою ознакою подібна характеристика і в групі англєрів віддаленого інбридингу. Вивчення ефектів \hat{S}_j – „прийом розведення×генерація” (див. табл. 2.42) дозволило виявити за надоєм і кількістю молочного жиру максимально високі з протилежною дією значення у МБ тісного і віддаленого інбридингів (-549 та +520, -30 та +43), від’ємні у дочок близького і помірного інбридингів і найвищі позитивні у Пк (+550, +26). За вмістом жиру в молоці дочки всіх оцінених груп виявили від’ємні ефекти \hat{S}_j , а їх жіночі предки – переважно позитивні.

Таким чином встановлено, що три- і чотирипородні помісні корови, а також їх жіночі предки характеризуються підвищеним надоєм і кількістю молочного жиру майже за всі оцінені лактації. Це в меншому ефекті при збереженні тенденції притаманно і чистопородній червоній степовій худобі, що свідчить про оптимальні адаптаційні властивості помісних тварин до умов Півдня України. Помісні (з часткою крові голштинської та червоної датської порід) корови мають понижений вміст жиру - 3,84 %, а тому бажано при розведенні три- і чотирипородних помісних тварин збільшувати частку крові за англєрською породою, яка характеризується підвищеною жирномолочністю – 4,31%.

На підставі одержаних даних встановлено, що загальний рівень молочної продуктивності худоби залежить від генотипу та має зв’язок з її конституціональними особливостями. Три- і чотирипородна худоба порівняно з чистопородними тваринами характеризується кращими надоями та іншими показниками компонентного складу молока і має найбільш виражений молочний трикутник та індекс молочності.

Таблиця 2.39

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_i) англєрських корів різної генераційної належності

Генерації та лактації	Приєм розведення				
	тісний інбридинг ($n = 10$)	близький інбридинг ($n = 50$)	помірний інбридинг ($n = 48$)	віддалений інбридинг ($n = 22$)	аутбридинг ($n = 50$)
надій за 305 дн. лактації, кг					
МБ	530	942	957	1396	1049
ММ	-267	-72	-174	-146	-185
М	-222	-183	-244	-207	-136
П ₁	-1174	-1283	-1246	-925	-1044
П ₃	177	-4	1	492	403
Пк	264	22	38	522	721
вміст жиру в молоці, %					
МБ	0,61	0,66	0,64	0,62	0,67
ММ	0,14	0,12	0,13	0,04	0,11
М	-0,01	0,03	0,03	-0,14	0,07
П ₁	-0,29	-0,25	-0,25	-0,33	-0,28
П ₃	-0,25	-0,24	-0,22	-0,31	-0,22
Пк	-0,22	-0,18	-0,20	-0,28	-0,18
кількість молочного жиру, кг					
МБ	59	82	83	108	90
ММ	-7	2	-3	-6	-5
М	-12	-8	-11	-18	-4
П ₁	-67	-71	-69	-59	-61
П ₃	-7	-14	-15	3	6
Пк	-2	-11	-10	7	23

Таблиця 2.40

Ефекти загальної адаптаційної здатності (\hat{g}_j) англєрських корів різних прийомів розведення всіх врахованих генерацій і лактацій

Прийом розведення	Полігенно зумовлені ознаки		
	надій молока за 305 дн. лактації, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг
Тісний інбридинг ($n = 10$)	-231	-0,01	-12
Близький інбридинг ($n = 50$)	-193	0,05	-7
Помірний інбридинг ($n = 48$)	-223	0,04	-9
Віддалений інбридинг ($n = 22$)	378	-0,14	11
Аутбридинг ($n = 50$)	269	0,06	16

Таблиця 2.41

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_i) англєрських корів різних генерацій і лактацій

Генерації та лактації	Приєм розведення				
	тісний інбридинг ($n = 10$)	близький інбридинг ($n = 50$)	помірний інбридинг ($n = 48$)	віддалений інбридинг ($n = 22$)	аутбридинг ($n = 50$)
Надій за 305 дн. лактації, кг					
МБ	-593	-44	-24	562	99
ММ	-132	-129	-8	31	-21
М	-32	21	-60	-12	83
П ₁	-53	-198	-148	280	120
П ₃	-49	-290	-284	371	252
Пк	-66	-389	-368	279	544
Вміст жиру в молоці, %					
МБ	-0,04	0,02	0,00	-0,02	0,04
ММ	0,04	0,02	0,03	-0,09	0,00
М	-0,01	0,05	0,04	-0,18	0,10
П ₁	-0,01	0,04	0,04	-0,07	0,00
П ₃	0,00	0,01	0,04	-0,08	0,04
Пк	-0,01	0,05	0,01	-0,09	0,04
Кількість молочного жиру, кг					
МБ	-34	-3	-2	32	7
ММ	-4	7	1	-3	-1
М	2	4	-1	-10	9
П ₁	2	-8	-5	9	6
П ₃	2	-11	-13	12	15
Пк	4	-16	-16	7	29

Таблиця 2.42

Ефекти специфічної адаптаційної здатності (\hat{S}_j) англєрських корів різних прийомів розведення всіх врахованих генерацій і лактацій

Генерації та лактації	Прийом розведення				
	тісний інбридинг (n = 10)	близький інбридинг (n = 50)	помірний інбридинг (n = 48)	віддалений інбридинг (n = 22)	аутбридинг (n = 50)
Надій за 305 дн. лактації, кг					
МБ	-549	233	295	520	-56
ММ	39	389	217	-381	-340
М	186	223	135	-447	-187
П ₁	70	-191	-83	-96	-217
П ₃	198	-206	-163	164	104
Пк	181	-344	-280	35	550
Вміст жиру в молоці, %					
МБ	0,01	0,04	0,01	0,17	0,06
ММ	0,08	-0,01	0,01	0,02	-0,05
М	0,00	0,02	0,02	-0,12	0,09
П ₁	-0,03	-0,02	-0,01	0,01	-0,08
П ₃	-0,02	-0,05	-0,01	0,00	-0,03
Пк	-0,03	0,00	-0,04	-0,01	-0,01
Кількість молочного жиру, кг					
МБ	-30	11	14	43	1
ММ	6	18	11	-17	-20
М	10	12	8	-28	-6
П ₁	4	-10	-3	-5	-15
П ₃	10	-10	-10	4	4
Пк	7	-17	-14	-2	26

Вивчені заводські лінії ЧС породи, використані при розведенні з нею типи підбору та прийоми розведення різняться за загальною і специфічною адаптаційною здатністю (особливо в порівнянні внутрілінійне розведення чи крос або в порівнянні інбредні та аутбредні) в межах екологічних генерацій та з погляду еколого-генетичних параметрів (за генотипами). Слід визнати, що формування продуктивних ознак у корів знаходиться під більшим тиском генотипу, ніж екологічних умов Півдня України, хоча в ряду трьох суміжних генерацій, тобто еколого-часовому розумінні вплив середовища є значущим і дієвим. Межі варіабельності фенотипічних ефектів – пластичність породи (в нашому випадку – зонального типу) є під контролем генетичних факторів. Тобто, спрямовано змінюючи умови середовища, можливим стає контролювати мінливість генетичних ефектів та програмувати рівень продуктивності тварин.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [186-188, 217, 234, 241, 549, 755].

Невід’ємною складовою генетико-селекційного процесу в стадах сільськогосподарських тварин є штучний відбір, який здебільшого спрямований проти природного через велику потребу закріплення в представниках domestикованої фауни економічно цінних для людства ознак [91]. Такі еволюційно сформовані адаптивні системи зазнають корінної перебудови або шляхом модифікації (що рідко має місце), або генетичними змінами на рівні генотипу, а частіше – генофондів. Як вказує А.А.Жученко [336], адаптивний ефект еволюційно обумовлений, видо- та породоспецифічний і може досягатися на субклітинному, клітинному, тканинному, органному, організменному, видовому і біоценотичному рівнях й ступенях – тобто на всіх рівнях організації живої матерії. Тут слід додати, що в породах сільськогосподарських тварин і птиці необхідність генеалогічної структурованості, наприклад за заводськими лініями давно доведений факт [91, 95, 116, 123, 139, 150, 182, 207, 276, 336, 421, 442, 478, 484, 585, 639, 740, 763, 929]. Останні інколи настільки спеціалізовані, що генетичні зміни в них можуть розглядатися як початок мікроеволюційних процесів в породах. Саме цей етап стає ключовим моментом у технологіях селекції, а тому генетико-адаптивні реакції мають бути вивчені на різних рівнях і при різних методах і прийомах розведення сільськогосподарських тварин.

Особливе місце при цьому посідає генетика адаптивних реакцій, тобто усвідомлення їх генетичної природи у тварин і птиці. Враховуючи, що ці питання у молочному скотарстві недостатньо вивчені, вважаємо заслугове на увагу дослідження компонентів фенотипової мінливості головних кількісних ознак селекції у корів червоної степової породи різних заводських ліній в умовах Півдня України.

Компоненти фенотипічної варіанси, що обумовлені генетичними, середовищними факторами та взаємодією конкретних генотипів, ми розраховували за методикою М.А.Федина и др. [763]. Визначена регресія взаємодії „генотип×середовище” на зміну екологічних факторів. Досліджувалась продуктивність корів найпоширеніших заводських ліній червоної степової породи/двох її зональних типів – запорізького та дніпропетровського/дніпропетровського зонального типу – Візита КГН-26,

Златоуста ДН-29 і Фукса ЗАН-11/корів червоної степової породи внутрілінійного підбору та прямого і реципркного кросів/англерських корів аутбредного та інбредного походження за матерями батьків, матерями матерів, матерями та їх дочками у вищу лактацію. З використанням дисперсійного і регресійного аналізів встановлено компоненти фенотипової дисперсії молочної продуктивності, які обумовлені адитивним ефектом генів (d_i) певної лінії, адитивним ефектом середовища (e_i) для конкретної генерації, ефектом взаємодії генотипів ліній з середовищем (d_i+g_{ij}), та визначено коефіцієнт лінійної регресії певної лінії (b_i).

Результатами проведеного аналізу (табл. 2.43) доведено, що за надоем серед всіх розповсюджених на Півдні України заводських ліній червоної степової породи найменший позитивний адитивний ефект є характерним для корів лінії Ладного КМН-179 (+0,79 кг), а найбільший – у Златоуста ДН-29 (+441,57) та Фукса ЗАН-11 (+335,75 кг), що нами підтверджено в дослідженнях з оцінки загальної та специфічної адаптаційної здатностей.

Таблиця 2.43

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи (надій молока за 305 дн. лактації, кг)

Заводські лінії	n	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Андалуза ОМН-324	32	27,99	-103,13	-112,19	103,28	-21,01	0,06
Візита КГН-26	13	-1015,57	-9,43	45,51	745,14	-58,59	-0,48
Веселого ЗАН-45	26	668,89	-699,39	-439,37	-312,28	-195,54	0,59
Златоуста ДН-29	12	297,37	864,62	21,35	582,93	441,57	-0,13
Зевса ЗАН-10	20	-551,23	-458,08	-252,90	-464,52	-431,68	-0,08
Казбека ЗАН-60	32	-624,91	396,31	380,88	-182,63	-7,59	-0,47
Курая ЗАН-6	19	1290,07	-284,81	-89,85	-405,27	127,53	0,70
Ладного КМН-179	31	-755,30	142,58	627,84	-11,96	0,79	-0,49
Рибака ЗАН-39	41	243,83	-463,93	-253,12	-291,71	-191,23	0,30
Фукса ЗАН-11	59	418,87	615,25	71,86	237,02	335,75	-0,01

За вмістом жиру в молоці (табл. 2.44) найбільша від'ємна та найменша позитивна адитивна дія генів встановлена, відповідно, у представників лінії Златоуста ДН-29 (-0,08%) та Рибака ЗАН-39 (+0,01%), а, нащадки лінії Ладного КМН-179, мають високу відселекціонованість за цією ознакою (+0,16).

Таблиця 2.44

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи (вміст жиру, %)

Заводські лінії	n	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Андалуза ОМН-324	32	-0,08	-0,01	-0,05	-0,13	-0,07	-0,43
Візита КГН-26	13	-0,12	-0,13	-0,16	0,13	-0,07	0,60
Веселого ЗАН-45	26	-0,06	-0,13	0,01	-0,05	-0,06	0,09
Златоуста ДН-29	12	-0,06	-0,03	-0,07	-0,15	-0,08	-0,24
Зевса ЗАН-10	20	0,31	-0,02	0,01	-0,09	0,05	1,08
Казбека ЗАН-60	32	-0,09	0,11	0,11	0,15	0,07	-0,71
Курая ЗАН-6	19	-0,10	0,01	0,10	0,11	0,03	-0,47
Ладного КМН-179	31	0,17	0,17	0,12	0,18	0,16	0,17
Рибака ЗАН-39	41	0,06	0,08	-0,02	-0,09	0,01	-0,13
Фукса ЗАН-11	59	-0,04	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	0,05

За кількістю молочного жиру (табл. 2.45) найбільший позитивний адитивний ефект встановлено у представників ліній Златоуста ДН-29 (+12,77 кг), Фукса ЗАН-11 (+10,53 кг) та Ладного КМН-179 (+8,05 кг). Це є результатом відселекціонованості двох перших ліній за високою молочністю, а третьої – за жирністю молока. Низька адитивна дія генів за вищевказаною ознакою притаманна молочній худобі ліній Зевса ЗАН-10 (-13,86 кг) та Веселого ЗАН-45 (-10,77 кг).

Таблиця 2.45

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи (кількість молочного жиру за 305 дн. лактації, кг)

Заводські лінії	n	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Андалуза ОМН-324	32	-3,76	-4,48	-7,47	-3,06	-4,69	0,02
Візита КГН-26	13	-46,01	-6,16	-1,37	37,76	-3,98	-0,42
Веселого ЗАН-45	26	22,09	-31,16	-16,88	-14,87	-10,20	0,51
Златоуста ДН-29	12	7,73	31,80	-2,71	14,27	12,77	-0,13
Зевса ЗАН-10	20	-3,19	-19,43	-9,77	-23,03	-13,86	0,13
Казбека ЗАН-60	32	-30,09	19,93	20,19	0,69	2,68	-0,54
Курая ЗАН-6	19	43,35	-9,33	-0,59	-11,06	5,59	0,52
Ладного КМН-179	31	-18,92	12,76	29,82	8,55	8,05	-0,40
Рибака ЗАН-39	41	13,86	-14,51	-11,18	-15,87	-6,92	0,29
Фукса ЗАН-11	59	14,95	20,57	-0,03	6,63	10,53	0,01

Встановлено, що взаємодія „генотип×середовище” по-різному впливає на представників однієї й тієї ж лінії. Так, за надоем (див. табл. 2.43) у корів лінії Златоуста ДН-29 в МБ, ММ, М та самих дочок за вищу лактацію середовище сприяє експресивності генотипу: надої збільшуються на +297,37 кг..+864,62..+21,35..+582,93 кг. Аналогічна тенденція виявлена й у тварин лінії Фукса ЗАН-11. Те ж саме середовище обумовлює у корів лінії Зевса ЗАН-10 лише зменшення молочної продуктивності.

За вмістом жиру в молоці (див. табл. 2.44) стабільний позитивний ефект від взаємодії генотипів тварин і середовища спостерігався лише у корів лінії Ладного КМН-179 і склав 0,12%..0,18% в трьох рядах суміжних генерацій. А результати вивчення такої взаємодії за кількістю молочного жиру стійких позитивних ефектів не довели, тим часом як від’ємні ефекти зафіксовані – худоба ліній Андалуза ОМН-324 і Зевса ЗАН-10.

Таким чином, нами встановлено адитивну дію середовища на оцінені генотипи – різні заводські лінії. Так, за надоем в МБ вона мала потенціал підвищувати продуктивність на 1388,82 кг, в ММ і М – зменшувала, відповідно, на 914,93 і 475,15 кг і в дочках позитивно, але незначно покращувала - +1,26 кг (табл. 2.46). За вмістом і кількістю молочного жиру результатами аналізу підтверджено попередньо наведену тенденцію. Отже, кожна генерація молочної худоби існувала в різних умовах середовища, але з подібним (за напрямком) адитивним типом впливу на генотипи.

Таблиця 2.46

Значення адитивного ефекту середовища, де формувались кількісні ознаки молочних корів всіх врахованих заводських ліній червоної степової породи ($n = 285$ гол.)

Полігенно зумовлені ознаки	Генерації			
	МБ	ММ	М	Д
Надій молока за 305 дн. лактації, кг	1388,82	-914,93	-475,15	1,26
Вміст жиру в молоці, %	0,11	-0,09	-0,07	0,05
Кількість молочного жиру, кг	59,65	-40,10	-21,77	2,22

При створенні та удосконаленні заводських ліній і зональних типів молочної худоби вже досить тривало використовуються методи чистопородного розведення та схрещування, але недостатньо розглянуто питання моніторингу підбору. Питання породної мікроеволюції розглядаються переважно у площині мутаційної та онтогенетичної, корелятивної мінливостей під впливом антропогенної дії людини. Але виявилось, що саме на адаптаційні механізми менше зверталася увага дослідників. Можливо, причиною цього є дослівне сприйняття відомої гіпотези „адитивного впливу генотипу і середовища” П.Хорна [775]. Але безперечним є те, що взаємодія „генотип×середовище” має місце в стадах і популяціях, навіть існує багато моделей її інтерпретації [896, 908, 909, 927, 929].

У попередніх наших дослідженнях вже було розглянуто компоненти фенотипової мінливості продуктивних ознак червоної степової породи різних заводських ліній, що входять до складу різних зональних типів. Тому виникла можливість співставити ефекти взаємодій „генотип×середовище” двох зональних типів – дніпропетровського та запорізького у червоної степової породи, що і наведено нижче. За схемою висвітлення одержаних результатів наводяться й ефекти конкретних заводських ліній вказаних зональних типів.

Результати проведеного аналізу (табл. 2.47) дозволяють сказати, що за надоєм серед оцінених зональних типів адитивний ефект генотипів у корів запорізького зонального типу від’ємний і значущий – -231,82, а худоба дніпропетровського показала позитивні значення, що складає різницю майже на 464 кг. Помітно, що з шести ліній лише нащадки Златоуста ДН-29 і Курая ЗАН-6 перевищили рубіж жирномолочності – 200 кг.

Таблиця 2.47

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії червоної степової породи різних структурних одиниць (надій молока за 305 дн. лактації, кг)

Зональний тип, заводська лінія	n	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Дніпропетровський	84	-147,77	529,08	170,29	375,69	231,82	-0,22
Візіта КГН-26	13	-915,79	-499,58	-0,73	223,44	-298,16	-0,27
Златоуста ДН-29	12	397,15	374,48	-24,89	61,23	201,99	0,10
Фукса ЗАН-11	59	518,64	125,10	25,62	-284,68	96,17	0,18
Запорізький	65	147,77	-529,08	-170,29	-375,69	-231,82	0,22
Веселого ЗАН-45	26	199,65	-218,63	-178,66	81,74	-28,98	0,13
Зевса ЗАН-10	20	-1020,47	22,68	7,80	-70,50	-265,12	-0,35
Курая ЗАН-6	19	820,83	195,95	170,86	-11,24	294,10	0,22

За вмістом жиру в молоці (табл. 2.48) ЗЗТ на 0,06% мав вищі ефекти порівняно з тваринами ДЗТ. Але жодна з оцінених ліній не перевищила окремо потенціал у 1,00%, що слід враховувати при наступній селекції цієї худоби. За кількістю молочного жиру корови ДЗТ виявили адитивний ефект генотипу на рівні +7,66 кг, тоді як ЗЗТ – -7,66 кг (табл. 2.49).

Встановлено, що взаємодія „генотип×середовище” має різний вплив на представників зональних типів та їх структурні заводські лінії. Так, за надоєм (див. табл. 2.47) у корів ДЗТ ефект d_i+g_{ij} забезпечив в ММ та Д перевагу над спадковим потенціалом їх генотипів, а у тварин ЗЗТ – навпаки, поступались. За вмістом жиру в молоці (табл. 2.48) реалізація спадкового потенціалу в умовах певного довкілля лише у МБ та корів обох зональних типів дала позитивно вищі ефекти, ніж це програмувалося лише спадковістю. За кількістю молочного жиру (табл. 2.49) характеристики взаємодій „генотип×середовище” у двох зональних типів тотожні до таких за надоєм. У межах наявних заводських ліній ефекти приймають специфічне для кожної структурної породної одиниці значення параметра, що і передбачалося нами.

Таблиця 2.48

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи різних структурних одиниць (вміст жиру, %)

Зональний тип, заводська лінія	n	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Дніпропетровський	84	-0,05	-0,01	-0,04	-0,01	-0,03	-0,12
Візіта КГН-26	13	-0,05	-0,06	0,00	0,15	0,01	0,47
Златоуста ДН-29	12	0,02	0,04	-0,01	-0,13	-0,02	-0,41
Фукса ЗАН-11	59	0,04	0,02	0,01	-0,03	0,01	-0,06
Запорізький	65	0,05	0,01	0,04	0,01	0,03	0,12
Веселого ЗАН-45	26	-0,11	-0,08	-0,03	-0,04	-0,07	-0,10
Зевса ЗАН-10	20	0,26	0,03	-0,03	-0,08	0,04	0,73
Курая ЗАН-6	19	-0,15	0,06	0,06	0,12	0,02	-0,63

Таблиця 2.49

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи різних структурних одиниць (кількість молочного жиру, кг)

Зональний тип, заводська лінія	n	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Дніпропетровський	84	-8,02	19,60	4,66	14,41	7,66	-0,20
Візіта КГН-26	13	-38,23	-21,56	0,00	18,24	-10,39	-0,19
Златоуста ДН-29	12	15,50	16,39	-1,34	-5,25	6,33	0,04
Фукса ЗАН-11	59	22,73	5,17	1,34	-13,00	4,06	0,15
Запорізький	65	8,02	-19,60	-4,66	-14,41	-7,66	0,20
Веселого ЗАН-45	26	1,34	-11,19	-7,80	1,40	-4,06	0,08
Зевса ЗАН-10	20	-23,94	0,54	-0,69	-6,73	-7,71	-0,18
Курая ЗАН-6	19	22,60	10,65	8,49	5,33	11,77	0,10

Наступні результати оцінки адитивної дії самого середовища (табл. 2.50) доводять, перш за все, що генетико-статистичний аналіз має тенденцію зміни кінцевих параметрів залежно від об'єктів і розмірів дослідження – вибірок. У даному випадку за всіма ознаками в межах ДЗТ ефекти вищі, ніж за структурними заводськими лініями, а у ЗЗТ – навпаки. Але це не знижує точності одержаних даних, оскільки загальні тенденції не порушилися. В цілому, слід зазначити, що найбільший від'ємний вплив довіклля зафіксовано за надоем, вмістом жиру та кількістю молочного жиру в генераціях ММ і М заводських ліній ЗЗТ, як і найбільший позитивний у МБ. Отже, кожна генерація молочної худоби мала різні умови існування, але з однаковим (за напрямком) адитивним типом впливу на генотипи.

Таблиця 2.50

Значення адитивного ефекту середовища, де формувались кількісні ознаки молочних корів всіх врахованих зональних типів та їх заводських ліній

Зональний тип, заводська лінія (n)	Генерації			
	МБ	ММ	М	Д
Надій молока за 305 дн. лактації, кг				
Дніпропетровський (84)	1658,04	-947,87	-642,75	-67,41
Візита КГН-26 (13)	1049,47	-664,36	-668,49	283,38
Златоуста ДН-29 (12)	1049,47	-664,36	-668,49	283,38
Фукса ЗАН-11(56)	1049,47	-664,36	-668,49	283,38
Запорізький (65)	1658,04	-947,87	-642,75	-67,41
Веселого ЗАН-45 (26)	2024,63	-1229,13	-569,30	-226,20
Зевса ЗАН-10 (20)	2024,63	-1229,13	-569,30	-226,20
Курая ЗАН-6 (19)	2024,63	-1229,13	-569,30	-226,20
Вміст жиру в молоці, %				
Дніпропетровський (84)	0,13	-0,13	-0,05	0,05
Візита КГН-26 (13)	0,09	-0,11	-0,07	0,08
Златоуста ДН-29 (12)	0,09	-0,11	-0,07	0,08
Фукса ЗАН-11(56)	0,09	-0,11	-0,07	0,08
Запорізький (65)	0,13	-0,13	-0,05	0,05
Веселого ЗАН-45 (26)	0,15	-0,14	-0,04	-0,04
Зевса ЗАН-10 (20)	0,15	-0,14	-0,04	-0,04
Курая ЗАН-6 (19)	0,15	-0,14	-0,04	-0,04
Кількість молочного жиру, кг				
Дніпропетровський (84)	71,20	-42,63	-28,00	-0,56
Візита КГН-26 (13)	45,40	-31,18	-29,62	15,39
Златоуста ДН-29 (12)	45,40	-31,18	-29,62	15,39
Фукса ЗАН-11(56)	45,40	-31,18	-29,62	15,39
Запорізький (65)	71,20	-42,63	-28,00	-0,56
Веселого ЗАН-45 (26)	86,55	-53,93	-24,70	-7,91
Зевса ЗАН-10 (20)	86,55	-53,93	-24,70	-7,91
Курая ЗАН-6 (19)	86,55	-53,93	-24,70	-7,91

Чимало наукових робіт нині присвячено технологіям селекційного процесу в стадах сільськогосподарських тварин [42, 75, 371, 652]. Це абсолютно зрозуміло, оскільки людство давно змінює доместиковану фауну у зв'язку з соціальними й економічними потребами власного суспільства. Потреба швидко і в достатній кількості виробляти тваринницьку продукцію вимагає нині і в цій прикладній науці (селекції) розробку точних методик (які базуються в першу чергу на генетичних закономірностях), що здатні прогнозувати кінцевий результат, більш повноцінно використовувати живу матерію – тварин, їх генетичні програми.

Було створено різні класифікації й моделі взаємодії „генотип×середовище”, які ґрунтувались на зміні рангів самих генотипів при зміні умов довкілля (Robertson F.W. [1087]), або пояснювали ці процеси без врахування міжпопуляційних та внутріпопуляційних генетичних змін (Haldane J.B.S. [927]). І, нарешті, лише В.G.McBride [1038] та А.Dunlop [896] запропонували найбільш повну класифікацію усіх типів взаємодії „генотип×середовище”. У зв'язку з цим слід вважати актуальним проведення досліджень компонентів фенотипової мінливості основних селекційних ознак у корів червоної степової породи запорізького зонального типу, Півдня України, на предмет вивчення генетичних особливостей адаптивних реакцій різних заводських ліній в умовах конкретного ареалу їх існування.

Результати проведеного аналізу (табл. 2.51) свідчать, що за надоєм серед всіх оцінених заводських ліній червоної степової породи найменший від'ємний адитивний ефект характерний коровам лінії Веселого ЗАН-45 (-28,98 кг), а найбільший позитивний – Курая ЗАН-6 (+294,10 кг), що раніше нами підтверджено в дослідженнях з оцінки прояву загальної та адаптаційної здатностей.

Таблиця 2.51

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи (надій молока за 305 дн. лактації, кг)

Заводська лінія (n)	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Веселого ЗАН-45 (26)	199,65	-218,63	-178,66	81,74	-28,98	0,13
Зевса ЗАН-10 (20)	-1020,47	22,68	7,80	-70,50	-265,12	-0,35
Курая ЗАН-6 (19)	820,83	195,95	170,86	-11,24	294,10	0,22

За вмістом жиру в молоці (табл. 2.52) найменша адитивна дія генів встановлена у представників лінії Курая ЗАН-6 (+0,02), тим часом як корови – нащадки ліній Зевса ЗАН-10, мали ефект у +0,04%, а Веселого ЗАН-45 – від'ємний, тобто обумовлювали зменшення жирності молока.

Таблиця 2.52

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії заводських ліній червоної степової породи (вміст жиру, %)

Заводська лінія (n)	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Веселого ЗАН-45 (26)	-0,11	-0,08	-0,03	-0,04	-0,07	-0,10
Зевса ЗАН-10 (20)	0,26	0,03	-0,03	-0,08	0,04	0,73
Курая ЗАН-6 (19)	-0,15	0,06	0,06	0,12	0,02	-0,63

За кількістю молочного жиру (табл. 2.53) найбільший позитивний адитивний ефект встановлено у представників лінії Курая ЗАН-6 (+11,77), а ровесники ліній Веселого ЗАН-45 і Зевса ЗАН-10 поступились їм на 15,83-19,48 кг.

Отже, фактично зафіксовано випадок більш високої відселекціонованості на високу молочність заводської лінії Курая ЗАН-6 і на жирність молока – Зевса ЗАН-10 в межах конкретного зонального типу.

Наступними дослідженнями нами встановлено, що взаємодія „генотип×середовище” має різний вплив на представників однієї лінії у визначеному ареалі їх існування. Так, за надоєм (див. табл. 2.51) середовище обумовлює генотип порівняно на найвищу експресивність у генерації МБ, ніж сама адитивна дія генів. У худоби лінії Веселого ЗАН-45 в генераціях ММ та М взаємодія генотипів з середовищем посилює від’ємний вплив на ознаку, а у ровесниць лінії Зевса ЗАН-10, навпаки, діяло на зменшення адитивного негативного ефекту. За вмістом жиру в молоці (див. табл. 2.52) стабільний позитивний ефект впливу і взаємодії з середовищем над адитивним зафіксовано у корів лінії Курая ЗАН-6 генерацій ММ, М та Д. Корови всіх врахованих генерацій лінії Зевса ЗАН-10 і М, Д лінії Зевса ЗАН-10 продемонстрували потенціал зниження вмісту жиру в молоці через екологічні умови. Дослідженнями встановлено, що у худоби лінії Веселого ЗАН-45 як спадкова програма, так її взаємодія з паратиповими факторами забезпечували зменшення жирності молока, особливо у генерації дідів. А результати вивчення такої взаємодії за кількістю молочного жиру (табл. 2.53) стійкі позитивні, найвищі ефекти виявлено у нащадків усіх генерацій лінії Курая ЗАН-6.

Таблиця 2.53

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у заводських ліній червоної степової породи (кількість молочного жиру, кг)

Заводська лінія (n)	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Веселого ЗАН-45 (26)	1,34	-11,19	-7,80	1,40	-4,06	0,08
Зевса ЗАН-10 (20)	-23,94	0,54	-0,69	-6,73	-7,71	-0,18
Курая ЗАН-6 (19)	22,60	10,65	8,49	5,33	11,77	0,10

Для повноти проведених оцінок нижче наведено результати адитивної дії середовища на оцінені генотипи – різні генерації корів трьох заводських ліній. Встановлено, що в усіх жіночих предків та в їх дочок ефекти мали певну різницю (табл. 2.54).

Таблиця 2.54

Значення адитивного ефекту середовища, де формувались кількісні ознаки молочних корів всіх врахованих заводських ліній (n = 65 гол.)

Полігенно зумовлені ознаки	Генерації			
	МБ	ММ	М	Д
Надій молока за 305 дн. лактації, кг	2024,63	-1229,13	-569,30	-226,20
Вміст жиру в молоці, %	0,15	-0,14	-0,04	0,03
Кількість молочного жиру, кг	86,55	-53,93	-24,70	-7,91

Як бачимо з наданих даних, найбільший від'ємний вплив довкілля зафіксовано за надоем, вмістом жиру та кількістю молочного жиру в генераціях ММ і М. Отже, кожна генерація молочної худоби мала різні умови існування, але з однаковим (за напрямком) адитивним типом впливу на генотипи.

У свій час ряд дослідників [478, 909] опублікували своє бачення щодо реагування генотипів у подібних та різних умовах довкілля, яке, до речі, було суперечливим до поглядів J.Hammond [929]. Після того D.S.Falconer, M.Latyszewski [909] досить змістовно розвинули ці дослідження та сформулювали відомі всім висновки. В свою чергу Брандш (цит. за П.Хорн [775]) доповнив вчення про взаємодію генотипу та середовища. Поряд з цим теорія і практика селекційного процесу в тваринництві збагачувалась новими методиками і прийомами, що забезпечило сьогодні існування чимало порід сільськогосподарських тварин й птиці.

Одним із питань при удосконаленні чистопородних популяцій, зокрема і молочної худоби, є застосування кросів, доцільність внутрілінійного розведення. Разом із тим, адаптованість створених генотипів від різних типів підбору ще вивчена недостатньо, а тому й обумовила актуальність наступних наших досліджень.

Результати проведеного аналізу (табл. 2.55) дозволяють зробити висновок, що за надоем серед усіх розповсюджених на Півдні України заводських ліній червоної степової породи та їх кросів найбільший від'ємний адитивний ефект характерний для корів від внутрілінійного розведення (-117 кг), тим часом як найбільший – у кросованих тварин, при чому рівний (+58 кг).

Таблиця 2.55

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у заводських ліній червоної степової породи (надій молока за 305 дн. лактації, кг)

Тип підбору (n)	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Внутрілінійне розведення (148)	-212,94	-179,13	-42,81	-33,12	-117,00	-0,04
Прямий крос (163)	79,91	99,91	44,87	9,03	58,43	0,00
Реципрокний крос (160)	133,03	79,23	-2,06	24,09	58,57	0,04

За вмістом жиру в молоці (табл. 2.56) найбільша від'ємна адитивна дія генів знов встановлена у тварин внутрілінійного підбору – 0,02%. Корови груп прямого і реципрокного кросів мали подібні позитивні ефекти ($d_i = 0,01\%$).

Таблиця 2.56

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у заводських ліній червоної степової породи (вміст жиру, %)

Тип підбору (n)	d_i+g_{ij}				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Внутрілінійне розведення (148)	-0,13	-0,02	0,02	0,05	-0,02	-0,40
Прямий крос (163)	0,06	0,01	-0,01	-0,03	0,01	0,18
Реципрокний крос (160)	0,07	0,00	-0,01	-0,02	0,01	0,22

Вивчення залежності кількості молочного жиру в худобі встановило, що адитивна дія генів у тварин, народжених в результаті кросу, вища ніж у тварин внутрілінійного розведення на 8,7-8,8 кг (табл. 2.57). Отже, молочна худоба, отримана в результаті кросів, потенційно більш продуктивна, що є загальновизнаним фактом і збігається з нашими попередніми дослідженнями [183, 192, 207].

Встановлено, що взаємодія „генотип×середовище” має різний вплив на худобу одного типу підбору. Так, у корів групи внутрілінійного розведення (див. табл. 2.55) в МБ і ММ докілья посилило дію генотипу, а у М та Д – навпаки. В свою чергу у всіх тварин кросового розведення названа вище тенденція збереглася. За вмістом жиру в молоці (див. табл. 2.56) МБ у всіх типах підбору посилили дію генів із збереженням напрямку, а от у М та Д напрямок змінився на протилежний відносно дії спадкових програм на формування ознак. Характерно, що в генерації М середовище нівелювало дію генетичних програм у тварин. Аналіз взаємодії „генотип×середовище” за кількістю молочного жиру (табл. 2.57) дозволив стверджувати, що в МБ, ММ та М групи корів внутрілінійного розведення напрямок дії генів на ознаку за рахунок впливу докілья не був змінений, хоча мав різну експресію. Остання є специфічною і у тварин різних генерацій, народжених в результаті кросів, але з найбільшим проявом у МБ.

Таблиця 2.57

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у заводських ліній червоної степової породи (кількість молочного жиру, кг)

Тип підбору (n)	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
	МБ	ММ	М	Д		
Внутрілінійне розведення (148)	-17,40	-7,28	-0,53	1,92	-5,82	-0,12
Прямий крос (163)	7,48	4,93	0,95	-1,47	2,97	0,04
Реципрокний крос (160)	9,92	2,35	-0,42	-0,45	2,85	0,08

А результати дослідження адитивної дії середовища на оцінені генотипи доповнюють виконані нами оцінки в різних генераціях корів трьох типів підбору. Встановлено, що в усіх жіночих предків та в їх дочок ефекти мали певну різницю (табл. 2.58).

Таблиця 2.58

Значення адитивного ефекту середовища, де формувались кількісні ознаки молочних корів всіх врахованих типів підбору (n = 471 гол.)

Полігенно зумовлені ознаки	Генерації			
	МБ	ММ	М	Д
Надій молока за 305 дн. лактації, кг	1705,83	-847,58	-725,54	-33,12
Вміст жиру в молоці, %	0,24	-0,12	-0,09	-0,02
Кількість молочного жиру, кг	80,79	-39,63	-33,69	-7,47

Так, в генерації МБ e_i забезпечив позитивні результати за всіма ознаками, а в інших корів – лише від’ємні з найбільшим рівнем у ММ.

Невід’ємною складовою породотворного процесу є і генеалогічна структурованість порід за заводськими лініями, існування зональних типів, відрідь тощо. Таким чином, ми свідомо звужуючи варіабельність ознак в межах породних структурних одиниць, далі різко розширюємо її шляхом запровадження кросів, викликаємо ефекти гетерозису або здійснюємо схрещуванням та гібридизацією. Все це має різні наслідки на кількісних ознаках, а також на репродуктивних функціях й відтворювальній здатності тварин [929, 909]. Тому своєчасним є визначення міри адаптивності новостворених генотипів, наприклад, від різних прийомів розведення. Одним із прийомів удосконалення чистопородних популяцій, зокрема і молочної худоби, є застосування інбридингу або протилежного його прийому – аутбридингу. Їх доцільність і необхідність не потребує додаткових доказів завдяки всебічному висвітленню в науковій літературі цієї проблеми. Разом із тим, адаптаційна здатність генотипів, створених при використанні різних ступенів інбридингу чи аутбридингу, оцінена ще недостатньо, а тому нами і виконано її вивчення.

Результати проведеного аналізу (табл. 2.59) дозволяють стверджувати, що за надоем корови англєрської породи групи тісного інбридингу за всіма врахованими генераціями мали найбільший від’ємний показник адитивної дії генотипів на ознаку (-308,53 кг), тим часом як їх ровесниці в групах віддаленого інбридингу та аутбредні показали вищі ефекти, відповідно, на 631,0-572,8 кг.

Таблиця 2.59

Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у англєрських корів різних прийомів розведення (надій молока за 305 дн. лактації, кг)

Прийом розведення	n	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Тісний інбридинг	10	-889,50	-197,56	-47,62	-99,45	-308,53	-0,63
Близький інбридинг	50	-65,96	194,10	30,99	-582,87	-105,93	-0,21
Помірний інбридинг	48	-36,39	-11,22	-90,23	-551,25	-172,27	-0,03
Віддалений інбридинг	22	842,81	46,29	-17,52	418,31	322,47	0,72
Аутбредне розведення	50	149,04	-31,62	124,40	815,25	264,27	0,15

За вмістом жиру в молоці (табл. 2.60) найвищі ефекти сумісної дії полігенів зафіксовано в корів аутбредного розведення (+0,07%) та групи близького інбридингу (+0,05%), а найбільші від’ємні – віддаленого інбридингу (-0,15%), що на 0,22% менше ніж у лідера, та на 0,18% – ніж у групи корів помірно інбредованих. Характерно, що у тварин інбредного розведення адитивна дія генів на прояв вмісту жиру в молоці носила криволінійну залежність із зменшенням ступеня спорідненості.

Таблиця 2.60

**Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у
англерських корів різних прийомів розведення (вміст жиру, %)**

Прийом розведення	n	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Тісний інбридинг	10	-0,07	0,06	-0,02	-0,02	-0,01	-0,06
Близький інбридинг	50	0,04	0,03	0,03	0,07	0,05	-0,04
Помірний інбридинг	48	0,00	0,05	0,05	0,02	0,03	-0,04
Віддалений інбридинг	22	-0,04	-0,13	-0,13	-0,14	-0,15	0,18
Аутбредне розведення	50	0,06	0,00	0,00	0,07	0,07	-0,03

За кількістю молочного жиру (табл. 2.61), як й при оцінці корів за надоями, більший спадковий потенціал виявлено у англерів аутбредного походження (+16,43 кг), а найбільший від'ємний і майже тотожний за абсолютною величиною – у аналогів групи тісного інбридингу (-16,59 кг).

Таким чином, найбільший рівень гомозиготності популяції, як і найменший, у молочної худоби (в даному випадку – англерів) лише посилював негативний тиск генотипу на жирність молока, а також застосування майже всіх найбільш тісних ступенів інбридингу не покращувало молочність худоби.

Таблиця 2.61

**Значення адитивних ефектів генів, середовища та їх взаємодії у
англерських корів різних прийомів розведення (кількість молочного, кг)**

Прийом розведення	n	$d_i + g_{ij}$				d_i	b_i
		МБ	ММ	М	Д		
Тісний інбридинг	10	-50,74	-6,45	-2,68	-6,48	-16,59	-0,51
Близький інбридинг	50	-4,01	10,91	5,58	-24,12	-2,91	-0,04
Помірний інбридинг	48	-3,59	1,75	-1,01	-23,36	-6,55	0,02
Віддалений інбридинг	22	47,46	-4,52	-14,84	10,38	9,62	0,59
Аутбредне розведення	50	10,87	-1,69	12,96	43,58	16,43	-0,05

Встановлено, що взаємодія „генотип×середовище” має різний вплив на англерську худобу одного прийому розведення. Передусім, слід зазначити, що лише дочки є такими, що отримані в результаті або інбридингу, або аутбридингу, тим часом як решта генерацій у всіх сформованих груп не є спорідненими. Тому результати проведеного дослідження за надоем і кількістю молочного жиру (див. табл. 2.59 і 2.61) доводять, що вплив середовища на генотип у худоби аутбредного розведення та всіх ступенів інбридингу, за винятком тісного,силили пряму адитивну дію генотипу. За вмістом жиру в молоці (див. табл. 2.60) суттєвих змін ознаки від взаємодії контролюючих її спадкових програм з довкіллям не виявлено, за винятком корів групи близького інбридингу.

Доповнюють ці оцінки нижченаведені результати адитивної дії середовища на досліджені генотипи – різні генерації корів трьох варіантів підбору. Встановлено, що в усіх жіночих предків та в їх дочок ефекти мали

певну різницю (табл. 2.62). Як видно з наданих даних, найбільший від'ємний вплив довкілля зафіксовано за надоем і жирністю молока в генераціях ММ та М, а у МБ він є позитивним. Отже, кожна генерація молочної худоби мала різні умови існування, але з однаковим (за напрямком) адитивним типом впливу на генотипи.

Таблиця 2.62

Значення адитивного ефекту середовища, де формувались кількісні ознаки англєрських корів всіх врахованих прийомів розведення ($n = 180$ гол.)

Полігенно зумовлені ознаки	Генерації			
	МБ	ММ	М	Д
Надій молока за 305 дн. лактації, кг	744,47	-398,87	-428,61	83,01
Вміст жиру в молоці, %	0,51	-0,03	-0,14	-0,34
Кількість молочного жиру, кг	66,48	-21,47	-28,69	-16,32

Отже, проведений регресійний аналіз дав нам змогу встановити заводські лінії, зональні типи, які є низько-, середньо- і високостабільними, а також типи підбору та прийоми розведення, що забезпечують вказані ефекти. За надоем до низькостабільних слід віднести худобу ліній Андалуза ОМН-324, а середньостабільних – Рибака ЗАН-39, Веселого ЗАН-45 і Курая ЗАН-6. Аналоги ліній Візита КГН-26, Казбека ЗАН-60 і Ладного КМН-179 мають низьку пластичність за цією ознакою. Високостабільними за вмістом жиру в молоці є корови ліній Казбека ЗАН-60, Курая ЗАН-6, а більш пластичними – аналоги ліній Візита КГН-26 і Зевса ЗАН-10. Подібну пластичність за кількістю молочного жиру виявлено у худоби ліній Курая ЗАН-6 та Веселого ЗАН-45, тим часом як в лініях Андалуза ОМН-324, Зевса ЗАН-10, Фукса ЗАН-11 стабільність ознаки є середньою.

У межах ДЗТ худоба за надоем і кількістю молочного жиру в цілому та ліній Візита КГН-26 і Зевса ЗАН-10 є сталою. Вміст жиру в молоці відрізняється стабільністю у корів ліній Златоуста ДН-29 і Курая ЗАН-6 та в цілому в тварин ДЗТ. В ЗЗТ червоної степової худоби лінії Веселого ЗАН-45 та Курая ЗАН-6 за надоем є середньостабільними, а Зевса ЗАН-10 – високостабільними з малою пластичністю. Середньопластичними за вмістом жиру в молоці є корови лінії Зевса ЗАН-10, а аналоги лінії Курая ЗАН-6 – малопластичні. За кількістю молочного жиру середньостабільними є тварини ліній Веселого ЗАН-45 та Курая ЗАН-6.

Встановлено, що народжена в результаті кросового підбору худоба за надоем, вмістом та кількістю молочного жиру є середньопластичною, а внутрілінійного розведення – стабільною. Також сталою і малопластичною за надоем є худоба тісного, близького і помірного ступенів спорідненості з перевагою за тваринами групи тісного інбридингу. Середньопластичними за жирністю молока виявлено лише корів групи віддаленого інбридингу. За кількістю молочного жиру англєри, що народжені в результаті віддаленого інбридингу, є менш сталими, а помірного – середньостабільні, решта – малопластичні.

Взявши до уваги одержані еколого-генетичні параметри, ми засвідчуємо, що найбільш оптимальними лініями у червоній степовій породі Півдня України для виробничих комплексів через сталість пенетрантності кількісних ознак є корови лінії Візита КГН-26, Казбека ЗАН-60 і Ладного КМН-179. За основними ознаками молочної продуктивності вищеназвані параметри більш стали у тварин ДЗТ, тоді як у аналогів ЗЗТ вони є середньостабільними. Одночасно найбільш оптимальними лініями у червоній степовій породі запорізького зонального типу є корови ліній Зевса ЗАН-10 та Курая ЗАН-6. Структурні заводські лінії не завжди відповідають загальним характеристикам фенотипової мінливості компонентів основних селекційних ознак у червоній степовій породі.

Внутрілінійне розведення червоної степової породи, що підтвердилось, призводить до зменшення пластичності та забезпечує негативні впливи відповідних полігенних комплексів на формування молочної продуктивності, а кроси – навпаки. Отже, еколого-генетичні параметри у молочної худоби залежно від ступеня спорідненості знаходяться під різним контролем генотипів; вони є більш залежними від ефектів взаємодії зі спадковістю за надоями та малопластичними при збільшенні ступеня спорідненості.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [197-200, 549, 755].

Сучасна селекційна наука має на озброєнні низку методів і прийомів, які допомагають фахівцям удосконалювати сільськогосподарські стада, вести роботу з популяціями. При чистопородному розведенні ми майже завжди маємо справу з формуванням заводських ліній, родин, внутріпородних чи зональних, заводських типів, використанням різних варіантів лінійного підбору та інше [123, 150, 728]. За цих умов феноаналіз має виключно важливу роль, оскільки вказує селекціонеру на дійсний та прогнозований рівні продуктивності. Коректність цих даних певно висока, але враховуючи існуючу нині глобальну розповсюдженість порід, міграцію різних генотипів у нові умови існування (часто відмінні у порівнянні з тими, де були виявлені початкові характеристики об'єкта), постала проблема оцінки адаптивності генотипів. Слід зазнати, що здатність порід, популяцій, їх структурних елементів зберігати високу продуктивність у різних умовах оточуючого середовища нині є найбільш цінним селекційним показником [590].

Саме тому заслуговує на увагу дослідження з визначення пластичності та стабільності головних полігенно зумовлених селекційних ознак у корів залежно від їх належності до заводської лінії, зонального типу, прийому і методів розведення, спроба чого і виконана на червоній степовій та спорідненій їй англєрській породах в умовах Півдня України – основного ареалу їх розповсюдження.

Еколого-генетичні параметри корів різних експериментальних комбінацій дослідження ми визначали шляхом кількісної оцінки параметрів взаємодії „генотип×середовище” [94, 728]. Початково було встановлено достовірність різниць між коровами генотипів, що вивчались та суттєвість впливу оточуючого середовища з використанням математичної моделі:

$$X_{ijk} = \bar{X} + g_i + l_j + m_{ij} + l_{ijk}, \quad (2.5)$$

де \bar{X} - середнє за всiма випробуваннями;

g - ефект i -генотипа;

l – ефект j -умов iснування певної генерації;

m_{ij} – ефект взаємодії i -генотипа та j -умов iснування певної генерації,

l_{ijk} – ефект випадкових впливiв. Далi визначалося вiдхилення кожної групи тварин вiд середньої продуктивностi для всiх врахованих генерацiй для визначення пластичностi певної групи (b_i) та її стабiльностi (S_i^2). Розрахунок параметрiв пластичностi проводили шляхом визначення коефiцiєнту регресiї показника кожної групи на середнi значення за всiма генерацiями. Оцiнка проводилася за кращими стандартизованими (за 305 дн.) лактацiями, за надоем (кг) та жирнiстю молока (% та кг) у корiв червоної степової та англєрської порiд. Корiв було оцiнено за заводськими лiнiями, запорiзьким i днiпропетровським зональними типами, залежно вiд типу пiдбору (внутрiлiнійного пiдбiру, прямого та рецiпрокного кросiв), за ступенем спорiдненостi (iнбреднi й аутбреднi). Одночасно еколого-генетичнi параметри (продуктивнiсть, пластичнiсть та стабiльнiсть) було оцiнено за таким принципом: „-„ – значення показника нижче середнього за всiма генерацiями; „+” – значення показника вище середнього за всiма генерацiями. Використано трьохфакторний дисперсiйний аналіз для оцiнки сили залежностi ознак вiд рiзних впливових чинникiв.

На пiдставi проведеного дисперсiйного аналізу пiдтверджено достовiрнiсть впливiв умов середовища i взаємодiй генотип (на прикладi: заводська лiнiя, зональний тип, ступiнь спорiдненостi, прийом розведення)–умови певної генерації на продуктивнiсть худоби рiзних генотипiв (додатки Н1–Н4). Виявлено найбільш оптимальнi лiнiї за трьома показниками дослiдження. Так, з 10-ти заводських лiнiй червоної степової породи найбільша кiлькiсть молока одержана у корiв лiнiй Курая, Златоуста, Ладного i Фукса (табл. 2.63). Але високою пластичнiстю ознак серед них характеризуються лише корови лiнiї Ладного, решта – низькопластичнi, при чому стабiльнiсть ознаки висока тiльки у корiв лiнiй Курая, Златоуста та Ладного (табл. 2.64).

Таблиця 2.63

Параметри продуктивностi, пластичностi та стабiльностi заводських лiнiй червоної степової породи

Еколого-генетичнi параметри			Заводська лiнiя	Рiвень розвит-ку ознаки (\bar{X})	Коефi-цiєнт регресiї (b_i)	Вiдхи-лення вiд регресiї (SE_{b_i})
продук-тив-нiсть	плас-тич-нiсть	стабiль-нiсть				
1	2	3	4	5	6	7
За надоем, кг						
+	+	+	Курая ЗАН-6	5430	1,700	439,5
+	-	+	Златоуста ДН-29	5744	0,870	416,2
+	-	+	Ладного КМН-179	5303	0,506	357,2
-	+	-	Андалуза ОМН-324	5281	1,062	103,2

1	2	3	4	5	6	7
-	+	-	Веселого ЗАН-45	5107	1,594	96,2
-	+	-	Рибака ЗАН-39	5111	1,295	92,2
+	-	-	Фукса ЗАН-11	5638	0,995	286,4
-	-	+	Візита КГН-26	5244	0,525	670,1
-	-	-	Зевса ЗАН-10	4870	0,924	124,2
-	-	-	Казбека ЗАН-60	5295	0,528	172,7
За вмістом жиру в молоці, %						
+	+	+	Зевса ЗАН-10	3,93	2,077	0,226
+	-	+	Казбека ЗАН-60	3,94	0,291	0,096
+	-	+	Курая ЗАН-6	3,90	0,531	0,086
+	-	+	Рибака ЗАН-39	3,88	0,866	0,108
+	+	-	Ладного КМН-179	4,03	1,170	0,034
+	+	-	Фукса ЗАН-11	3,83	1,049	0,038
-	+	+	Візита КГН-26	3,80	1,602	0,095
-	+	-	Веселого ЗАН-45	3,82	1,087	0,078
-	-	-	Андалуза ОМН-324	3,81	0,569	0,051
-	-	-	Златоуста ДН-29	3,80	0,758	0,070
За кількістю молочного жиру, кг						
+	+	-	Курая ЗАН-6	217	1,522	14,784
+	+	-	Фукса ЗАН-11	217	1,015	11,446
-	+	-	Андалуза ОМН-324	201	1,020	1,836
-	-	+	Візита КГН-26	202	0,578	35,307
-	+	-	Веселого ЗАН-45	196	1,514	5,411
+	-	+	Златоуста ДН-29	219	0,872	16,224
-	+	-	Зевса ЗАН-10	192	1,133	8,940
+	-	-	Казбека ЗАН-60	209	0,463	4,831
+	-	-	Ладного КМН-179	214	0,598	12,273
-	+	-	Рибака ЗАН-39	199	1,286	8,094

Примітки:

1. „-,“ – значення показника нижче середнього за всіма генераціями;
2. „+,“ – значення показника вище середнього за всіма генераціями.

Таблиця 2.64

Показники пластичності (b_i) та стабільності (S_i^2) головних селекційних ознак корів заводських ліній червоної степової породи

Заводська лінія	n	Показники		
		b_i	SE_{b_i}	S_i^2
1	2	3	4	5
За надоем, кг				
Андалуза ОМН-324	32	1,062	103,2	10628,47
Візита КГН-26	13	0,525	670,1	449338,84
Веселого ЗАН-45	26	1,594	96,2	9203,30
Златоуста ДН-29	12	0,870	416,2	173076,59
Зевса ЗАН-10	20	0,924	124,2	15411,83
Казбека ЗАН-60	32	0,528	172,7	29815,82
Курая ЗАН-6	19	1,700	439,5	193181,54
Ладного КМН-179	31	0,506	357,2	127589,11
Рибака ЗАН-39	41	1,295	92,2	8474,36
Фукса ЗАН-11	59	0,995	286,4	82168,96

1	2	3	4	5
За вмістом жиру в молоці, %				
Андалуза ОМН-324	32	0,569	0,051	0,002
Візіта КГН-26	13	1,602	0,095	0,022
Веселого ЗАН-45	26	1,087	0,078	0,004
Златоуста ДН-29	12	0,758	0,070	0,003
Зевса ЗАН-10	20	2,077	0,226	0,030
Казбека ЗАН-60	32	0,291	0,096	0,011
Курая ЗАН-6	19	0,531	0,086	0,010
Ладного КМН-179	31	1,170	0,034	0,001
Рибака ЗАН-39	41	0,866	0,108	0,019
Фукса ЗАН-11	59	1,049	0,038	0,000
За кількістю молочного жиру, кг				
Андалуза ОМН-324	32	1,020	1,836	4,56
Візіта КГН-26	13	0,578	35,307	1256,65
Веселого ЗАН-45	26	1,514	5,411	28,46
Златоуста ДН-29	12	0,872	16,224	268,36
Зевса ЗАН-10	20	1,133	8,940	72,92
Казбека ЗАН-60	32	0,463	4,831	26,71
Курая ЗАН-6	19	1,522	14,784	212,07
Ладного КМН-179	31	0,598	12,273	155,21
Рибака ЗАН-39	41	1,286	8,094	62,36
Фукса ЗАН-11	59	1,015	11,446	122,95

Тобто, при відносно високій молочності генотипи корів ліній Златоуста і Ладного найменше за всіх інших (високопродуктивних) залежали від впливів навколишнього середовища, а варіанса стабільності підтверджує, що генофонд ліній оцінено досить точно до теоретично очікуваного рівня молочної продуктивності, розрахованого з використанням показника пластичності. Одночасно найвищу жирність молока встановлено у корів лінії Ладного, але і залежність ознаки суттєва від впливів навколишнього середовища ($b_i = 1,170$) при низькому параметрі стабільності, тим часом як у корів лінії Златоуста виявлена менша жирність молока мала низьку і середню стабільну пластичність (див. табл. 2.64) генетичних систем контролю цієї ознаки.

Дослідження зональних типів виявило, що генотипи корів молочної худоби ДЗТ є найвищими за рівнем формування в натуральних показниках ознаки «надій», а також малопластичними і нестабільними за характером генетичного контролю прояву ознаки (табл. 2.65).

Таблиця 2.65

Параметри продуктивності, пластичності та стабільності червоної степової породи різних зональних типів та їх заводських ліній

Еколого-генетичні параметри			Зональні типи та їх заводські лінії	Рівень розвитку ознаки (\bar{X})	Коефіцієнт регресії (b_i)	Відхилення від регресії (SE_{b_i})
продуктивність	пластичність	стабільність				
1	2	3	4	5	6	7
За надоем, кг						
-	+	-	ЗЗТ	5128	1,217	181,5

Продовж. табл. 2.65

1	2	3	4	5	6	7
+	-	-	ДЗТ	5592	0,783	181,1
-	+	-	Веселого ЗАН-45 [^]	5107	1,126	116,7
-	-	-	Зевса ЗАН-10 [^]	4870	0,652	143,6
+	+	-	Курая ЗАН-6 [^]	5430	1,222	225,3
-	-	+	Візита КГН-26 ^{^^}	5244	0,727	560,1
+	+	-	Златоуста ДН-29 ^{^^}	5744	1,098	244,6
+	+	+	Фукса ЗАН-11 ^{^^}	5638	1,176	364,1
За вмістом жиру в молоці, %						
+	+	-	ЗЗТ	3,88	1,120	0,02
-	-	-	ДЗТ	3,82	0,880	0,02
-	-	-	Веселого ЗАН-45 [^]	3,82	0,903	0,05
+	+	+	Зевса ЗАН-10 [^]	3,93	1,731	0,14
+	-	+	Курая ЗАН-6 [^]	3,90	0,367	0,10
-	+	+	Візита КГН-26 ^{^^}	3,83	1,465	0,10
-	-	-	Златоуста ДН-29 ^{^^}	3,80	0,592	0,07
-	-	-	Фукса ЗАН-11 ^{^^}	3,83	0,943	0,03
За кількістю молочного жиру, кг						
-	+	-	ЗЗТ	199	1,201	7,87
+	-	-	ДЗТ	215	0,799	8,03
-	+	-	Веселого ЗАН-45 [^]	196	1,081	4,76
-	-	-	Зевса ЗАН-10 [^]	192	0,817	2,29
+	+	-	Курая ЗАН-6 [^]	212	1,102	5,57
-	-	+	Візита КГН-26 ^{^^}	202	0,811	28,7
+	+	-	Златоуста ДН-29 ^{^^}	219	1,037	13,4
+	+	+	Фукса ЗАН-11 ^{^^}	217	1,152	16,8

Примітки:

- [^] - лінії ЗЗТ,
- ^{^^} - лінії ДЗТ.

Одночасно її заводські лінії мають дещо іншу характеристику. Повний збіг особливостей типу та лінії виявлено у корів ЗЗТ та його заводської лінії Веселого. За вмістом жиру в молоці подібна оцінка характерна для худоби ліній Златоуста й Фукса та корів ДЗТ. Варіанса стабільності (табл. 2.66) в межах зональних типів за всіма ознаками селекції проведеного нами дослідження свідчила, що фактично худоба оцінена не в повній мірі точно до очікуваного рівня пластичності, але в межах ліній все ж була підтверджена висока пластичність за надоем у корів ліній Фукса і низька – у корів лінії Візита, а за вмістом жиру дійсно високопластичними є корови ліній Візита та Зевса, при чому останні характеризуються найвищим рівнем розвитку ознаки ($\bar{X} = 3,93\%$).

Таблиця 2.66

Показники пластичності та стабільності головних селекційних ознак корів червоної степової породи різних зональних типів та їх заводських ліній

Зональні типи та їх заводські лінії	n	Показники		
		b_i	SE_{b_i}	S_i^2
1	2	3	4	5
За надоем, кг				
ЗЗТ	65	1,217	181,5	32942,22
ДЗТ	84	0,783	181,1	32942,22

Продовж. табл. 2.66

1	2	3	4	5
Веселого ЗАН-45 [^]	26	1,126	116,7	13684,43
Зевса ЗАН-10 [^]	20	0,652	143,6	20595,13
Курая ЗАН-6 [^]	19	1,222	225,3	50797,12
Візита КГН-26 ^{^^}	13	0,727	560,1	314073,93
Златоуста ДН-29 ^{^^}	12	1,098	244,6	59707,57
Фукса ЗАН-11 ^{^^}	59	1,176	364,1	132774,76
За вмістом жиру в молоці, %				
ЗЗТ	65	1,120	0,02	0,001
ДЗТ	84	0,880	0,02	0,001
Веселого ЗАН-45 [^]	26	0,903	0,05	0,002
Зевса ЗАН-10 [^]	20	1,731	0,14	0,021
Курая ЗАН-6 [^]	19	0,367	0,10	0,011
Візита КГН-26 ^{^^}	13	1,465	0,10	0,011
Златоуста ДН-29 ^{^^}	12	0,592	0,07	0,006
Фукса ЗАН-11 ^{^^}	59	0,943	0,03	0,001
За кількістю молочного жиру, кг				
ЗЗТ	65	1,201	7,87	65,93
ДЗТ	84	0,799	8,03	65,93
Веселого ЗАН-45 [^]	26	1,081	4,76	25,22
Зевса ЗАН-10 [^]	20	0,817	2,29	4,61
Курая ЗАН-6 [^]	19	1,102	5,57	27,72
Візита КГН-26 ^{^^}	13	0,811	28,7	840,01
Златоуста ДН-29 ^{^^}	12	1,037	13,4	186,36
Фукса ЗАН-11 ^{^^}	59	1,152	16,8	276,02

Далі ми оцінили типи підбору при роботі з лініями в червоній степовій породі. Так, за надоем корови, які народжені в результаті кросів, були найбільш продуктивними (табл. 2.67) і виявилися високопластичними, хоча варіанса стабільності не підтвердила збігу цього фактичного результату з теоретично очікуваним (табл. 2.68). Худоба внутрілінійного підбору була малопластичною з високим рівнем S_i^2 . За вмістом жиру в молоці виявлено подібні залежності.

Таблиця 2.67

Параметри продуктивності, пластичності та стабільності червоної степової породи різних типів підбору

Еколого-генетичні параметри			Тип підбору	Рівень розвитку ознаки (\bar{X})	Коефіцієнт регресії (b_i)	Відхилення від регресії (SE_{bi})
продуктивність	пластичність	стабільність				
За надоем, кг						
-	-	+	Внутрілінійне розведення	5389	0,958	95,4
+	+	-	Прямий крос	5565	1,004	48,6
+	+	-	Реципрокний крос	5565	1,038	49,1
За вмістом жиру в молоці, %						
-	-	+	Внутрілінійне розведення	3,85	0,601	0,06
+	+	-	Прямий крос	3,87	1,182	0,03
+	+	-	Реципрокний крос	3,87	1,216	0,02
За кількістю молочного жиру, кг						
-	-	+	Внутрілінійне розведення	208	0,880	6,7
+	+	-	Прямий крос	217	1,042	3,8
+	+	-	Реципрокний крос	217	1,078	2,8

Дослідження англєрської породи, яка розводилася аутбредно та з використанням різних ступенів спорідненості, дозволило нам оцінити реакцію генотипів на умови довкілля. Так, найвищий надій був характерний для корів аутбредного розведення та при застосуванні віддаленого інбридингу (табл. 2.69).

Таблиця 2.68

Показники пластичності та стабільності головних селекційних ознак корів червоної степової породи різних типів підбору

Тип підбору	n	Показники		
		b_i	SE_{b_i}	S_i^2
За надоем, кг				
Внутрілінійне розведення	148	0,958	95,4	9092,60
Прямий крос	163	1,004	48,6	2364,62
Реципрокний крос	160	1,038	49,1	2423,70
За вмістом жиру в молоці, %				
Внутрілінійне розведення	148	0,601	0,06	0,003
Прямий крос	163	1,182	0,03	0,001
Реципрокний крос	160	1,216	0,02	0,001
За кількістю молочного жиру, кг				
Внутрілінійне розведення	148	0,880	6,7	45,25
Прямий крос	163	1,042	3,8	15,87
Реципрокний крос	160	1,078	2,8	7,55

Таблиця 2.69

Параметри продуктивності, пластичності та стабільності англєрської породи різних прийомів розведення

Еколого-генетичні параметри			Прийом розведення	Рівень розвитку ознаки (\bar{X})	Коефіцієнт регресії (b_i)	Відхилення від регресії (SE_{b_i})
продуктивність	пластичність	стабільність				
За надоем, кг						
-	-	-	Тісний інбридинг	5239	0,368	224,41
-	-	+	Близький інбридинг	5441	0,792	386,60
-	-	-	Помірний інбридинг	5375	0,967	311,10
+	+	-	Віддалений інбридинг	5870	1,720	36,40
+	+	+	Аутбредні	5811	1,153	444,43
За вмістом жиру в молоці, %						
-	-	-	Тісний інбридинг	4,84	0,937	0,060
+	-	-	Близький інбридинг	4,90	0,957	0,018
+	-	-	Помірний інбридинг	4,88	0,959	0,032
-	+	+	Віддалений інбридинг	4,70	1,176	0,086
+	-	+	Аутбредні	4,92	0,971	0,076
За кількістю молочного жиру, кг						
-	-	-	Тісний інбридинг	253	0,489	1,88
-	-	+	Близький інбридинг	266	0,955	18,74
-	-	-	Помірний інбридинг	263	1,022	13,94
+	+	-	Віддалений інбридинг	279	1,588	8,90
+	+	+	Аутбредні	286	1,946	23,58

І хоча пластичність в обох щойно наведених групах була суттєвою і високою, лише у перших варіанса стабільності підтверджує, що оцінка є досить точною до теоретично очікуваного рівня визначення пластичності (табл. 2.70).

Таблиця 2.70

Показники пластичності та стабільності головних селекційних ознак корів англєрської породи різних прийомів розведення

Прийом розведення	n	Показники		
		b_i	SE_{b_i}	S_i^2
За надосєм, кг				
Тісний інбридинг	10	0,368	224,41	50311,89
Близький інбридинг	50	0,792	386,60	149324,95
Помірний інбридинг	48	0,967	311,10	96890,73
Віддалений інбридинг	22	1,720	36,40	1326,73
Аутбредні	50	1,153	444,43	201464,63
За вмістом жиру в молоці, %				
Тісний інбридинг	10	0,937	0,060	0,003
Близький інбридинг	50	0,957	0,018	0,000
Помірний інбридинг	48	0,959	0,032	0,001
Віддалений інбридинг	22	1,176	0,086	0,018
Аутбредні	50	0,971	0,076	0,015
За кількістю молочного жиру, кг				
Тісний інбридинг	10	0,489	1,88	2,20
Близький інбридинг	50	0,955	18,74	351,13
Помірний інбридинг	48	1,022	13,94	193,91
Віддалений інбридинг	22	1,588	8,90	84,41
Аутбредні	50	1,946	23,58	545,43

Одночасно висока жирність молока ($\bar{X} = 4,88-4,92\%$) у корів, що одержані при використанні близького і помірного інбридингу, а також аутбредного підбору не залежала від впливу навколишнього середовища. Висока пластичність ($b_i = 1,176$), що підтверджена значущою варіансою стабільності, виявлена у корів з найменшою продуктивністю групи віддаленого інбридингу.

Отже, проведеним аналізом пластичності і стабільності кількісних ознак доведено, що корови різних заводських ліній червоної степової породи мають специфічну відповідь генотипів на зміни екологічних умов. А тому для селекційної роботи в умовах Півдня України придатними будуть більш пластичні лінії, в нашому випадку – Курая ЗАН-6 та Фукса ЗАН-11, тим часом як для широкого використання – стабільні високопродуктивні, аналогічно – лише Златоуста ДН-29. Генотипи корів червоної степової породи, які належать до різних зональних типів і складаються із відповідних заводських ліній, мають специфічну реакцію на зміни екологічних умов. А тому під час селекційної роботи слід здійснювати більш детальну оцінку пластичності генотипів, виявляти стабільність її прогнозованих рівнів та використовувати існуючі

структурні одиниці породи з врахуванням їх спадкових особливостей щодо взаємодії з навколишнім середовищем. Також корови червоної степової породи, одержані в результаті внутрілінійного підбору, не є високо залежними за головними полігенно зумовленими ознаками молочної продуктивності від впливу навколишнього середовища, а тому можуть бути широко використані в господарствах промислового типу для виробництва молочної продукції. Кросування ліній червоної степової худоби, особливо за реципрокним типом через зміну генетичного балансу власних генотипів, у тварин викликає більшу чутливість до паратипових впливів. У цих групах збільшується варіабельність ознак і з'являється можливість застосування різних форм відборів, ведення прискореної селекції. Отже, специфічність прояву пластичності і стабільності ознак молочної продуктивності може бути використана при роботі з „активною частиною” генофонду популяції чи породи в цілому.

Також встановлено, що корови англєрської породи, які отримані при різних ступенях інбридингу, мають специфічну реакцію на зміни екологічних умов. А тому для селекційної роботи в умовах Півдня України більш придатними будуть найпластичніші генотипи; в нашому випадку ті, що мають меншу ступінь гомозиготації – група віддаленого інбридингу та аутбредного підбору, а для широкого використання доцільно було б рекомендувати стабільних, але порівняно менш продуктивних – групи тісного, близького та помірною інбридингів. Але застосовувати інбридинг у товарних стадах не рекомендовано через зрозумілі причини.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [214, 218-221, 549, 755].

Узагальнюючи вищевикладене, слід зазначити, що взаємодія генотипу і середовища має місце і вона зумовлює варіабельність селекційних ознак, а тому потребує подальшого комплексного вивчення.

Оцінка полігенно зумовлених ознак худоби з використанням інформаційно-статистичного аналізу

Останнім часом, як вказують В.П.Коваленко, С.В.Болелая [417], В.П.Коваленко, В.В.Дебров [419], важливого значення набувають питання розробки більш досконалих методів оцінки зміни генетичної структури популяцій, оптимізації селекційних програм. І певною мірою буде тому сприяти генетико-селекційний моніторинг [166, 533, 686, 755], який здійснюється в наш час з використанням інформаційних технологій.

Як відомо, складні біологічні системи керуються трьома основними способами: речовим, інформаційно-ймовірним станом ентропії системи та енергетичним [42, 125]. Інформаційний підхід тут розглядається, як:

① шлях диференційованого розмноження цінних генотипів з подальшою оцінкою селекційного ефекту, параметрів мінливості та успадкованості ознак;

② оцінка структури популяції й дрейфу генів у ній (на підставі імуногенетичного тестування);

③ інформаційно-статистичний аналіз полігенно зумовлених ознак у популяціях;

④ встановлення адаптивної норми в різних типологічних груп популяцій;

⑤ спосіб визначення у суміжних генераціях групової структури тварин за поєднанням напрямків їх відхилення від оптимуму. Нині в практиці селекції молочної худоби застосовують чимало генетико-математичних прийомів, основні з яких викладено нижче.

При широкому впровадженні в практику штучного осіменіння спочатку племінна цінність бугаїв-плідників оцінювалася переважно з використанням методу “дочка-мати”. Пізніше був уведений метод «порівняння з ровесницями» з урахуванням повторюваності, що коректувала середню оцінку на кількість дочок [906]. Далі виникла необхідність у розробці методу, який би враховував генетичний тренд, не випадковий розподіл бугаїв у стадах, нерепрезентативність групи оцінюваних бугаїв як вибірки, середовищний тренд, сезонні коливання, середовищні й генетичні розходження між стадами. Такі умови задовольняють метод *змішаних моделей* С.Р.Хендерсона [942-944, 946, 948, 949], С.Р.Хендерсона et al. [951]. Він має в собі як позитивні властивості селекційного індексу, так і здатність методів лінійного моделювання обробляти великі масиви даних з нерівними кількостями спостережень у субкласах (незбалансовані плани). Зважаючи на властивості методу оцінки випадкових ефектів, він названий *найкращим лінійним незміщеним прогнозуванням (Best Linear Unbiased Prediction - BLUP)*. Р.Д.Міллер [1044] написав основну роботу з оцінки ефектів плідників, фактора віку, стада, корови й генетичного й середовищного тренда. А перші результати порівняння (*NorthEast AI Sire Comparison - NEAISC*) було опубліковано у 1970 році. Використана модель включала фіксовані ефекти стадо-рік-сезон, групи плідників і випадковий ефект плідника усередині його групи [906]. За даними В.М.Кузнецова [465, 468, 471], використання *BLUP* підвищує вірогідність оцінки бугаїв-плідників на 8-20% і більше. Кореляція між оцінками племінної цінності бугаїв методом модифікованого порівняння з ровесницями (*МІР*) і різними варіантами *BLUP* становила від 0,92 до 0,94 [466, 470].

R.L.Quaas et al. [401] і R.W.Everett et al. [907] розробили модель “*батька-батька матері*”, що включала додатково до моделі “*плідника*” половину ефекту генетичної групи батька матері й половину ефекту самого батька матері, що дозволило значно зменшити стандартне відхилення оцінок племінної цінності.

Спочатку розроблення методів оцінки племінної цінності, у тому числі *BLUP*, було орієнтовано, в основному, на оцінку бугаїв-плідників, що обумовлено значно більшим їх внеском у генетичний прогрес – від 55 до 70% [38, 42, 55]. Низький внесок корів у генетичний прогрес молочних стад обумовлений обмеженими можливостями їхнього відбору (70...75%) і невисокою точністю оцінки їхнього генотипу [35, 617]. Оцінка корів традиційно здійснювалася або за фенотипом, або з використанням тих чи інших селекційних індексів [1141]. Удосконалювання комп’ютерної техніки, розвиток біотехнологічних методів відтворення дозволило впровадити в практику більш складні й точні методи оцінки племінної цінності корів [1051]. Схеми

розведення, що включають ембріопересадки, дозволяють збільшити генетичний прогрес на величину до 30% [343], однак їхня ефективність значною мірою залежить від того, наскільки точно передбачається цінність майбутнього потомства. Оскільки показники молочної продуктивності характеризуються низькою успадкованістю, оцінка за фенотипом не може забезпечити необхідної точності [808]. Так, ще О.В.Гаркави і Е.И.Куменко [160] звертали увагу, що дочки корів-рекордисток з надоями близько 6000 кг перевершували середні показники стада тільки на 1%. До висновку про низьку ефективність оцінки за фенотипом прийшли й інші дослідники [16, 29, 806, 811]. Точність відбору може бути підвищена при використанні середніх показників за ряд лактацій і показників споріднених тварин [59, 103, 301, 309, 392, 504].

Т.Е.Long et al. [1016] вивчали вплив попереднього вибракування тварин на зміну оцінок племінної цінності при використанні трьох методів оцінки: за фенотипом, селекційним індексом і *BLUP*. При 20%-му вибракуванню очікуваний генетичний прогрес знижувався на 0-4% при використанні селекційного індексу й на 2...8% при використанні *BLUP*, проте залишався вищим для *BLUP* на 5...20% у порівнянні з селекційним індексом.

J.A.V.Robinson et al. [1088] порівнювали ефективність відбору з комплексом ознак на основі використання селекційного індексу, що включав показники власної продуктивності, середнє напівсибсів за батьком, напівсибсів за матір'ю, оцінку батька, оцінку матері й середнє потомства й на основі *BLUP*. Ефективність системи розведення, заснованої на використанні *BLUP*, була на 18,7% вищою, ніж при відборі за селекційним індексом.

Ще А.С.Серебровский [707] вказував, що серйозна селекційна робота завжди повинна вестися по всьому комплексу господарсько корисних ознак. На думку М.В.Зубця й Б.О.Агафонова [352], відбір за однією-двома продуктивними ознаками ризиковий зниженням прогресу в результаті впливу інших ознак, що не враховуються. Тому слід використовувати методики оцінок тварин за комплексом ознак у вигляді певних індексів. Методологічні основи побудови селекційних індексів сформулював S.Wright [1155, 1156], який вперше визначив біометричні зв'язки між генотипом і фенотипом, J.L.Lush [1022], який розробив концепцію успадкованості й методи її оцінки, а також G.W.Snedecor, W.G.Cochran [1119].

У роботі L.N.Hazel, J.L.Lush [939] проведено порівняння ефективності використання трьох основних методів відбору за декількома ознаками: а) відбір за селекційним індексом; б) відбір за незалежними рівнями; в) тандемний відбір. Для n незалежних ознак з однією й тією ж мінливістю, успадкованістю й економічною вагою комбінована відповідь на відбір за сумарною оцінкою повинне бути в \sqrt{n} раз більше, ніж на тандемний відбір за однією ознакою в кожному поколінні, так що відповідь кожної ознаки при відборі за сумарною оцінкою повинна скласти $1/\sqrt{n}$. Відбір за незалежними рівнями був менш ефективним, ніж відбір за сумарною оцінкою і це посилюється з підвищенням кількості ознак і загальної частки тварин, яких відбирають [938].

В одній зі своїх робіт L.N.Hazel [937] звернувся до більш широкої проблеми генетичного поліпшення декількох ознак, які відрізняються за економічною значимістю, мінливістю, успадковуваністю, генетичними й середовищними кореляціями. Він описав план процедури побудови селекційного індексу:

- ☛ метою селекційного індексу повинно бути досягнення максимального генетичного прогресу щодо обраної економічної мети;

- ☛ найбільш важливою є економічна ефективність сільськогосподарського підприємства, що залежить від грошового доходу, одержуваного за рахунок зміни кожної селекційної ознаки; для цього зміна кожної окремої ознаки включається в агрегатний генотип;

- ☛ біометричні зв'язки між генотипами й фенотипами виявляють відносну величину зміни, очікуваної в результаті відбору.

C.R.Henderson [947] розробив новий підхід у побудові селекційного індексу, що вперше застосували H.A.Karam et al. [976] і C.S.Bernard et al. [847]. Цей підхід зводився до того, що процедура побудови індексу була розділена на два етапи: на першому етапі здійснювалася оцінка племінної цінності тварин за кожною ознакою, а на другому на основі економічної ваги розраховувалися агрегатні генотипи. Такий поділ має дві важливих переваги: дозволяє використати більш точну техніку оцінки племінної цінності (наприклад, *BLUP*) і дає можливість змінювати економічну значимість залежно від цілей селекції, які визначаються породами, станом ринку тощо без перерахунку племінних цінностей.

L.N.Hazel [937] розробив *теорію індексної селекції* для ситуації, коли метою відбору є лінійна функція генетичних цінностей кожної ознаки, що часто фактично спостерігається. Існує щонайменше два підходи щодо узгодження комплексної функції, що характеризує мету підбору і процедури індексної селекції [933]: 1) використання лінійної апроксимації комплексної функції; 2) використання аналогічної процедури з комплексною функцією. Як встановили C.Smith et al. [1117], обидва підходи ведуть до близьких економічних ваг, якщо ціна продукції приймається постійною. T.C.Cartwright et al. [871, 872] уперше використали моделювання виробництва й ринку для оцінки економічної ваги ознак. D.L.Harris et al. [933, 934] визначали економічні ваги на основі функції прибутковості, що виключало нелінійні економічні ефекти генетичних змін ознак. C.Smith [1115] звернув увагу як мета розведення, порода й стан ринку впливають на важливість ознак. A.W.Nordskog [1053] обґрунтовував необхідність визначення економічних ваг тільки для мінімальної кількості так званих *первинних ознак*, які безпосередньо впливають на ефективність виробництва і використання генетичних й фенотипових параметрів *побічних ознак* та їхніх генетичних кореляцій з первинними ознаками з метою визначення оптимальної ваги. Іншим способом визначення відносної економічної важливості є підхід, заснований на бажаному доході [1158].

Як індекс L.N.Hazel [937], так і багатомірний *BLUP* ґрунтуються на таких принципах:

☞ передбачається наявність відомих економічних ваг ознак, що включають в індекс;

☞ агрегатний генотип розглядається як лінійна функція ознак.

У той же час у ряді випадків зв'язок між зміною ознаки й зміною доходу може бути нелінійним, скажімо, як продуктивне довголіття. Виходом із цього є використання замість агрегатного генотипу *цільової функції*, а селекційний індекс тоді являє собою рівняння множинної регресії [833]. Одним з перших такий селекційний індекс для селекції молочної худоби, спрямований на максимізацію річного доходу, запропонували D.F.Andrus, L.D.McGilliard [833]. Розраховані стандартизовані коефіцієнти часткової регресії при цьому склали: за надоєм – 0,64, жирністю молока – 0,31, кількістю отелень у рік – 0,22, тривалістю перебування в стадах – 0,10, захворюваннях маститом – 0,38, живій масі – 0,09, за тривалістю доїння – 0,03. С.У.Lin, F.R.Allaire [1009] провели порівняльну оцінку ефективності відбору молочних корів за чотирма різними критеріями і встановили, що найбільший ефект дає відбір за доходом, що одержується до 41-місячного віку (+13% щодо відбору по надою за 305 днів лактації); на другому місці був відбір за селекційним індексом (+11%), а на третьому – відбір на основі фенотипового рівняння множинної регресії (+5 %).

Визначенням *цільової функції* для корів займалися багато авторів [839, 916, 1067], де передбачалося прогнозування фенотипу нащадків на основі даних про родичів. Простим прикладом *селекційної цінності* може бути *ETA* (*Estimated Transmitting Ability* – оцінена передавальна здатність) за однією ознакою. Більш комплексним є підхід – використання селекційних індексів або *BLUP* для комбінування прогнозів для декількох ознак у єдиний індекс (індекс Хейзеля). Ранні варіанти цих індексів у США використовувалися лабораторією програм поліпшення тварин USDA й іншими організаціями. Індекси USDA – *PD\$* (*Predicted Difference Dollars* – передбачена різниця в доларах) і *CI\$* (*Cow Index Dollars* – індекс корів у доларах) – використовуються як ваги ринкової ціни. Прибуток від продажу молока використовується як *цільова функція* й визначається як функція надою й компонентів молока.

Індекси, впроваджені іншими організаціями з розведення молочної худоби, використовували довільні частки для комбінування оцінки за типом з показниками продуктивності. Наприклад, асоціація з розведення голштинів при розрахунку *індексу загальної продуктивності* (*TPI – Total Performance Index*) визначала кожен частку як одиницю стандартного відхилення: 3:1:1 для надою, вмісту жиру в молоці й балів за тип. Подібно цьому, при розведенні джерсейської худоби використовується *індекс продуктивності-типу* (*PTI – Production-Type Index*), у якому відношення частки прибутку до балів за тип становлять 3:1. Однак, жоден із цих індексів не є “найкращим” з погляду статистики, оскільки ігноруються кореляції між ознаками [829]. Дж.Филліпсон и др. [1074] вивчали важливість включення в *індекс загальної цінності* (*TMI – Total Merit Index*) ознак, пов'язаних з відтворенням і станом вимені додатково до продуктивності. Було оцінено декілька варіантів селекційних індексів і визначена спрощена мета відбору, що включає кількість молочного білку, плідність самок і клінічний мастит. Економічні частини були взяті з робіт

L.G.Christensen [875] і G.W.Rogers [1090]. Отримані результати продемонстрували, що реалістична оцінка продуктивності, маститів і плідності веде до того, що селекція тільки за продуктивністю має точність, на 15...25% менше, ніж селекція за всіма ознаками. Через несприятливу кореляцію селекція тільки за надоєм веде до поступового зниження стійкості до маститів і плідності.

У 1981 році NRS (Royal Netherlands Cattle Syndicate) розробив економічний індекс для оцінки племінної цінності бугаїв-плідників і корів – *INET (Net Guilder Index)* [1083]. При розробці цього індексу враховувалися потреби в молоці, молочному жирі й молочному білку на найближчі 5-10 років. Ураховувалися також витрати енергії на виробництво “носія” (молока без жиру й білка). Ці витрати включалися в розрахунок часток компонентів індексу. У 1989 році формула (2.6) мала вигляд:

$$INET = -0,15 \cdot (\text{молоко без жиру і білку, кг}) + 2 \cdot (\text{молочний жир, кг}) + 12 \cdot (\text{молочний білок, кг}) \quad (2.6)$$

У роботах E.Wynne-Jones [447] і E.V.Burnside et al. [450] відзначено, що продуктивність за першу лактацію або вартість продукції є гарними індикаторами довічного надою й продуктивного довголіття. Так, за даними A.Essl [902], генетична кореляція між молочною продуктивністю за першу лактацію й довічну продуктивність становить 0,30-0,45. Однак, є можливості для використання й інших показників, які впливають на довічну продуктивність або доход. Статистика причин вибракування корів у багатьох популяціях свідчить про те, що після низької продуктивності основними причинами є порушення відтворної здатності й захворювання маститом [828]. У ряді досліджень установлена залежність частоти причин вибуття тварин від стада, року, сезону, віку корови, породи й продуктивності [840, 867, 868, 877, 885, 912, 1057, 1125, 1151]. За даними S.Des Marchais et al. [885] і B.St-Arnaud et al. [1125], успадковуваність вибуття в результаті захворювань вимені й порушень відтворення була близька до нуля. Подібні оцінки одержали R.A.Westell et al. [1150].

Важливою проблемою в молочному скотарстві є антагонізм між молочною продуктивністю й відтворними здатностями корів [45, 140, 173, 342, 776, 1043]. Генетичні кореляції між цими показниками від’ємні і в середньому становлять близько -0,3 [963, 1023], тому необхідно враховувати функціональні й економічні аспекти включення плідності корів у довгострокові селекційні програми. Мінливість плідності самок обумовлена багатьма факторами (наприклад, хромосомними абераціями, анатомічними дефектами, швидкістю інволюції матки, здатністю до запліднення тощо). Більше того, плідність телиці й корови розглядаються деякими авторами як різні показники [952]. У цілому успадковуваність відтворних якостей низька й становить від 0,02 до 0,05. Однак, адитивна генетична дисперсія сама по собі є дещо більшою, про що свідчать коефіцієнти варіації, які є рівними або не набагато меншими коефіцієнтів варіації надою [952, 1060, 1080, 1105, 1139, 1148]. Низька успадковуваність пояснюється значним впливом середовищних факторів, а також тим, що плідність ураховується як ознака типу “всі або нічого”. Важливе

значення має також метод оцінки. Е.В.Щеглов [803] на основі вивчення закордонного досвіду прийшов до висновку про можливість як прямої, так і непрямой селекції худоби за плідністю.

Багато корів вибраковуються коли вони ще здатні функціонувати в молочному стаді [828, 1126]. Е.В.Бурнсайд, J.W.Вілтон [868] вказували на доцільність одержання бугаїв-плідників з високим продуктивним потенціалом і низьким відсотком дочок, що вибракувані через низьку продуктивність, вади вимені, чи відтворні якості і коротке життя. У ряді досліджень доведено, що рентабельність стада зростає при збільшенні продуктивного довголіття [84, 279, 360, 480, 514, 515, 658, 826, 1066, 1084]. Л.С.Жебровский і А.А.Барышев [320] виявили негативний баланс між витратами і вартістю продукції при вибутті молочної корови до третьої лактації. W.R.Congleton, L.W.King [878] установили, що при збільшенні середнього продуктивного довголіття в стаді з 3,3 до 5,3 лактацій прибуток збільшується на 8,9% при оптимумі 4,96 лактацій. На думку А.Е.Болгова и др. [85], відбір за молочною продуктивністю і якістю вимені повинен сприяти збільшенню продуктивного довголіття, однак інші дослідники обґрунтовують необхідність виділення продуктивного довголіття в окремий селекційний критерій [438, 545, 734, 1062]. V.Ducrocq [892, 893], V.Ducrocq et al. [894] запропонували розрізняти два типи продуктивного довголіття: *істинне* й *функціональне*. Останнє визначається як здатність корів уникати вибракування через безплідність, мастит тощо. На думку J.A.M.Van Arendonk [1138], оцінка плідників за функціональним довголіттям могла б надати селекціонерам нову інформацію, що доповнила б дані про продуктивність.

Показником, тісно пов'язаним із продуктивним довголіттям, є виживаність, що визначається як частка тварин, що дожили до певного віку або лактації [1152]. У ряді досліджень [881, 961, 1097, 1140] доведено, що її успадковуваність перебуває в межах від 0,01 до 0,09 і пряма селекція за цією ознакою неефективна. Однак результати, отримані S.Korver [992], свідчать про достовірні розходження між бугаями-плідниками за довічною продуктивністю їхніх дочок. За даними В.Л.Нарріс [932], успадковуваність виживаності молочних корів Нової Зеландії склали 0,18-0,19. R.W.Everett et al. [905] установили, що генетична кореляція між продуктивністю за першу лактацію й виживаністю в різному віці перебуває в межах від 0,20 до 0,55. L.P.Johnson et al. [966] розробили економічний індекс для селекції бугаїв-плідників, що включав очікуване число лактацій. Виживаність дочок бугаїв використовувалася також у розрахунках рентабельності використання сперми [904]. За даними M.R.Dentine et al. [883], виживаність корів за різні періоди характеризується позитивним генетичним зв'язком з надоем, молочним жиром і типом будови тіла (коефіцієнти генетичної кореляції склали 0,3-0,4 для надоем, 0,10-0,35 для молочного жиру й 0,19-0,28 для типу). W.M.Snelling et al. [1120] на прикладі м'ясної худоби продемонстрували можливість оцінки племінної цінності корів на основі використання внутрістадної "моделі тварини".

Нині багато вчених стали розробляти новітні методики інформаційно-статистичного аналізу полігенно зумовлених ознак у популяціях

сільськогосподарських тварин і птиці, судити про рівень організації біологічних систем, оцінювати гетерогенність, зміни генетичної структури у процесі селекції [419]. Йдеться про показники ентропії – максимальну і безумовну ентропію, міру абсолютної організації системи та міру відносної організації системи.

Відомо, що популяції становлять генетико-динамічні структури будь-якого виду тварин. Споконвічно вид розвивається в популяції. Остання генетично й енергетично структурована відповідно до законів рівноваги Харді-Вайнберга й термодинаміки. В основі генної рівноваги, наприклад, лежить повна відповідність кількості гомозиготних і гетерозиготних генотипів відповідно до рівняння: $p + q = 1$. Частотна оцінка їх практично у всіх популяціях, як свідчить імовірнісна математика, розкриває цікавий біологічний факт: *всі прогресивні зміни в популяціях досягаються завдяки ентропії, а регресивні – негентропії* [78]. Оскільки ген є носієм інформації синтезу білків: потенційної енергії (структурних білків) і кінетичної енергії (функціональних білків) зауважується паралелізм генетичної й енергетичної рівноваги в популяціях тварин [145, 446, 474]. Слід зазначити, що фактично вже одержано перші результати використання ентропійного аналізу в птахівництві та вівчарстві [419, 561, 603]; багато робіт вже виконано і в інших галузях науки [533, 384, 432, 689].

Отже, інформаційно-статистичні методи аналізу в останні роки все активніше залучаються у популяційну генетику і селекційний процес у сільськогосподарському тваринництві. Підставою тому є властивості біокібернетики – висока точність, розгляд біологічних об'єктів з точки зору самоорганізованих систем, можливість моделювання ситуаційних процесів і явищ тощо. Початково ентропійно-інформаційний аналіз використовували в біологічних науках [419, 533, 686], фізіології та медицині [172, 384, 432], екології та геології [618, 688, 690], а в останні роки – при аналізі й моделюванні генетико-селекційних процесів у тваринництві [560]. Певною «хибою» методики (характеристика кількісних ознак була суперечливою, оскільки частоти стану системи, нормальний тип її кривої та максимум ентропії не знаходили логічного пояснення) була проблема її ефективності при описуванні кількісних ознак, що, на наш погляд, вдало вирішено модифікацією ентропійного аналізу С.С.Крамаренком [454], після чого з'явилась низка робіт, що підтвердили доцільність застосування нової вищезгаданої методики [603]. У галузі молочного скотарства вона поки що не знайшла свого розповсюдження, а тому й обрана нами для оцінки генетико-селекційних процесів у поширених на Півдні України породах великої рогатої худоби.

Наші дослідження з ентропійно-інформаційного аналізу (EIA) було проведено на коровах п'яти генотипів – червоної степової, української червоної молочної голштинізованого і жирномолочного типів, української чорно-рябої молочної та голштинської/на коровах червоної степової та української червоної молочної порід та їх типів: дніпропетровського і запорізького та голштинізованого і жирномолочного/на коровах червоної степової породи, що народжені в результаті інлайнбридингу, прямого і реципрокного кросування, та

англерської породи інбредного та аутбредного походження; ступені оцінені за Пушем-Шапоружем [51])/на коровах червоної степової та голштинської порід, що народжені при тиску стабілізуючого відбору (змодельовано за допомогою пробіт-методики [568]). Групи тварин (Д, М, ММ, МБ) було рандомізовано і оцінено за надоем з розрахунку за 305 дн. лактації (першої, другої, третьої і вищої за Д та вищої у М, ММ та МБ), а також за вмістом жиру в молоці (% , кг) та живою масою дочок корів від народження до 18-ти місячного віку. Оцінювалась максимально можлива (H_{max}) і безумовна (H) ентропії й її похибка (SE_H), абсолютна (O) і відносна (R) організованість систем та міра частоти подій – анентропія (A) за методикою С.С.Крамаренка [454]. Класифікація систем здійснювалась згідно з пропозиціями С.Бира [69] та Ю.Г.Антомонова [15]. Для встановлення впливу факторів на організацію системи використовували двофакторний дисперсійний аналіз (за Г.Шэффэ [802]) без повторів із встановленням сили впливу факторів – генотипу та генерацій (чи віку).

На основі проведених досліджень встановлено, що за надоем (табл. 2.71, 2.74) представлені системи в цілому є складними-стохастичними (R для МБ/ММ/М/Д відповідно 0,012/0,007/0,009/0,020) з найменшою абсолютною організованістю у тварин голштинської породи ($O = 0,035...0,062$). Матері батьків порід й типів ЧС, УЧРМ, УЧМгт і УЧМжт були простими-квазідетермінованими, хоча в дочках це збереглося лише у голштинізованого типу української червоної молочної породи при високій O (0,698).

Таблиця 2.71

ЕІА надою (кг) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
матері						
ЧС	41	3,134±0,073	3,322	0,188	0,057	0,225
УЧМгт	50	3,213±0,054		0,109	0,033	0,117
УЧМжт	34	3,115±0,092		0,207	0,062	0,212
УЧРМ	40	3,191±0,061		0,131	0,039	0,164
Г	250	3,280±0,015		0,042	0,013	0,043
В середньому	415	3,291±0,010		0,031	0,009	0,033
матері матерів						
ЧС	41	3,089±0,078	3,322	0,233	0,070	0,296
УЧМгт	47	3,081±0,078		0,241	0,072	0,283
УЧМжт	30	3,041±0,071		0,281	0,085	-0,329
УЧРМ	40	3,165±0,071		0,157	0,047	0,170
Г	250	3,286±0,014		0,035	0,011	0,039
В середньому	408	3,297±0,009		0,025	0,007	0,025
матері батьків						
ЧС	41	2,702±0,059	3,322	0,620	0,187	-1,279
УЧМгт	51	2,760±0,103		0,562	0,169	-0,076
УЧМжт	35	2,836±0,106		0,486	0,146	-0,123
УЧРМ	40	2,595±0,115		0,727	0,219	-0,579
Г	250	3,260±0,020		0,062	0,019	0,057
В середньому	417	3,282±0,012		0,040	0,012	0,040

Варто звернути увагу, що абсолютна організованість системи УЧРМ в трьох суміжних рядах генерацій слабшала від 0,727 до 0,081, як і R – 0,219→0,025, тим часом як у тварин УЧМГт – навпаки, зростала. Нами встановлено, що більша детермінованість характерна для всіх генотипів Д ($H \pm SE_H = 3,256 \pm 0,015$), ніж в їх М ($3,291 \pm 0,010$) та бабок ($3,282 \pm 0,012 \dots 3,297 \pm 0,009$), що засвідчує в генераціях наявний тиск штучного відбору за надосм. Дисперсійним аналізом також встановлено, що вплив генотипів на ознаку вірогідно дорівнював 18,22%, а генерацій – 34,31%.

Вміст жиру (табл. 2.72, 2.75) був складним-стохастичним за класифікацією С.Біра в усіх оцінених генераціях лише у системі голштинів, ЧС (за винятком МБ) та в загальній оцінці молочної худоби, що певною мірою свідчить про пріоритети селекції та рівень консолідації порід та типів. У корів УЧРМ та УЧМЖт ознака в МБ була простою-детермінованою, (відповідно, $R = 0,304$ і $0,335$), за ММ – простою-квазидетермінованою ($0,012$ і $0,107$), в М – вже простою-квазі- та простою-детермінованою ($0,142$ і $0,312$) і знову простою-квазидетермінованою в Д ($0,025$ і $0,054$) з порівняно *min* значеннями безумовної ентропії – $2,911 \pm 0,090 \dots 2,469 \pm 0,089$ біт. А в генераціях зміна параметрів H жирності молока відбувалась подібно до надою. Вплив генотипів, за даними дисперсійного аналізу, на вміст жиру в молоці вірогідно склав 71,09%, а генерацій – лише 5,35%.

Таблиця 2.72

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
матері						
ЧС	41	$3,196 \pm 0,057$	3,322	0,125	0,038	0,164
УЧМГт	50	$2,388 \pm 0,070$		0,934	0,281	-1,640
УЧМЖт	34	$2,284 \pm 0,094$		1,038	0,312	-1,528
УЧРМ	40	$2,852 \pm 0,088$		0,470	0,142	-0,079
Г	250	$3,196 \pm 0,027$		0,126	0,038	0,122
В середньому	415	$3,075 \pm 0,030$		0,247	0,074	0,227
матері матерів						
ЧС	41	$3,089 \pm 0,090$	3,322	0,233	0,070	0,228
УЧМГт	47	$2,660 \pm 0,131$		0,662	0,199	0,699
УЧМЖт	30	$2,336 \pm 0,102$		0,986	0,297	-1,608
УЧРМ	40	$2,967 \pm 0,081$		0,355	0,107	-0,263
Г	250	$3,283 \pm 0,014$		0,039	0,012	0,043
В середньому	408	$3,238 \pm 0,017$		0,083	0,025	0,080
матері батьків						
ЧС	41	$2,946 \pm 0,085$	3,322	0,376	0,113	-0,243
УЧМГт	51	$2,633 \pm 0,114$		0,689	0,207	0,066
УЧМЖт	35	$2,209 \pm 0,110$		1,112	0,335	-1,498
УЧРМ	40	$2,312 \pm 0,113$		1,010	0,304	-0,917
Г	250	$3,211 \pm 0,025$		0,111	0,034	0,114
В середньому	417	$3,135 \pm 0,025$		0,187	0,056	0,185

За кількістю молочного жиру (табл. 2.73, 2.76) всі вибірки корів в цілому встановлені як складні-стохастичні системи полігенних комплексів з послідовністю збільшення параметрів абсолютної і відносної організованості в такому порядку: ММ→М→МБ→Д. Але потрібно додати, що системи ЧС, УЧМГт, УЧМЖт і УЧРМ в МБ (подібно до характеристик за надоем) виявилися простими-квазідетермінованими і в дочках УЧМ порода зберегла цю характеристику ($R = 0,102...0,136$) з одночасно меншою H ($2,869\pm 0,076...2,984\pm 0,124$). Залежність ознаки від генерацій вірогідно не перевищувала 40,84%, а від генотипів – 22,79%.

Таблиця 2.73

ЕІА кількості молочного жиру (кг) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H\pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
матері						
ЧС	41	3,150±0,070	3,322	0,172	0,052	0,210
УЧМГт	50	3,222±0,053		0,100	0,030	0,100
УЧМЖт	34	3,167±0,076		0,155	0,047	0,173
УЧРМ	40	3,231±0,055		0,091	0,027	0,096
Г	250	3,314±0,007		0,008	0,002	0,008
В середньому	415	3,295±0,010		0,027	0,008	0,028
матері матерів						
ЧС	41	3,123±0,077	3,322	0,199	0,060	0,232
УЧМГт	47	3,020±0,068		0,302	0,091	-0,338
УЧМЖт	30	3,219±0,065		0,103	0,031	0,119
УЧРМ	40	2,962±0,111		0,360	0,108	0,375
Г	250	3,297±0,012		0,025	0,008	0,025
В середньому	408	3,305±0,008		0,017	0,005	0,017
матері батьків						
ЧС	41	2,544±0,095	3,322	0,778	0,234	-1,182
УЧМГт	51	2,850±0,100		0,472	0,142	0,577
УЧМЖт	35	2,774±0,093		0,548	0,165	-0,733
УЧРМ	40	2,722±0,128		0,600	0,181	-0,089
Г	250	3,279±0,016		0,043	0,013	0,044
В середньому	417	3,288±0,011		0,034	0,010	0,034

Слід зазначити, що протягом онтогенезу дочок в оцінених порядкових лактаціях безумовна ентропія за надоем (табл. 2.74), на відміну до жирності молока (табл. 2.75), вказувала на зменшення детермінованості систем, хоча у представників голштинізованого (лише за надоем) і жирномолочного (надій та вміст жиру в молоці) типів УЧМ породи, навпаки, зросла, відповідно, у вищу і третю лактації при класифікації систем за R як «квазідетермінована». Подібні тенденції зменшення ентропії встановлено в онтогенезі обох типів УЧМ породи і за кількістю молочного жиру (табл. 2.76). Сила ж впливу генотипів і порядку лактації на ознаки (надій, вміст жиру і кількість молочного жиру) дорівнювала, відповідно, 2,71 і 10,13%...34,16 і 7,63...31,27 і 2,18%.

Таблиця 2.74

ЕІА надою (кг) корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
перша лактація						
ЧС	41	3,138±0,033	3,322	0,184	0,055	-0,440
УЧМГТ	51	3,259±0,042		0,063	0,019	0,066
УЧМЖТ	35	3,240±0,058		0,082	0,025	0,083
УЧРМ	40	3,055±0,086		0,267	0,080	0,331
Г	250	3,303±0,011		0,019	0,006	0,018
В середньому	417	3,253±0,015		0,068	0,021	0,075
друга лактація						
ЧС	41	3,144±0,074	3,322	0,178	0,054	0,206
УЧМГТ	50	3,128±0,034		0,194	0,058	-0,431
УЧМЖТ	35	3,272±0,045		0,050	0,015	0,050
УЧРМ	40	3,127±0,072		0,195	0,059	0,253
Г	250	3,307±0,009		0,015	0,004	0,014
В середньому	416	3,277±0,012		0,045	0,013	0,046
третя лактація						
ЧС	41	3,230±0,054	3,322	0,092	0,028	0,100
УЧМГТ	51	3,237±0,048		0,085	0,026	0,088
УЧМЖТ	29	2,956±0,095		0,366	0,110	-0,247
УЧРМ	40	3,149±0,079		0,173	0,052	0,168
Г	250	3,299±0,012		0,023	0,007	0,023
В середньому	411	3,282±0,012		0,040	0,012	0,041
вища лактація						
ЧС	41	3,157±0,070	3,322	0,165	0,050	0,196
УЧМГТ	51	2,624±0,091		0,698	0,210	-0,555
УЧМЖТ	35	3,143±0,077		0,179	0,054	0,219
УЧРМ	40	3,240±0,053		0,081	0,025	0,085
Г	250	3,274±0,016		0,048	0,014	0,048
В середньому	417	3,256±0,015		0,066	0,020	0,067

Таблиця 2.75

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
ЧС	41	3,144±0,066	3,322	0,178	0,053	0,241
УЧМГТ	48	3,043±0,088		0,279	0,084	0,285
УЧМЖТ	32	3,082±0,096		0,240	0,072	0,270

Продовж. табл. 2.75

1	2	3	4	5	6	7
УЧРМ	40	2,968±0,078		0,354	0,107	-0,253
Г	250	3,092±0,035		0,230	0,069	0,243
В середньому	411	3,196±0,020		0,126	0,038	0,136
друга лактація						
ЧС	41	3,097±0,083	3,322	0,225	0,068	0,252
УЧМГТ	50	2,912±0,091	3,322	0,409	0,123	0,529
УЧМЖТ	25	3,019±0,085		0,303	0,091	-0,309
УЧРМ	40	3,048±0,093		0,274	0,083	0,311
Г	250	3,110±0,033		0,212	0,064	0,231
В середньому	406	3,130±0,024		0,192	0,058	0,213
третя лактація						
ЧС	41	3,143±0,080	3,322	0,179	0,054	0,172
УЧМГТ	46	3,091±0,084		0,231	0,069	0,228
УЧМЖТ	14	2,407±0,138		0,915	0,276	-1,670
УЧРМ	40	3,105±0,082		0,217	0,065	0,244
Г	250	3,042±0,039		0,280	0,084	0,288
В середньому	391	3,040±0,031		0,282	0,085	0,298
вища лактація						
ЧС	41	3,153±0,075	3,322	0,169	0,051	0,174
УЧМГТ	51	3,154±0,069		0,168	0,051	0,165
УЧМЖТ	17	2,469±0,089		0,853	0,257	-1,686
УЧРМ	40	2,911±0,090		0,411	0,124	-0,205
Г	250	3,093±0,035		0,229	0,069	0,233
В середньому	399	3,021±0,031		0,301	0,091	0,318

Таблиця 2.76

ЕІА кількості молочного жиру (кг) корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
ЧС	41	3,144±0,066	3,322	0,178	0,053	0,241
УЧМГТ	48	3,225±0,051		0,097	0,029	0,106
УЧМЖТ	32	3,102±0,053		0,220	0,066	-0,403
УЧРМ	40	3,190±0,065		0,131	0,040	0,143
Г	250	3,297±0,012		0,025	0,008	0,026
В середньому	411	3,244±0,016		0,078	0,024	0,088
друга лактація						
ЧС	41	3,241±0,052	3,322	0,081	0,024	0,085
УЧМГТ	50	3,208±0,048		0,114	0,034	0,162

Продовж. табл. 2.76

1	2	3	4	5	6	7
УЧМжт	25	3,095±0,110		0,227	0,068	0,241
УЧРМ	40	3,127±0,072		0,195	0,059	0,253
Г	250	3,298±0,012		0,024	0,007	0,024
В середньому	406	3,272±0,012		0,050	0,015	0,061
третя лактація						
ЧС	41	3,255±0,046	3,322	0,067	0,020	0,073
УЧМгт	46	3,274±0,035		0,047	0,014	0,056
УЧМжт	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
УЧРМ	40	3,088±0,081		0,234	0,070	0,288
Г	250	3,279±0,016		0,043	0,013	0,043
В середньому	391	3,284±0,011		0,038	0,011	0,042
вища лактація						
ЧС	41	2,994±0,069	3,322	0,328	0,099	-0,266
УЧМгт	51	2,869±0,076		0,453	0,136	-0,098
УЧМжт	18	2,984±0,124		0,338	0,102	-0,302
УЧРМ	40	3,266±0,043		0,056	0,017	0,060
Г	250	3,277±0,015		0,045	0,013	0,049
В середньому	382	3,241±0,017		0,080	0,024	0,082

Максимального рівня дезорганізованість систем за живою масою (табл. 2.77) у всіх порід і типів досягла у віці 3-х місяців після народження ($H \pm SE_H = 3,311 \pm 0,007$ біт) з відносно найвищою детермінованістю ознаки у 18 міс. – $3,173 \pm 0,025$ біт при одночасно абсолютній організованості систем близько у 0,149 біт. Слід зазначити, що простими-квазідетермінованими системи генетичного контролю ознаки у худоби оцінено лише при народженні (ЧС, УЧМжт і УЧРМ) та у віці 15 (УЧМжт) і 18 (УЧМжт і УЧМгт) місяців, що можна пояснити як рівнем відселекціонованості тварин, так і більшим паратиповим ніж генетичним контролем ознаки. Вплив генотипів, за даними дисперсійного аналізу, на живу масу худоби вірогідно склав 18,02%, а віку – 29,11%.

Таблиця 2.77

ЕІА мінливості живої маси (кг) корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
1	2	3	4	5	6	7
при народженні						
ЧС	41	2,720±0,095	3,322	0,602	0,181	-0,685
УЧМгт	51	3,006±0,065		0,315	0,095	-0,311
УЧМжт	35	2,813±0,086		0,509	0,153	-0,769
УЧРМ	40	2,942±0,045		0,379	0,114	-0,875
Г	200	3,162±0,032		0,160	0,048	0,176
В середньому	367	3,244±0,017		0,078	0,023	0,083
3 місяці						
ЧС	41	3,061±0,060	3,322	0,260	0,078	-0,366

Продовж. табл. 2.77

1	2	3	4	5	6	7
УЧМГТ	49	3,234±0,051		0,088	0,026	0,087
УЧМЖТ	35	3,226±0,062		0,096	0,029	0,100
УЧРМ	40	3,005±0,102		0,317	0,095	0,346
Г	200	3,274±0,019		0,048	0,014	0,046
В середньому	365	3,311±0,007		0,011	0,003	0,012
6 місяців						
ЧС	41	3,077±0,056	3,322	0,244	0,074	-0,382
УЧМГТ	45	3,239±0,049		0,083	0,025	0,091
УЧМЖТ	34	3,104±0,089		0,218	0,065	0,251
УЧРМ	40	2,862±0,098		0,460	0,138	-0,162
Г	200	3,287±0,016		0,035	0,010	0,035
В середньому	360	3,280±0,012		0,042	0,013	0,048
9 місяців						
ЧС	41	3,235±0,055	3,322	0,087	0,026	0,089
УЧМГТ	41	3,248±0,049		0,074	0,022	0,079
УЧМЖТ	33	3,242±0,058		0,080	0,024	0,083
УЧРМ	40	3,114±0,076		0,208	0,063	0,263
Г	200	3,301±0,012		0,021	0,006	0,021
В середньому	355	3,300±0,009		0,022	0,007	0,022
12 місяців						
ЧС	41	3,125±0,079	3,322	0,197	0,059	0,220
УЧМГТ	40	3,187±0,069		0,135	0,041	0,134
УЧМЖТ	29	3,052±0,069		0,270	0,081	-0,340
УЧРМ	40	3,143±0,080		0,179	0,054	0,175
Г	200	3,286±0,016		0,036	0,011	0,034
В середньому	350	3,297±0,010		0,025	0,007	0,025
15 місяців						
ЧС	41	2,934±0,082	3,322	0,388	0,117	-0,214
УЧМГТ	12	2,918±0,096		0,404	0,122	-0,854
УЧМЖТ	15	2,790±0,140		0,532	0,160	-0,755
УЧРМ	40	3,262±0,047		0,060	0,018	0,058
Г	200	3,278±0,018		0,044	0,013	0,042
В середньому	308	3,252±0,017		0,070	0,021	0,075
18 місяців						
ЧС	41	3,166±0,060	3,322	0,156	0,047	0,222
УЧМГТ	9	2,725±0,117		0,596	0,180	-1,303
УЧМЖТ	14	2,842±0,124		0,480	0,144	-0,793
УЧРМ	40	2,437±0,125		0,885	0,266	-0,389
Г	200	3,137±0,034		0,185	0,056	0,210
В середньому	304	3,173±0,025		0,149	0,045	0,160

У галузі молочного скотарства ми випробували ЕІА і для оцінки різних генетично близьких порід і типів, тобто тих, що є дочірніми до материнських. На підставі проведених досліджень встановлено, що за надоєм (табл. 2.78, 2.81) представлені системи загалом є складними-стохастичними в генераціях ММ, М і Д ($R = 0,006...0,094$) з порівняно меншою абсолютною організованістю ЧС породи та її типів ($O = 0,019...0,101$), ніж їх аналогів ($O = 0,109...0,698$).

Матері батьків розглянутих порід мали складний-стохастичний стан системи з невеликою перевагою детермінованості в представників УЧМ ($H = 3,009 \pm 0,063$ біт). У типах молочної худоби у генерації МБ – УЧМгт, УЧМжт і ЧСзт система характеризувалася як проста-квазідетермінована, що також встановлено і в дочок УЧМгт ($R = 0,146 \dots 0,210$). У зазначених вибірках мав місце достатньо високий рівень абсолютної організації з перевагою за генотипами української червоної молочної породи ($O = 0,313 \dots 0,562$). Варто звернути увагу, що рівень детермінованості в ряду МБ/ММ→М→Д стійко посилювався у представників УЧМ, тим часом як в ЧС породі й її типах така перевага дочок встановлена по відношенню до матерів та матерів матерів. Дисперсійним аналізом також оцінено, що вплив генотипів на ознаку дорівнював 30,75%, а генерацій – 29,03%.

Таблиця 2.78

ЕІА надою (кг) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу				
		ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
матері						
УЧМ	84	3,183±0,046	3,322	0,139	0,042	0,153
УЧМгт	50	3,213±0,054		0,109	0,033	0,117
УЧМжт	34	3,115±0,092		0,207	0,062	0,212
ЧС	148	3,288±0,018		0,034	0,010	0,035
ЧСдзт	83	3,303±0,018		0,019	0,006	0,019
ЧСзт	65	3,228±0,047		0,094	0,028	0,088
матері матерів						
УЧМ	78	3,162±0,052	3,322	0,160	0,048	0,168
УЧМгт	47	3,081±0,078		0,241	0,072	0,283
УЧМжт	30	3,041±0,071		0,281	0,085	-0,329
ЧС	149	3,241±0,028		0,081	0,024	0,079
ЧСдзт	84	3,281±0,025		0,041	0,012	0,047
ЧСзт	65	3,221±0,048		0,101	0,030	0,100
матері батьків						
УЧМ	86	3,009±0,063	3,322	0,313	0,094	0,404
УЧМгт	51	2,760±0,103		0,562	0,169	-0,076
УЧМжт	35	2,836±0,106		0,486	0,146	-0,123
ЧС	149	3,134±0,042		0,188	0,057	0,191
ЧСдзт	84	3,187±0,048		0,135	0,041	0,133
ЧСзт	65	2,813±0,094		0,509	0,153	0,591

Ознака «вміст жиру в молоці» (табл. 2.79, 2.82) була складною-стохастичною за класифікацією С.Біра в усіх оцінених генотипах лише у матерів ЧС, в ММ і МБ червоної степової та її дніпропетровського зонального типу залишився слабо детермінованою системою, а їх тварини ЧСзт були простими-квазідетермінованими ($R = 0,149 \dots 0,208$ біт).

Таблиця 2.79

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
матері						
УЧМ	84	2,388±0,054	3,322	0,934	0,281	-1,641
УЧМГТ	50	2,388±0,070		0,934	0,281	-1,640
УЧМЖТ	34	2,284±0,094		1,038	0,312	-1,528
ЧС	148	3,240±0,027		0,082	0,025	0,087
ЧСДЗТ	83	3,049±0,068		0,273	0,082	0,267
ЧСЗЗТ	65	3,249±0,042		0,073	0,022	0,066
матері матерів						
УЧМ	78	2,740±0,080	3,322	0,582	1,175	-0,027
УЧМГТ	47	2,660±0,131		0,662	0,199	0,699
УЧМЖТ	30	2,336±0,102		0,986	0,297	-1,608
ЧС	149	2,998±0,052		0,324	0,098	0,358
ЧСДЗТ	84	3,165±0,052		0,157	0,047	0,152
ЧСЗЗТ	65	2,826±0,079		0,496	0,149	-0,090
матері батьків						
УЧМ	86	2,461±0,101	3,322	0,861	0,259	0,197
УЧМГТ	51	2,633±0,114		0,689	0,207	0,066
УЧМЖТ	35	2,209±0,110		1,112	0,335	-1,498
ЧС	149	3,016±0,046		0,306	0,092	0,412
ЧСДЗТ	84	3,123±0,053		0,199	0,060	0,240
ЧСЗЗТ	65	2,632±0,091		0,690	0,208	-0,644

Порівняно жіночі предки генотипів УЧМ та УЧМГТ мали за ознакою достатньо високий рівень детермінації ($H = 2,388 \pm 0,054 \dots 2,740 \pm 0,080$ біт). Жирномолочний тип української червоної молочної худоби, як і очікувалось, мав вищу ступінь консолідації системи, про що свідчить як параметри H , так і характеристика абсолютної організації – $0,986 \dots 1,112$ біт. Останні генотипи і в дочках зберегли вищі значення безумовної ентропії – $2,469 \pm 0,089$, тим часом як загалом між породами суттєвої різниці не встановлено. Вірогідно оцінено, що генотипи мали вплив близько 59,05% на вміст жиру в молоці.

За кількістю молочного жиру (табл. 2.80, 2.83) всі вибірки корів генерацій М і ММ оцінено як складні-стохастичні, але в МБ представники обох внутріпородних типів УЧМ та ЧСЗЗТ мали достатньо високу ступінь консолідованості ($H = 2,850 \pm 0,100, 2,774 \pm 0,093, 2,827 \pm 0,074$ біт, відповідно). Загалом і в дочках УЧМ породи, її типів абсолютна організація ($O = 0,242 \dots 0,453$) успадковувалася від власних предків більш стало, ніж у корів червоної степової породи ($O = 0,044 \dots 0,146$). Залежність ознаки від генотипу вірогідно не перевищувала 22,68%, але від генерацій – 45,57%.

Таблиця 2.80

ЕІА кількості молочного жиру (кг) жіночих предків корів різних генотипів

Порода, тип	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
матері						
УЧМ	84	3,251±0,035	3,322	0,071	0,021	0,068
УЧМГТ	50	3,222±0,053		0,100	0,030	0,100
УЧМЖТ	34	3,167±0,076		0,155	0,047	0,173
ЧС	148	3,258±0,024		0,064	0,019	0,069
ЧСДЗТ	83	3,249±0,034		0,073	0,022	0,079
ЧСЗЗТ	65	3,220±0,046		0,102	0,031	0,108
матері матерів						
УЧМ	78	3,111±0,059	3,322	0,211	0,064	0,235
УЧМГТ	47	3,020±0,068		0,302	0,091	-0,338
УЧМЖТ	30	3,219±0,065		0,103	0,031	0,119
ЧС	149	3,240±0,028		0,082	0,025	0,086
ЧСДЗТ	84	3,249±0,035		0,073	0,022	0,073
ЧСЗЗТ	65	3,153±0,057		0,169	0,051	0,189
матері батьків						
УЧМ	86	3,094±0,052	3,322	0,228	0,069	0,323
УЧМГТ	51	2,850±0,100		0,472	0,142	0,577
УЧМЖТ	35	2,774±0,093		0,548	0,165	-0,733
ЧС	149	3,154±0,038		0,168	0,051	0,188
ЧСДЗТ	84	3,045±0,064		0,277	0,083	0,321
ЧСЗЗТ	65	2,827±0,074		0,495	0,149	-0,066

Слід зазначити, що протягом онтогенезу дочок в оцінених порядкових лактаціях безумовна ентропія за надоем (табл. 2.81) не мала суттєвих коливань як між породами, так і між оціненими типами, за винятком представників УЧМГТ, де рівень *O* досяг 0,698 біт при *A* рівному -0,555 біт. За вмістом жиру в молоці (табл. 2.82) моніторинг рівнів безумовної ентропії встановив перевагу за консолідованістю системи лише генотипів УЧМЖТ (*O* = 0,853; *A* = -1,686 за вищу лактацію), в яких з віком цей параметр підвищувався.

Таблиця 2.81

ЕІА надою (кг) корів різних генотипів

Порода, тип	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
УЧМ	86	3,279±0,027	3,322	0,043	0,013	0,043
УЧМГТ	51	3,259±0,042		0,063	0,019	0,066
УЧМЖТ	35	3,240±0,058		0,082	0,025	0,083
ЧС	148	3,262±0,024		0,060	0,018	0,060
ЧСДЗТ	84	3,238±0,036		0,084	0,025	0,092

Продовж. табл. 2.81

1	2	3	4	5	6	7
ЧСззт	64	3,165±0,049		0,156	0,047	0,224
третя лактація						
УЧМ	80	3,274±0,029	3,322	0,048	0,014	0,049
УЧМГТ	51	3,237±0,048		0,085	0,026	0,088
УЧМЖТ	29	2,956±0,095		0,366	0,110	-0,247
ЧС	148	3,216±0,031		0,106	0,032	0,110
ЧСдзт	84	3,267±0,031		0,055	0,017	0,054
ЧСззт	64	3,211±0,048		0,110	0,033	0,118
вища лактація						
УЧМ	86	3,068±0,059	3,322	0,254	0,076	0,299
УЧМГТ	51	2,624±0,091		0,698	0,210	-0,555
УЧМЖТ	35	3,143±0,077		0,179	0,054	0,219
ЧС	149	3,243±0,027		0,079	0,024	0,080
ЧСдзт	84	3,236±0,037		0,086	0,026	0,090
ЧСззт	65	3,211±0,049		0,111	0,033	0,114

Таблиця 2.82

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) корів різних генотипів

Порода, тип	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
перша лактація						
УЧМ	80	3,231±0,037	3,322	0,091	0,027	0,108
УЧМГТ	48	3,043±0,088		0,279	0,084	0,285
УЧМЖТ	32	3,082±0,096		0,240	0,072	0,270
ЧС	148	3,229±0,029		0,093	0,028	0,099
ЧСдзт	84	3,186±0,044		0,136	0,041	0,162
ЧСззт	64	3,041±0,073		0,281	0,084	0,338
третя лактація						
УЧМ	60	3,067±0,079	3,322	0,255	0,077	0,247
УЧМГТ	46	3,091±0,084		0,231	0,069	0,228
УЧМЖТ	14	2,407±0,138		0,915	0,276	-1,670
ЧС	148	3,233±0,029		0,089	0,027	0,091
ЧСдзт	84	3,173±0,047		0,148	0,045	0,165
ЧСззт	64	3,19±0,065		0,173	0,052	0,157
вища лактація						
УЧМ	68	3,136±0,063	3,322	0,185	0,056	0,182
УЧМГТ	51	3,154±0,069		0,168	0,051	0,165
УЧМЖТ	17	2,469±0,089		0,853	0,257	-1,686
ЧС	149	3,140±0,039		0,182	0,055	0,202
ЧСдзт	84	3,004±0,064		0,317	0,096	0,415
ЧСззт	65	3,010±0,076		0,312	0,094	0,373

Необхідно зазначити, що ентропія досліджуваних спадкових систем червоної степової породи, її типів була впродовж оціненого онтогенезу дочок вищою над такою у тварин української червоної молочної породи. Вірогідність залежності вмісту жиру в молоці на рівні 51,63% встановлена лише від генотипів.

Подібні тенденції коливань ентропії визначено в онтогенезі обох порід і за кількістю молочного жиру (табл. 2.83), хоча за вищу лактацію обидва типи УЧМ породи через свою відселекціонованість (голштинізованого за надоєм, а жирномолочного – за вмістом жиру в молоці) були оцінені як прості-квездетерміновані системи ($H = 2,869 \pm 0,076 \dots 2,984 \pm 0,124$; $A = -0,098 \dots -0,302$).

Таблиця 2.83

ЕІА кількості молочного жиру (кг) корів різних генотипів

Порода, тип	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу				
		ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
перша лактація						
УЧМ	80	3,259±0,032	3,322	0,063	0,019	0,068
УЧМГТ	48	3,225±0,051		0,097	0,029	0,106
УЧМЖТ	32	3,102±0,053		0,220	0,066	-0,403
ЧС	148	3,226±0,030		0,096	0,029	0,096
ЧСДЗТ	84	3,216±0,041		0,106	0,032	0,112
ЧСЗЗТ	64	3,172±0,054	3,322	0,150	0,045	0,172
третя лактація						
УЧМ	60	3,267±0,035	3,322	0,055	0,016	0,060
УЧМГТ	46	3,274±0,035		0,047	0,014	0,056
УЧМЖТ	14	2,807±0,143		0,515	0,155	-0,776
ЧС	148	3,224±0,029		0,088	0,027	0,087
ЧСДЗТ	84	3,240±0,037		0,082	0,025	0,083
ЧСЗЗТ	64	3,188±0,053		0,134	0,040	0,146
вища лактація						
УЧМ	68	3,080±0,070	3,322	0,242	0,073	0,245
УЧМГТ	51	2,869±0,076		0,453	0,136	-0,098
УЧМЖТ	18	2,984±0,124		0,338	0,102	-0,302
ЧС	149	3,204±0,034		0,118	0,035	0,116
ЧСДЗТ	84	3,278±0,027		0,044	0,013	0,045
ЧСЗЗТ	65	3,176±0,057		0,146	0,044	0,144

Методика ЕІА використана нами і для оцінки різних прийомів розведення та типів підбору молочної худоби. На основі проведених досліджень встановлено, що застосування кросів ліній підвищувало рівень ентропії за надоєм (табл. 2.84) у порівнні до тварин – худоби ІЛВ ($H = 3,262 \pm 0,024$ біт), хоча представлені системи у першу лактацію в цілому є складними-стохастичними ($R = 0,008 \dots 0,018$).

З віком зазначена характеристика між групами тварин збереглася, але загалом відбулось підвищення детермінованості спадкової системи; особливо в корів лінійного розведення. Рівень абсолютної організованості системи надою в останніх досягнув 0,106 біт. Варто вказати, що за значенням *R* протягом оціненого онтогенезу корови, народжені в результаті реципрного кросу або

внутрілінійного підбору, майже не відрізнялись між собою і переважали аналогів групи прямого кросу. Дисперсійним аналізом також встановлено, що вплив типу підбору на ознаку дорівнював 45,96%, а віку – 28,86%.

Таблиця 2.84

ЕІА надою (кг) корів червоної степової породи

Тип підбору	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
перша лактація						
Інлайнбридинг	148	3,262±0,024	3,322	0,060	0,018	0,060
Прямий крос	163	3,295±0,016		0,027	0,008	0,027
Реципрокний крос	160	3,271±0,021		0,051	0,015	0,054
третя лактація						
Інлайнбридинг	148	3,216±0,031	3,322	0,106	0,032	0,110
Прямий крос	163	3,283±0,018		0,039	0,012	0,042
Реципрокний крос	160	3,246±0,025		0,076	0,023	0,078
вища лактація						
Інлайнбридинг	149	3,243±0,027	3,322	0,079	0,024	0,080
Прямий крос	167	3,258±0,023		0,064	0,019	0,070
Реципрокний крос	165	3,242±0,025		0,079	0,024	0,089

Вміст жиру в корів червоної породи (табл. 2.85) був складним-стохастичним за класифікацією С.Біра в усіх оцінених лактаціях, за винятком груп D.C. та R.C. Рівні відносної й абсолютної організованості системи виявилися у першу і третю лактації залежними; до того ж у корів, народжених від прямого кросування ліній, вони відрізнялися від своїх аналогів. У вищу лактацію крослінійна червона степова худоба досягнула *max* детермінованості за вмістом жиру в молоці ($H = 2,732 \pm 0,053 \dots 2,780 \pm 0,052$) з огляду на весь період онтогенезу і характеризувалася вже як проста-квазідетермінована при вищих значеннях O (0,542...0,590 біт). Вірогідно встановлено, що на вміст жиру в молоці, близько 67,57%, мав вплив порядок лактації.

Таблиця 2.85

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) корів червоної степової породи

Тип підбору	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
перша лактація						
Інлайнкросинг	148	3,229±0,029	3,322	0,093	0,028	0,099
Прямий крос	163	3,277±0,020		0,045	0,014	0,044
Реципрокний крос	160	3,224±0,029		0,098	0,029	0,105
третя лактація						
Інлайнкросинг	148	3,233±0,029	3,322	0,089	0,027	0,091
Прямий крос	163	3,211±0,030		0,111	0,033	0,123
Реципрокний крос	160	3,233±0,027		0,089	0,027	0,094
вища лактація						
Інлайнкросинг	149	3,140±0,039	3,322	0,182	0,055	0,202
Прямий крос	167	2,780±0,052		0,542	0,163	0,834
Реципрокний крос	165	2,732±0,053		0,590	0,178	0,047

За кількістю молочного жиру (табл. 2.86) всі вибірки червоної степової породи загалом встановлені як складні-стохастичні системи з послідовністю збільшення абсолютної організованості ознаки, що свідчить про зменшення впливу на ознаку паратипових факторів. Слід також зазначити що у корів, яких одержано в результаті інлайнбридингу, безумовна ентропія в першу лактацію ($3,226 \pm 0,030$ біт) поступалась такій у аналогів, наступні ж лактації відносно вищу детермінованість мали тварини групи прямого кросу при тому, що всі типи підбору при максимальній продуктивності досягли високої абсолютної організованості спадкової системи ($0,106-0,136$ біт). Залежність ознаки від типу підбору вірогідно знаходилась на рівні 29,96%, а від віку – 57,30%.

За абсолютною організованістю системи вищі показники отримані для типу підбору «інлайнбридинг» за ознакою «вихід молочного жиру». На наш погляд, це зумовлено значною полігенною зумовленістю, яка є інтегрованим виразом надою і вмісту жиру в молоці.

Таблиця 2.86

ЕІА кількості молочного жиру (кг) корів червоної степової породи

Тип підбору	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
перша лактація						
Інлайнкросинг	148	$3,226 \pm 0,030$	3,322	0,096	0,029	0,096
Прямий крос	163	$3,235 \pm 0,027$		0,087	0,026	0,089
Реципрокний крос	160	$3,261 \pm 0,023$		0,061	0,018	0,066
третя лактація						
Інлайнкросинг	148	$3,234 \pm 0,029$	3,322	0,088	0,027	0,087
Прямий крос	163	$3,211 \pm 0,031$		0,111	0,034	0,113
Реципрокний крос	160	$3,245 \pm 0,025$		0,077	0,023	0,086
вища лактація						
Інлайнкросинг	149	$3,204 \pm 0,034$	3,322	0,118	0,035	0,116
Прямий крос	167	$3,186 \pm 0,034$		0,136	0,041	0,137
Реципрокний крос	165	$3,215 \pm 0,029$		0,106	0,032	0,115

Використання аутбредного підбору, як і інбридингу близьких і помірних ступенів, не забезпечило високої консолідації системи надою у англєрських корів (табл. 2.87).

Таблиця 2.87

ЕІА надою (кг) англєрських корів

Приєм розведення, ступені інбридингу	<i>n</i>	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
Тісний	10	$2,646 \pm 0,158$	3,322	0,675	0,203	-1,255
Близький	50	$3,122 \pm 0,070$		0,210	0,063	0,258
Помірний	48	$3,239 \pm 0,048$		0,083	0,025	0,091
Віддалений	22	$2,704 \pm 0,130$		0,618	0,186	-0,662
Аутбридинг	50	$3,218 \pm 0,053$		0,104	0,031	0,111
третя лактація						

Продовж. табл. 2.87

1	2	3	4	5	6	7
Тісний	10	2,646±0,158	3,322	0,675	0,203	-1,255
Близький	50	3,124±0,070		0,198	0,060	0,224
Помірний	48	3,181±0,057		0,141	0,042	0,184
Віддалений	22	2,777±0,115		0,545	0,164	-0,730
Аутбридинг	50	3,129±0,066		0,193	0,058	0,243
вища лактація						
Тісний	10	1,961±0,228	3,322	1,361	0,410	-1,993
Близький	50	3,222±0,051		0,100	0,030	0,108
Помірний	48	3,152±0,066		0,170	0,051	0,192
Віддалений	22	2,833±0,104		0,489	0,147	-0,788
Аутбридинг	50	3,167±0,064		0,155	0,047	0,169

Безумовна ентропія характеризувала названі вище групи тварин як прості-стохастичні, зрозуміло, все ж вищою O (0,198...0,210 біт) у худоби, одержаної від близького ступеня спорідненого розведення. Тісний інбридинг викликав у розглянутій системі квазідетермінований стан у першу і третю лактації, а за вищу ж генетичний контроль ознаки збільшився до максимальної детермінованості ($H = 1,961 \pm 0,228$ біт), що підтвердив і ріст абсолютної організованості (від 0,675 до 1,361 біт) та високі значення анентропії. Остання збільшилась і у корів групи віддаленого інбридингу, де також встановлено простий-квазідетермінований стан системи надою ($R = 0,147 \dots 0,186$ біт). Вірогідність залежності надою встановлено лише від прийому розведення на рівні 75,57%.

Характерно, що при max ступені споріднення з віком вплив паратипових факторів на ознаку слабшає, а при віддаленому інбридингу – навпаки, дещо посилюється, хоча обидві вибірки є достатньо консолідовані. На нашу думку, висока детермінація при віддаленому інбридингу може бути наслідком ефекту накопичення спадковості певного загального предка в більш далеких рядах родоvodu (дрейф генів), ніж це береться до уваги селекціонерами, а тому і таким чином реалізується та й встановлюється за допомогою ЕІА. Подібні характеристики справедливі й до систем вмісту жиру в молоці та кількості молочного жиру (табл. 2.88, 2.89), за винятком лише того, що у вищу лактацію корови групи віддаленого інбридингу були кваліфіковані за діаграмою С.Біра складними-стохастичними. Вплив прийомів розведення, за даними дисперсійного аналізу, на жирність молока (% , кг) вірогідно склав 86,45 і 93,94%, відповідно.

Таблиця 2.88

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) англєрських корів

Прийом розведення, ступені інбридингу	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
Тісний	10	2,722±0,110	3,322	0,600	0,181	-1,297
Близький	50	3,207±0,059		0,115	0,035	0,111

Продовж. табл. 2.88

1	2	3	4	5	6	7
Помірний	48	3,204±0,051		0,118	0,036	0,162
Віддалений	22	2,954±0,112		0,368	0,111	-0,258
Аутбридинг	50	3,242±0,045		0,080	0,024	0,091
третя лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,113±0,071		0,209	0,063	0,248
Помірний	48	3,168±0,062		0,154	0,046	0,179
Віддалений	22	3,175±0,093		0,147	0,044	0,162
Аутбридинг	50	3,112±0,067		0,210	0,063	0,272
вища лактація						
Тісний	10	2,322±0,200	3,322	1,000	0,301	-1,629
Близький	50	3,201±0,054		0,121	0,036	0,143
Помірний	48	3,185±0,053		0,137	0,041	0,190
Віддалений	22	3,175±0,093		0,147	0,044	0,162
Аутбридинг	50	3,163±0,064		0,159	0,048	0,175

Таблиця 2.89

ЕІА кількості молочного жиру (кг) англєрських корів

Приєм розведення, ступені інбридингу	n	Параметри ентропійно-інформаційного аналізу ознаки				
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A
перша лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,186±0,055		0,135	0,041	0,177
Помірний	48	3,204±0,051		0,118	0,036	0,162
Віддалений	22	3,170±0,101		0,152	0,046	0,147
Аутбридинг	50	3,170±0,063		0,152	0,046	0,166
третя лактація						
Тісний	10	2,446±0,139	3,322	0,875	0,264	-1,687
Близький	50	3,268±0,038		0,054	0,016	0,058
Помірний	48	3,113±0,069		0,209	0,063	0,265
Віддалений	22	3,084±0,072		0,238	0,072	-0,384
Аутбридинг	50	3,125±0,075		0,197	0,059	0,193
вища лактація						
Тісний	10	2,171±0,138	3,322	1,151	0,346	-2,078
Близький	50	3,276±0,036		0,046	0,014	0,047
Помірний	48	3,215±0,047		0,107	0,032	0,152
Віддалений	22	3,011±0,098		0,311	0,094	-0,316
Аутбридинг	50	3,278±0,036		0,044	0,013	0,044

Процес створення нових ліній, типів і порід завжди супроводжується змінами генетичної структури популяції, відбуваються процеси гомозиготації чи збільшення частки гетерозиготних генотипів. Через різні причини ті чи інші алелохарактеристики можуть бути корисними чи навпаки, але їх фактичний стан завжди було важливо дізнатися селекціонерів. Також у процесі селекції ми обов'язково використовуємо різні форми і типи відбору, що, безумовно,

Таблиця 2.90

ЕІА надою (кг) корів різних угрупувань

Класи розподілу худоби	<i>n</i>	Параметри							
		ентропійно-інформаційного аналізу ознаки					молочної продуктивності та її мінливості		
		$H \pm SE_H$	H_{max}	<i>O</i>	<i>R</i>	<i>A</i>	$X \pm S_x$	σ	C_v
голштинська порода									
M ⁻	66	3,242±0,040	3,322	0,080	0,024	0,087	8684±215	1748	20,1
M ₀	112	3,286±0,021		0,036	0,011	0,038	8627±138	1461	16,9
M ⁺	72	3,267±0,031		0,055	0,017	0,064	8787±181	1537	17,5
червона степова порода									
M ⁻	20	3,046±0,090	3,322	0,275	0,083	-0,349	5175±159	710	13,7
M ₀	54	3,059±0,075		0,263	0,079	0,318	5201±116	860	16,5
M ⁺	20	2,702±0,181		0,620	0,187	-0,071	5824±223	997	17,1

впливає на структуру генофонду порід та їх структурних одиниць. При сучасних підходах до організації племінної роботи конче необхідною стала розробка нових методик оцінки популяцій, у т.ч. після дій відбору. А тому за наслідками дії стабілізуючого відбору в популяціях ми використали методику ЕІА для визначення точності оцінки головних селекційних ознак у молочній худобі різних рівнів молочної продуктивності. На підставі проведених досліджень встановлено, що стабілізуючий відбір за системою надою викликав у корів голштинської породи (табл. 2.90) *max* значення безумовної ентропії ($H = 3,286 \pm 0,021$ біт) в особин модального класу (M_0), ніж у корів класів M^- та M^+ і при цьому останні характеризувалися вищими рівнями надоїв молока – 8684 ± 215 кг та 8787 ± 181 кг, відповідно. Особини M^- -класу при порівняно максимальному значенні абсолютної організації системи ($0,080$ біт) мали найвищу мінливість ознаки ($C_v = 20,1\%$), тим часом як у інших вона різнилась не суттєво. В червоній степовій худобі система надою за встановленими рівнями безумовної ентропії між класами розподілу тварин була подібна до голштинів, але загалом генетична детермінованість ознаки була вищою. Найвищу продуктивність молока забезпечили корови M^+ -класу (5824 ± 223 кг) з відносно *max* її мінливістю ($C_v = 17,1\%$) і за названою системою були прості-квізідетерміновані ($R = 0,187$ біт) з вищим рівнем абсолютної організації у $0,620$ біт. Слід сказати, що в обох оцінених породах корови M^+ -класу забезпечили найвищі рівні надоїв, тим часом як їх ровесниці модального та M^- -класу не мали подібності в ефектах організованості систем між породами. За вмістом жиру в молоці (табл. 2.91) червона степова худоба зберегла, подібно до системи надою максимальну спадкову детермінованість ознаки в особин класів M^- та M^+ ($H = 2,866 \pm 0,098$ та $2,722 \pm 0,190$ біт) і характеризувалась в них як проста-квізідетермінована з *max* абсолютної організації ($0,600$ біт) у корів класу M^+ . В останніх було встановлено і найвищі значення ознаки/її мінливості – $3,97 \pm 0,07/8,0\%$.

Таблиця 2.91

ЕІА вмісту жиру в молоці (%) корів різних угруповань

Класи розподілу худоби	n	Параметри							
		ентропійно-інформаційного аналізу ознаки					молочної продуктивності та її мінливості		
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A	$X \pm S_x$	σ	C_v
голштинська порода									
M^-	66	$3,166 \pm 0,060$	3,322	0,156	0,047	0,143	$3,89 \pm 0,07$	0,54	13,8
M_0	112	$3,077 \pm 0,058$		0,245	0,074	0,226	$3,99 \pm 0,03$	0,33	8,2
M^+	72	$3,206 \pm 0,047$		0,116	0,035	0,122	$3,86 \pm 0,02$	0,19	4,9
червона степова порода									
M^-	20	$2,866 \pm 0,098$	3,322	0,456	0,137	-0,814	$3,87 \pm 0,05$	0,24	6,1
M_0	55	$3,023 \pm 0,082$		0,299	0,090	0,341	$3,91 \pm 0,03$	0,23	5,8
M^+	20	$2,722 \pm 0,190$		0,600	0,181	-0,132	$3,97 \pm 0,07$	0,32	8,0

Корови голштинської породи межових класів за системою «вміст жиру в молоці» поступилися в розвитку ознаки особинам модального класу і при цьому мали вищу ентропію ($H = 3,166 \pm 0,060$ і $3,206 \pm 0,047$ біт). Разом із тим, всі голштинські тварини характеризувалися за названою ознакою, як складні-стохастичні з порівняно вищою її абсолютною організованістю в тварин M_0 -класу ($0,245$ біт). Загалом, ступінь детермінованості вмісту жиру в молоці з боку генотипу у червоної степової худоби є вищою ніж у голштинів. Аналіз кількості молочного жиру (табл. 2.92) дозволив нам встановити, що в межах розглянутих порід та сформованих стабілізуючим відбором класів, між породами збереглися тотожні до характеристик системи вмісту жиру в молоці залежності. Винятком є лише те, що всі вибірки за рівнем відносної організації є складними-стохастичними ($R = 0,019 \dots 0,090$).

Варто вказати, що в голштинській породі збільшення/зменшення детермінованості ознак і рівень розвитку останніх мали або прямий (за надоем), або зворотній зв'язок (за жирністю молока), а у червоної степової породи підвищення продуктивності відповідало схемі: $M^- > M_0 > M^+$, що не мало вищеназаної тенденції стосовно рівня ентропії. Проведений дисперсійний аналіз факторіальної залежності параметрів ЕІА та молочної продуктивності встановив такі характеристики (табл. 2.93):

Таблиця 2.93

ЕІА кількості молочного жиру (кг) корів різних угруповань

Класи розподілу худоби	n	Параметри							
		ентропійно-інформаційного аналізу ознаки					молочної продуктивності та її мінливості		
		$H \pm SE_H$	H_{max}	O	R	A	$X \pm S_x$	σ	C_v
голштинська порода									
M^-	66	$3,259 \pm 0,035$	3,322	0,063	0,019	0,069	335 ± 9	69	21
M_0	112	$3,252 \pm 0,030$		0,070	0,021	0,069	343 ± 6	60	17,4
M^+	72	$3,209 \pm 0,044$		0,113	0,034	0,130	340 ± 7	60	17,6
червона степова порода									
M^-	20	$3,146 \pm 0,109$	3,322	0,175	0,053	0,183	200 ± 6	29	14,3
M_0	55	$3,247 \pm 0,044$		0,075	0,022	0,074	203 ± 5	34	17,0
M^+	20	$3,022 \pm 0,101$		0,300	0,090	-0,332	232 ± 10	45	19,6

Таблиця 2.94

Факторіальна залежність кількісних ознак молочної продуктивності корів різних класів розподілу

Полігенно зумовлені ознаки	Рівень залежності ознак (%) за даними			
	ентропійно-інформаційного аналізу		фактичної молочної продуктивності	
	класи розподілу	генотип	класи розподілу	генотип
Надій за 305 дн. лактації, кг	0,00	69,49	0,50	98,71*
Вміст жиру в молоці, %	0,00	69,82	0,00	0,00
Кількість молочного жиру, кг	24,10	35,96	0,20	98,01*

Примітка. * - достовірно на 5-1% рівні вірогідності.

Таким чином, ЕІА за кількісними ознаками молочної продуктивності і живої маси молочної худоби надає змогу характеризувати тварин різних порід і типів як за генераціями, так і за власним онтогенезом, здійснювати моніторинг головних селекційних ознак і оцінювати ефекти паратипового і генетичного контролю при їх формуванні та реалізації, тиску селекції, залежно від прийомів розведення та типів підбору, за наслідками ефекту дії стабілізуючого відбору. А розгляд онтогенетичних характеристик корів за допомогою ЕІА вказує на посилення/слабшення з віком генетичного контролю за певними ознаками, при чому специфічно для конкретної породи чи заводського або внутріпородного типу, для конкретного прийому розведення та типу підбору.

Встановлено, що у молочної худоби більша частота квазідетермінованості систем в генераціях МБ може бути пояснена традиційно вищим тиском відбору в них з одночасним зменшенням варіабельності високих за розвитком головних селекційних ознак. А зміна рівнів безумовної ентропії та абсолютної організованості систем кількісних ознак при порівнянні генерацій може слугувати параметром ефективності селекції, що здійснюється в стадах і популяціях молочної худоби.

У молочної худоби, особливо в структурних одиницях – типах УЧМ породи, більша частота квазідетермінованості систем в генераціях матерів батьків і дочок може пояснювати більш напруженим мікроеволюційним процесом у замкнутих популяціях, що призведе до зменшення стохастичності певних ознак селекції. До того ж, відносно більшою консолідованістю полігенних комплексів характеризуються тварини української червоної молочної породи порівняно з вихідною (материнською) червоною степовою худобою, що пояснюється високим тиском селекції в активній частині популяції та невеликою структурною розгалуженістю породи.

Нами підтверджено, що ЕІА за показниками молочної продуктивності та живої маси молочної худоби дозволяє характеризувати тварин червоної степової й англєрської порід за типами підбору та прийомами розведення. У молочної худоби червоної степової породи квазідетермінованість систем за вищу лактацію за вмістом жиру в молоці при крослінійному підборі, очевидно, є специфічною характеристикою. А тісний інбридинг викликав у англєрської худоби в розглянутих системах квазідетермінований стан за першу і третю лактації за вивченими ознаками, тим часом як за вищу – генетичний контроль ознак збільшився до максимальної детермінованості, що підтвердив і ріст абсолютної організованості та високі значення анентропії. Висока детермінація переважно системи надою англєрів при віддаленому інбридингу може бути наслідком ефекту накопичення спадковості певного загального предка в більш далеких рядах родоvodu (дрейф генів), ніж це береться до уваги селекціонерами, а тому і таким чином реалізується та й встановлюється за допомогою ЕІА.

Вперше доведено, що рівні молочної продуктивності за характером їх розподілу в порід молочної худоби різного рівня продуктивності не тотожні за ступенем генетичної детермінації й консолідованості поліморфних ознак у різних класах розподілу популяцій після дії стабілізуючого відбору. Так,

голштинська порода за ступенем безумовної ентропії досліджених спадкових систем в усіх класах розподілу має вищу стохастичність та варіабельність ознак, ніж менш продуктивна червона степова порода. В голштинській породі збільшення/зменшення детермінованості ознак і рівень розвитку останніх мали або прямий (за надоем), або зворотній зв'язок (за жирністю молока), а у червоної степової породи підвищення продуктивності відповідало схемі: $M > M_0 > M^+$, що не мало вищеназваної тенденції стосовно рівня ентропії.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [177, 189, 191, 194, 206, 222, 237, 242, 244, 549, 602, 755].

Узагальнюючи наявні на сьогоднішній день літературні дані, наші дослідження можна виділити наступні головні напрямки вдосконалювання методології оцінки полігенно зумовлених ознак молочної худоби:

- використання масових даних племінного обліку на основі широкого застосування комп'ютерної техніки і закономірностей популяційної генетики;

- розробка, апробація й впровадження вдосконалених методів оцінки генетико-селекційних параметрів і племінної цінності тварин, що дозволяють значно підвищити ефективність відбору й підбору;

- переорієнтація селекції більше на комплексний генетичний аналіз худоби за невеликою кількістю показників, що найбільше зумовлюють економічну ефективність виробництва молока.

3. ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ОНТОГЕНЕЗУ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Онтогенетичний блок досліджень в системі генетичного моніторингу в тваринництві, як стверджують Б.Є.Подоба і Є.Є.Заблудовський [167], нині знаходяться у «ембріональній» стадії з точки зору реального селекційного процесу. В той же час, очевидно, ні у кого не викликає сумніву те, що проблема індивідуального розвитку є однією з найважливіших, оскільки пов'язана з реалізацією генетичної інформації в процесі формування дорослої тварини. Науці відомі теоретичні напрацювання в цій галузі досліджень М.Ф.Иванова [372] та А.С.Серебровского [707], И.И.Шмальгаузена [796, 797], але сьогодні вимагає наблизити їх постулати за принципом *теорії розвитку* (онтогенезу).

Явище спадковості в тварин реалізується лише у власному онтогенезі, який має чимало закономірностей, добре прокоментованих у ряді наукових робіт [24, 65, 365, 456, 694, 695, 712, 710, 764]. *Тип онтогенезу*, на думку Ф.Ф.Эйснера [805, 808], може бути інтегральним показником, що відображає властивості організму як єдиного цілого. Такий тип, складовими якого є інтенсивність та інші параметри росту, швидкість досягнення фізіологічної зрілості тощо, значною мірою визначатиме передумови для використання закономірностей онтогенезу з метою ранньої оцінки тварин [167]. Генетики, обговорюючи тему онтогенезу, часто звертаються до вислову Д.Ньюта, що «дорослий багатоклітинний організм, який має одне теперішнє, але два минулих. Він є продуктом еволюційного та онтогенетичного розвитку, і його форма, будова, хімічний склад, функція й поведінка зумовлені обома цими процесами» [167]. Отже, генетичні програми розгортаються у конкретних умовах, маючи певну експресивність, періодичність, норму реакції та свій продукт – фен. Останній, зрозуміло, має ту чи іншу мінливість. Звідси можна припустити, що аналіз генотипу тварини можна зробити з тією чи іншою часткою ймовірності в результаті оцінки характеру реалізації спадкової інформації, особливо на ранніх стадіях розвитку особини, коли паратипові впливи не такі значущі [167].

Погоджуючись з думкою професора Подоби Б.Є. що аналіз формування конституційного типу тварини в онтогенезі є важливішим, ніж прогнозування її продуктивності [167], слід зауважити, що інтегральність розвитку систем і органів організму (а в розумінні генетиків – чисельних фенів) є доведеним в науці фактом. Тому досить імовірно за характеристикою постморфогенетичного періоду індивідуального розвитку особини дати прогноз її продуктивних ознак. Існуючі методи досліджень у цій галузі наукового пошуку відомі завдяки таким вченим, як К.Б.Свечин [695], И.И.Шмальгаузен [796], С.Г.Завадовский [338], Н.Н.Колесник, В.И.Сокол [436], А.А.Нефах, М.Я.Тимофеева [565], М.Я.Ефименко [312], В.П.Коваленко та ін. [424, 425]. Але поки що в практиці немає універсальних критеріїв оцінки генотипу за особливостями онтогенезу.

Отже, актуальними завданнями генетичних досліджень є пізнання загальних закономірностей процесів кількісних та якісних змін індивідуального

розвитку, що надасть можливість завчасно передбачати певні особливості продуктивних характеристик сільськогосподарських тварин, зокрема, молочної худоби.

Генетико-математичне моделювання продуктивних якостей корів за константами росту в постнатальному онтогенезі

Формоутворювальний процес слід розглядати з позиції стадійності росту і розвитку тварин. Діяльність окремих органів, залоз внутрішньої секреції, окислювальні процеси, характер обміну речовин на різних стадіях росту і розвитку тварин проходять з різною інтенсивністю і вимагають певних умов зовнішнього середовища. Зміна пропорцій будови тіла тварин залежить від нерівномірності росту їх частин тіла з віком. Умови зовнішнього середовища, високий рівень годівлі та певні параметри утримання відбиваються на обміні речовин та індивідуальному розвитку тварин. Ступінь цих змін залежить від активності та пластичності організму [703], тобто експресивності й пенетрантності генних комплексів. Зазначені закономірності росту частин тіла, тканин і органів покладено в основу *гетерогенної теорії онтогенезу*, що стала науковою основою різних систем вирощування всіх видів сільськогосподарських тварин.

Ріст молодняка великої рогатої худоби характеризується певною ритмічністю, чергуванням підвищеної й зниженої інтенсивності росту [709, 710, 764, 777]. При цьому ритмічність росту проявляється на фоні будь-якого рівня годівлі і супроводжується великою різницею в оплаті корму на окремих ділянках цього циклу. В.Ф.Красота и др. [455] підкреслюють, що під ростом необхідно розуміти процес збільшення розмірів організму, його маси, яка виникає за рахунок накопичення в ньому, головним чином, білкових речовин. Ріст супроводжується не тільки збільшенням маси, що зростає, але і змінами пропорцій частин тіла, які зумовлюють нові якості. Тому дані про живу масу слід доповнювати показниками вимірів тіла тварин.

Формування генотипів і господарсько корисних ознак тварин у процесі розвитку під впливом генетичних і негенетичних факторів є безперервним ланцюгом, який складається з таких ланок:

- умови дозрівання гамет, які дають початок новому організму;
- генотип особини й умови внутрішньотробоного розвитку нащадка;
- умови розвитку нащадка від народження до відлучення;
- умови розвитку нащадка після відлучення, а також наступного його використання [694, 696, 697]. Становлення фенотипу відбувається, головним чином, на ранніх стадіях онтогенезу, а вирішальними неспадковими факторами, які зумовлюють досягнення певного рівня продуктивності та її довічну величину, є умови вирощування і режим господарського використання тварин [695].

Л.П.Тельцов [749] відзначав, що індивідуальний розвиток тварин підпорядкований загальним біологічним закономірностям для всіх тваринних організмів на планеті:

- 1) ендогенності (іманентності);
- 2) етапності (періодизації);
- 3) циклічності (біологічним ритмам);
- 4) безперервності (перманентності);
- 5) асинхронності і гетерохронності;
- 6) адаптаційної детермінованості (причинності);
- 7) провізорності (тимчасовості).

Ці закономірності розвитку проявляються на кожному етапі, проте цей прояв на різних етапах якісно і кількісно різний. Запропонована концепція вирощування тварин в онтогенезі для одержання найвищої генотипової продуктивності спирається, в першу чергу, на знання строків етапів, стадій і критичних фаз розвитку організму, його систем, органів і тканин, тобто на науку, яка називається біологією розвитку. Другий напрямок концепції щодо збільшення продуктивності тварин – це застосування біологічних високоактивних речовин.

Закономірності формування окремих статей тіла та параметри їх зміни в онтогенезі худоби різних генотипів встановили В.П.Буркат, Б.Е.Подоба, Л.А.Дедова [114], В.П.Буркат и др. [112], В.І.Ладика та ін. [482], Л.Комарек [991]. На думку М.В.Зубця, Й.З.Сірацького, Я.Н.Данилківа [363], генетично запрограмована продуктивність може бути реалізована тільки при сприятливих умовах вирощування, догляду і використання тварин. За даними Г.Н.Чохатариди [784], В.В.Коваленка [411] корови з більш інтенсивним ростом і розвитком у період вирощування в подальшому мали вищу молочну продуктивність. К.Пурихов и др. [659] наголошують, що при однакових умовах годівлі та утримання вік статевого дозрівання тварин залежить від породи, генотипу та інтенсивності їх росту. В.И.Безгин, О.В.Поварова [62] приходять до висновку, що для реалізації генетичних задатків високої продуктивності необхідно вирощувати великих, міцної будови тіла і конституції тварин. В.Матрос, И.Примакин [518, 519] прийшли до висновку, що параметри інтенсивності росту тварин при їх формуванні у типі молочної худоби дозволяють підвищити ефект нового типу тварин костромської породи за рахунок оптимізації приросту живої маси ремонтних телиць при їх вирощуванні до 18-місячного віку. Л.Кукла [472] вказує, що добові прирости на рівні 500-550 г та осіменіння телиць при досягненні ними живої маси 350-360 кг спонукає їх отелення у віці 30-32 місяці. О.В.Зеленина [346, 347] відзначає, що інтенсивні системи вирощування ремонтних телиць сприяють не тільки більш ранньому використанню молодняка, але і формуванню у тварин екстер'єрно-конституційних ознак молочного напрямку продуктивності.

J.Dohy [891] розглядає особливості генотипових і фенотипових зв'язків показників маси тіла з молочною продуктивністю. Автор наголошує на можливості генетичного поліпшення молочної великої рогатої худоби на 1% у рік. Ряд авторів [694, 696, 697, 695, 363, 411, 931] підкреслюють, що з ростом і розвитком особин тісно пов'язана продуктивність. На їх думку, поряд з генетичним потенціалом важливе значення має знання елементів, які формують продуктивність у процесі онтогенезу і факторів, які впливають на

цей процес. М.П.Гринь та ін. [282], В.Н.Лазаренко, Л.Е.Кошева [483] відзначають вплив генотипу на ріст і розвиток телиць. Тим часом як між швидкістю росту телиць і показниками відтворювальної здатності та молочної продуктивності, як стверджують В.В.Попсуй та ін. [649], теж є позитивний зв'язок. К.Sejrsen and S.Purup [1103] відзначають вплив інтенсивності росту телиць на формування в них молочної залози. Головним обмежуючим фактором для потенціального надою корів є кількість клітин у молочній залозі, які синтезують молоко. Разом із тим, вже у наш час ґрунтовні зоотехнічні дослідження важко уявити без побудови моделей явища, яке вивчається. У зв'язку з цим, продуктивним характеристикам сільськогосподарських тварин присвячено багато наукових робіт різних вчених [88, 97]. Як вважають J.Zoons, J.Buysse, E.Desuere (цит. за С.Ю.Болілою [86]), у біологічних закономірностях росту слід виділяти *потенційний* та *реалізований ріст*, що і було враховано у відповідних математичних моделях. Вдалим прийомом характеристики процесів росту в тварин є побудова кривих, що характеризують цей процес, при чому рівні дослідження можуть бути від молекулярного до популяційного. Але у всіх випадках, як вказують Н.Грин, У.Стаут, Д.Тейлор [280], графік буде виглядати як сігмоїдна крива із чотирма ділянками: лаг-фаза, логарифмічна фаза, фаза уповільнення та стаціонарна фаза.

Відомо, що всі рівняння, які характеризують ріст тварин поділяються на дві групи: ті, що описують ріст організму протягом його життя і ті, що описують збільшення маси тварини чи лінійних параметрів на окремих етапах онтогенезу. Криві приросту живої маси залежно від віку тварин досить детально проаналізовані і нині стали підставою більшості емпіричних моделей росту. Так, W.A.Becker, J.R.Parks [842] вказують на такі моделі росту, що зазнали свого розповсюдження у практичному тваринництві (додаток Ж).

Найбільше розповсюджені ті математичні моделі, які здатні описувати всі періоди росту, а криві в них відображають генетичну обумовленість організму та його реакцію на фактори довкілля. Мова йде про мономолекулярні, логістичні, поліномні функції, а також функції Гомпертца і L.Bertalanffy [848]. Всі вони мають відношення до загальної чотирьохпараметрової функції F.J.Richards [1085], а И.И.Шмальгаузен [796] надав більш спрощені функції для характеристики коротких періодів росту.

У сільському господарстві найчастіше застосовуються логістичні функції, що описані рядом вчених [42, 120], але, на жаль, вони не повністю описують лінійний ріст тварин [121]. Тому дослідники рекомендують використовувати асиметричну функцію Гомпертца [42, 135]. Вона дозволяє оцінювати ефекти впливу на організм поживних речовин, середовища, темпів розвитку та початкової маси тварини, порівнювати генетично різні групи тварин і навіть окремого органа чи тканини.

Іншим методом формування кривих є, на думку H.Ablanalp, C.X.Ogasawara, U.S.Asmundson [824], H.A.Jr.Fitzhugh et al. [911] використання обмежуючих селекційних індексів. Але останні дієві у разі незмінності певного значення живої маси тварини. Криві ж росту в них, як передбачається, мають генетичну мінливість, що залежить від незалежності розмірів, швидкості та параметрів

крапки перетину кривої росту. Досить привабливою для опису процесів росту нині є і модель Т.С.Бриджес et al. [863], яка використана в наших дослідженнях [175, 178, 201, 210, 212, 227]. Існує ще одна група моделей – алометричних, в основу яких покладено об'ємні параметри тварин (йдеться про зв'язок об'ємних параметрів, площі та маси). Вони також знайшли своє відображення у чималій кількості дослідницьких робіт у галузі тваринництва [270, 275]. Зв'язок росту тварин з ембріональним етапом онтогенезу досить коректно описав параболічними кривими І.І.Шмальгаузена [796].

Сучасні досягнення генетики, біотехнології та біокібернетики все активніше залучаються до процесу інтенсифікації молочного скотарства. Більшість учених [355, 461, 667] відзначають, що темпи селекційного поліпшення в популяціях обумовлені підвищенням точності оцінки генотипу. Прогрес популяції часто гальмується її виходом на «плато» [422], подолати яке можливо з використанням генетико-математичних прийомів. Саме математичні моделі дозволяють здійснити оцінку генотипу, виходячи із різниць між фактичною і теоретичною продуктивністю, тобто відбувається «залишковий» принцип оцінки спадкових програм тварин. Зважаючи на викладене вище, нами була здійснена нова оцінка корів різних генотипів з використанням найбільш адекватних математичних моделей.

Дослідження з оцінки лактаційної кривої було проведено нами на коровах п'яти генотипів: червоної степової, української червоної молочної голштинізованого і жирномолочного типів, української чорно-рябої молочної та голштинської/окремо на коровах української червоної молочної породи голштинізованого і жирномолочного типів/на коровах голштинської породи, вищеназваних генеалогічних ліній. Групи тварин були рандомізовані та оцінені за надоем в розрахунку на 305 дн. лактації (першої, другої, третьої і вищої), а також за щомісячними надоями. Математичне моделювання лактаційних кривих корів різних генотипів залежно від порядку отелення здійснювали за допомогою моделей Т.Бриджеса, Мак-Міллана та Мак-Неллі [417, 863, 1159, 729, 1039] у середовищі MatchCad. У роботі використано кореляційний аналіз та проведено його апроксимацію з визначенням коефіцієнтів фенотипової кореляції ($r_p \pm Sr_p$) та детермінації (R^2) при залученні прикладних програм MS Office. Сталість лактації розраховували за власними оригінальними індексами [598] – формули (3.1-3.5):

$$In_{G1} = \frac{\bar{Nm}}{M} \cdot 100\% , \quad (3.1)$$

де In_{G1} – індекс сталості лактації (%), \bar{Nm} – середньомісячний надій за лактацію (кг), M – асимптота з моделі кривої лактації за Мак-Мілланом/Мак-Неллі,

100% – коефіцієнт переведення у відсотки (при опрацюванні моделі Т.Бриджеса IM_{G1} знаходили за рівнянням:

$$IM_{G1} = \frac{\sum N}{M'} \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

де $\sum N$ – загальна кількість надоєного молока за лактацію, M' – асимптота, яка розраховується за рівнянням:

$$M' = \frac{Nm}{3} \cdot 10, \quad (3.3)$$

де Nm – надій за перші три місяці фактичної лактації, 3 та 10 – коефіцієнти);

$$In_{G2} = \frac{Nl}{N_{\max} \cdot m}, \quad (3.4)$$

де In_{G2} – індекс сталості лактації, Nl – надій за 305 дн. лактації (кг), N_{\max} – найвищий місячний надій (кг), m – кількість місяців лактації;

$$In_{G3} = \frac{Nl}{N_{\max}}, \quad (3.5)$$

де In_{G3} – індекс сталості лактації, Nl – надій за 305 дн. лактації (кг), N_{\max} – найвищий місячний надій (кг). Також було використано індекси А.Калантара і Є.Брууна [505].

У межах сформованої вибірки оцінено онтогенетичні зміни формування, нарощування та реалізації молочної продуктивності за параметрами нарощування кривої лактації, зважаючи на дані їх перетворення в моделі росту. Було оцінено такі показники, як індекс інтенсивності формування лактації (Δt), індекс рівномірності росту лактації (I_p), середньодобовий приріст лактації ($СП$), відносний приріст лактації ($ВІП$) та індекс напруги росту лактації ($Нр$) [729, 730]. У роботі використано кореляційний аналіз та проведено його апроксимацію з визначенням коефіцієнтів фенотипової кореляції ($r_p \pm S_{r_p}$) та детермінації (R^2) при залученні прикладних програм MS Office.

Встановлено, що найнижча кінетична швидкість нарощування надоїв для всіх генотипів корів за моделлю Мак-Міллана (табл. 3.1) є характерною у І лактацію, за моделями Мак-Неллі та Т.Бріджеса – у ІІ (ЧС, УЧМжт) і ІІІ (УЧМгт, УЧРМ) та в І (Г) лактації, найменший ж надій за 305 дн. лактації був у І (в корів порід ЧС, УЧМгт і Г) і ІІ лактації (в корів порід УЧМжт і УЧРМ). Високий спад щомісячних надоїв за моделлю Мак-Міллана мала худоба генотипів ЧС і УЧМжт у вищу лактацію, а Г, УЧРМ та УЧМгт – у першу. Модель Мак-Неллі свідчить, що експоненційна константа є найнижчою у всіх оцінених порід корів у І лактацію, а в заводських типах УЧМ породи – у ІІ-ІІІ лактації. І лише використання моделі Т.Бріджеса вказує на сталу найнижчу експоненту щомісячних надоїв у І лактацію за всіма дослідженими генотипами тварин.

Слід зауважити, що при використанні останньої моделі висока експоненційна і низька кінетична константи були в одних і тих же лактаціях у корів всіх оцінених генотипів, що викликало і найнижчі співвідношення λ/μ –

Таблиця 3.1

Онтогенетична зміна параметрів моделей лактаційних кривих та їх співвідносна мінливість за надоем у корів різних генотипів

Генотип	n	Моделі												Надій за 305 дн. лактації, кг
		Мак-Міллана				Мак-Неллі				Т.Бриджеса				
		ε	λ	ε/λ	Sr	ε	λ	ε/λ	Sr	ε	λ	ε/λ	Sr	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
перша лактація														
ЧС	41	10,111	0,075	134,813	-4,46	0,360	0,182	1,978	3,41	1,274	0,088	14,499	0,918	4117±169
УЧМГТ	50	11,794	0,062	190,226	7,24	1,024	0,196	5,224	1,87	1,429	0,062	23,215	1,468	4337±122
УЧМЖТ	34	10,714	0,071	150,901	10,08	2,621	0,267	9,816	1,99	1,354	0,069	19,720	1,264	3669±127
УЧРМ	40	8,679	0,036	241,083	-8,49	0,149	0,097	1,536	1,59	1,482	0,065	22,713	2,608	4343±211
Г	250	31,299	0,014	2235,643	6,51	-2,297	-0,143	-16,063	8,87	1,491	0,055	27,008	3,094	7631±85
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2		0,97± 0,02/ 0,9864	-0,86± 0,12/ 0,7732	0,99± 0,01/ 0,9992	-	-0,91± 0,08/ 0,9285	-0,96± 0,03/ 0,9524	-0,97± 0,02/ 0,9600	-	0,59± 0,29/ 0,4522	-0,60± 0,29/ 0,3612	0,71± 0,22/ 0,5186	-	x
друга лактація														
ЧС	41	35,092	0,096	365,542	7,18	0,291	0,207	1,406	6,06	1,108	0,116	9,547	0,558	4571±162
УЧМГТ	50	33,795	0,067	504,403	0,96	1,814	0,248	7,315	3,08	1,359	0,070	19,481	1,596	4584±144
УЧМЖТ	34	30,062	0,076	395,553	8,81	0,010	0,086	0,116	2,38	1,197	0,091	13,186	1,497	3584±193
УЧРМ	40	24,209	0,052	465,55	-5,73	0,117	0,108	1,083	2,61	1,358	0,080	17,033	1,739	4095±218
Г	250	41,816	0,055	760,291	4,74	-1,613	-0,038	42,447	7,80	1,252	0,083	15,127	1,567	7919±96
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2		0,82± 0,14/ 0,6984	-0,38± 0,38/ 0,2236	0,93± 0,06/ 0,8813	-	-0,68± 0,24/ 0,7706	-0,64± 0,26/ 0,9253	0,98± 0,01/ 0,9867	-	-0,0001± 0,45/ 0,0092	-0,14± 0,44/ 0,0291	0,06± 0,45/ 0,0151	-	x

Продовж. табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
третя лактація														
ЧС	41	35,147	0,093	377,925	15,36	0,428	0,243	1,761	1,89	1,150	0,111	10,316	0,800	4625±169
УЧМГТ	50	35,930	0,073	492,192	1,71	0,501	0,174	2,879	1,89	1,307	0,078	16,858	0,962	4933±156
УЧМЖТ	34	31,002	0,084	369,071	11,51	1,112	0,224	4,964	2,68	1,251	0,083	15,023	0,726	4609±205
УЧРМ	40	10,192	0,073	139,616	-3,63	0,108	0,121	0,893	2,14	1,231	0,091	13,557	0,752	4162±160
Г	250	50,834	0,085	598,047	7,16	0,440	0,159	2,767	2,36	1,220	0,085	14,328	0,590	7975±120
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		0,80± 0,16/ 0,9438	0,24± 0,42/ 0,0790	0,79± 0,17/ 0,9992	-	-0,04± 0,45/ 0,2525	-0,19± 0,43/ 0,3875	0,13± 0,44/ 0,2859	-	-0,05± 0,45/ 0,1212	-0,25± 0,42/ 0,0999	0,14± 0,44/ 0,1338	-	х
вища лактація														
ЧС	41	31,975	0,069	463,406	4,71	0,329	0,188	1,750	2,31	1,294	0,092	14,131	0,823	5349±138
УЧМГТ	50	14,265	0,070	203,786	-2,47	1,161	0,220	5,277	3,00	1,320	0,075	17,505	1,354	5696±116
УЧМЖТ	34	32,541	0,068	478,544	-3,20	0,109	0,107	1,019	1,30	1,286	0,080	16,063	1,336	5013±183
УЧРМ	40	28,575	0,049	583,163	-11,38	0,233	0,133	1,752	1,85	1,420	0,073	19,534	2,068	5185±185
Г	250	42,313	0,062	682,468	-2,55	0,014	0,078	0,179	1,88	1,261	0,084	14,947	1,634	8688±99
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		0,57± 0,30/ 0,8487	-0,04± 0,45/ 0,1249	0,51± 0,33/ 0,7917	-	-0,29± 0,41/ 0,8949	-0,51± 0,33/ 0,9735	-0,38± 0,38/ 0,8862	-	-0,50± 0,33/ 0,2543	0,22± 0,43/ 0,0551	-0,38± 0,38/ 0,1493	-	х

від 9,547 (ЧС) до 16,858 (УЧМГт) й співпало із II-III лактаціями. Вказане вище співвідношення найменшим було у тих же генотипів (за винятком Г) за порядком лактації і при опрацюванні лактаційних кривих за моделлю Мак-Неллі, але переважно за рахунок як низьких значень λ так і μ . Розрахунки співвідношення λ/μ в моделі Мак-Міллана співпали з I лактаціями в усіх генотипах корів, за виключенням Г. Отже, співставлення кінетичної та експоненційної констант є тотожними за максимальними й мінімальними рівнями по відношенню до порядку лактації у худоби червоних порід й типів при використанні моделей Мак-Неллі та Т.Бріджеса, а у чорно-рябих – навпаки. Оцінка відхилення теоретичної і фактичної кривих (додаток 31) вказує, що застосування моделі Мак-Міллана забезпечує за всіма оціненими лактаціями і генотипами рівень від -11,38% (УЧРМ, вища лактація) до 11,51% (УЧМжт, III лактація), моделі Мак-Неллі – 1,30-8,87% (УЧМжт та Г) і Т.Бріджеса – 0,558...2,608% (ЧС та УЧРМ). lim_{S_r} за місяцями продукування молока у певні лактації має більший діапазон, хоча мінімальний показник був при використанні моделі Т.Бріджеса. «Реакція генотипів» на подібність теоретичної лактаційної кривої до експериментальних даних також є специфічною. Так, значущу різницю опису лактацій із застосуванням моделі Мак-Міллана за окремими місяцями всіх вивчених лактацій виявлено у ЧС генотипів та УЧРМ, а моделі Мак-Неллі – у голштинської худоби у I і II лактації. Аналіз графічних зображень самих лактаційних кривих (рис. 3.1-3.4) вказує на те, що на відміну від моделі Мак-Неллі аналог Мак-Міллана недостатньо точно описує період початку і нарощування лактації, а Т.Бріджеса – фінальний етап, особливо у прогностичному типі кривої. Отже, спираючись на одержані показники S_r , дані графіків більш точно описують рівень щомісячних надоїв у вивчених генотипів молочної худоби математичні моделі Т.Бріджеса та Мак-Неллі.

Нами вивчено кореляційні залежності параметрів моделей з надоєм корів за 305 дн. лактації (див. табл. 3.1). Загальна оцінка, без врахування порядку лактації й генотипів виявила достатньо високу позитивну залежність ознаки та кінетичної константи, співвідношення ε/λ при використанні моделі Мак-Міллана (відповідно $0,64 \pm 0,13$ і $0,60 \pm 0,14$) і середню від'ємну кореляцію надою із значеннями ε та λ при використанні моделі Мак-Неллі (відповідно $-0,55 \pm 0,16$ і $-0,55 \pm 0,15$). Вивчення співвідносної мінливості в окремі лактації дозволило зробити висновок про специфічність залежності надою від констант і самої математичної моделі, що використовувались для опису цих лактацій, а також і порядку лактації тварин.

Враховуючи можливість прогнозування лактаційної кривої згідно з моделлю Т.Бріджеса, було проведено порівняльний аналіз співвідносної мінливості параметрів самої моделі, тобто за фактичну і прогнозовану лактаційну криву. Рівень фенотипової кореляції без врахування порядку лактації і генотипів в цьому випадку досягнув значень $0,66 \pm 0,12 \dots 0,69 \pm 0,12$ ($R^2 = 0,4601 \dots 0,4711$), тим часом як аналіз окремих лактацій (табл. 3.2) засвідчив середню і високу співвідносну мінливість між константами, їх співвідношенням за лактаційними кривими, що порівнювалися, за винятком λ у III лактацію ($-0,01 \pm 0,45$; $R^2 = 0,5030$). Отже, можна вказати на специфічність залежності (тип,

рівень, напрямок) констант моделі Т.Бріджеса із щомісячними надоями за різні лактації та можливість прогнозування кількості виробництва молока коровами, спираючись на дані за їх початкові місяці лактації, саму модель і коефіцієнти кореляції.

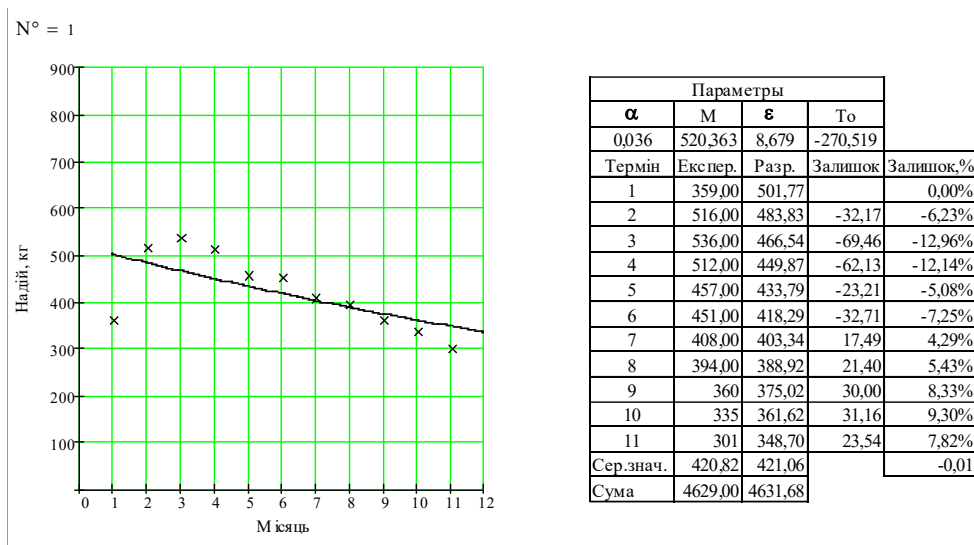


Рис. 3.1. Лактаційна крива корів УЧРМ породи за моделлю Мак-Міллана (I лактація)

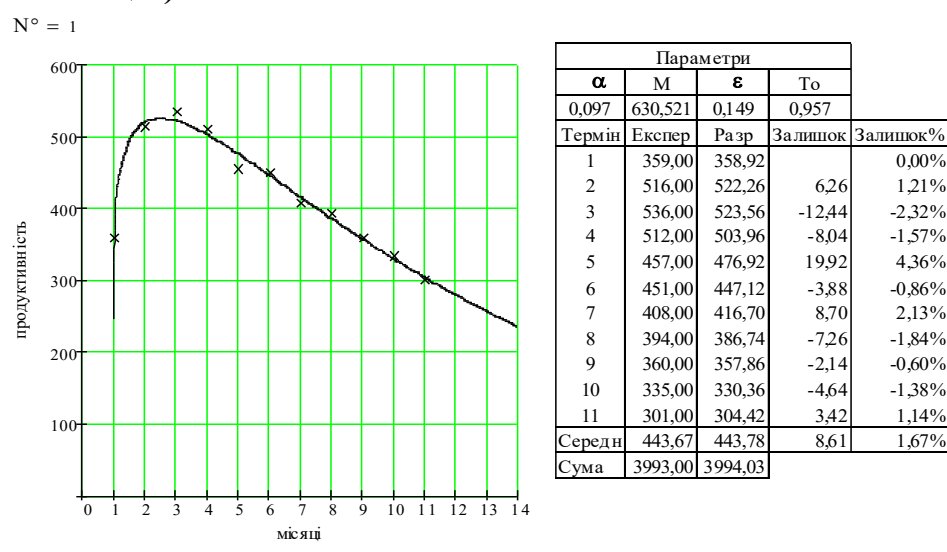


Рис. 3.2. Лактаційна крива корів УЧРМ породи за моделлю Мак-Неллі (I лактація)

Нині в Україні селекціонери через певні причини не зупиняються на створенні нових порід молочної худоби, цей процес триває в формуванні ліній, родин, заводських типів та ін. А тому нами було поставлено завдання порівняти новітні методи оцінки лактаційних кривих окремих структурних одиниць УЧМ породи, що і виконано.

Встановлено, що низькі значення кінетичної швидкості нарощування надоїв та експоненційної константи для обох заводських типів (табл. 3.3) за моделлю Мак-Міллана характерні у I лактацію (11,794...10,714), тоді як в цілому для породи ϵ була $max - 30,592$, при $min \lambda (0,066)$, а надій за лактацію

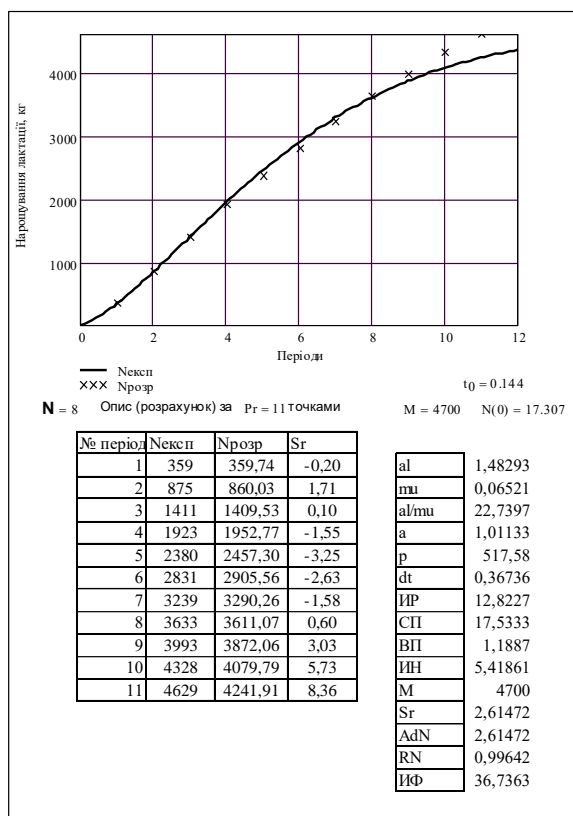


Рис. 3.3. Лактаційна крива корів УЧРМ породи за моделлю Т.Бріджеса (I лактація, фактична)

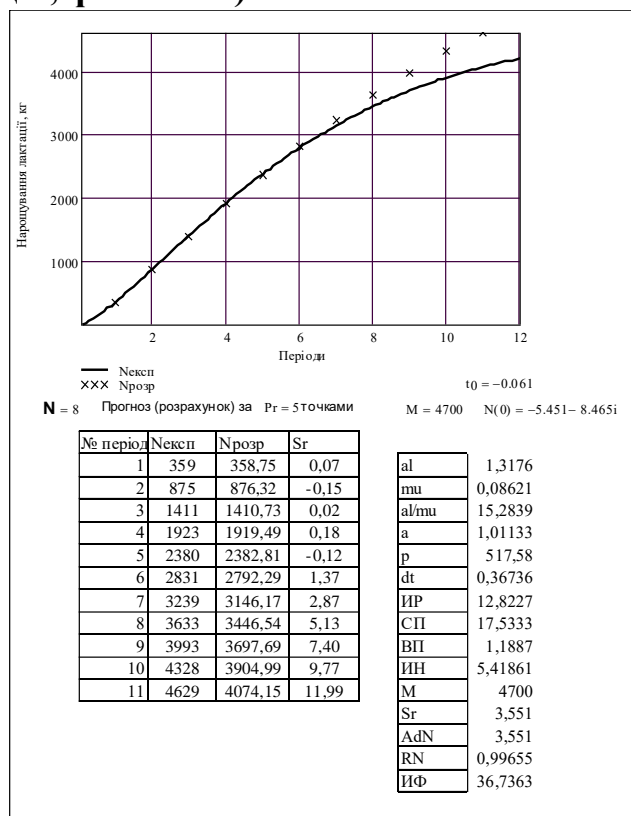


Рис. 3.4. Лактаційна крива корів УЧРМ породи за моделлю Т.Бріджеса (I лактація, прогноз)

Таблиця 3.2

Порівняння параметрів лактаційних кривих корів різних генотипів протягом власного онтогенезу

Генотип	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Константи моделі Т.Бріджеса за							
			фактичну лактацію				прогностичну лактацію			
			λ	μ	λ/μ	Sr	λ	μ	λ/μ	Sr
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11
перша лактація										
ЧС	41	4117±169	1,274	0,088	14,499	0,918	1,175	0,103	11,406	2,309
УЧМГТ	50	4337±122	1,429	0,062	23,215	1,468	1,247	0,086	14,566	3,343
УЧМЖТ	34	3669±127	1,354	0,069	19,720	1,264	1,178	0,094	12,540	3,318
УЧРМ	40	4343±211	1,482	0,065	22,713	2,608	1,332	0,084	15,822	3,311
Г	250	7631±85	1,491	0,055	27,008	3,094	1,207	0,093	13,029	5,300
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,59±0,29/ 0,4522	-0,60±0,29/ 0,3612	0,71±0,85/ 0,5186	-	-0,06±0,45/ 0,4924	-0,01±0,45/ 0,2083	-0,03±0,45/ 0,3713	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,68±0,24/ 0,4603	0,72±0,21/ 0,7520	0,57±0,30/ 0,6360	-	x	x	x	-
друга лактація										
ЧС	41	4571±162	1,108	0,116	9,547	0,558	1,097	0,118	9,336	0,681
УЧМГТ	50	4584±144	1,359	0,070	19,481	1,596	1,163	0,098	11,811	3,811
УЧМЖТ	34	3584±193	1,197	0,091	13,186	1,497	1,015	0,123	8,283	4,109
УЧРМ	40	4095±218	1,358	0,080	17,033	1,739	1,234	0,097	12,666	2,914
Г	250	7919±96	1,252	0,083	15,127	1,567	1,126	0,103	10,914	2,600
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,0001± 0,45/ 0,0092	-0,14±0,44/ 0,0291	0,06±0,45/ 0,0151	-	0,10±0,44/ 0,2589	-0,32±0,40/ 0,2585	0,19±0,43/ 0,2185	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,74±0,20/ 0,7393	0,74±0,20/ 0,6629	0,77±0,18/ 0,6030	-	x	x	x	-

Продовж. табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
третя лактація										
ЧС	41	4625±169	1,150	0,111	10,316	0,800	1,190	0,105	11,340	1,109
УЧМГТ	50	4933±156	1,307	0,078	16,858	0,962	1,202	0,093	12,937	2,086
УЧМЖТ	34	4609±205	1,251	0,083	15,023	0,726	1,150	0,099	11,603	2,182
УЧРМ	40	4162±160	1,231	0,091	13,557	0,752	1,199	0,096	12,506	0,802
Г	250	7975±120	1,220	0,085	14,328	0,590	1,204	0,088	13,678	0,656
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,05± 0,44/ 0,1212	-0,36±0,39/ 0,0999	0,14±0,44/ 0,1338	-	0,36±0,39/ 0,1524	-0,72±0,21/ 0,5295	0,74±0,20/ 0,5559	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			-0,01± 0,45/ 0,5030	0,73±0,21/ 0,6064	0,54±0,32/ 0,3595	-	х	х	х	-
вища лактація										
ЧС	41	5349±138	1,294	0,092	14,131	0,823	1,235	0,100	12,324	1,480
УЧМГТ	50	5696±116	1,320	0,075	17,505	1,354	1,168	0,098	11,894	3,044
УЧМЖТ	34	5013±183	1,286	0,080	16,063	1,336	1,151	0,101	11,394	2,805
УЧРМ	40	5185±185	1,420	0,073	19,534	2,068	1,261	0,094	13,418	3,493
Г	250	8688±99	1,261	0,084	14,947	1,634	1,109	0,109	10,166	3,334
$r_p \pm Sr_{pf}$ надій-параметри/ R^2			-0,50± 0,33/ 0,2543	0,22±0,43/ 0,5510	- 0,38±0,38/ 0,1493	-	-0,68±0,24/ 0,4735	0,85±0,12/ 0,7699	-0,77±0,18/ 0,6181	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,78±0,18/ 0,6463	0,52±0,33/ 0,8383	0,63±0,27/ 0,6805	-	х	х	х	-

**Онтогенетична зміна параметрів моделей лактаційних кривих та їх співвідносна мінливість з надосм
у корів різних заводських типів**

Заводський тип, порода	n	Моделі												Надій за 305 дн. л-ції, кг
		Мак-Міллана				Мак-Неллі				Т.Бріджеса				
		ε	λ	ε/λ	Sr	ε	λ	ε/λ	Sr	λ	μ	λ/μ	Sr	
перша лактація														
УЧМ	84	30,592	0,066	463,515	8,85	1,650	1,234	1,337	1,74	1,400	0,064	21,818	1,384	4065±95
УЧМГТ	50	11,794	0,062	190,226	7,24	1,024	0,196	5,224	1,87	1,429	0,062	23,215	1,468	4337±122
УЧМЖТ	34	10,714	0,071	150,901	10,08	2,621	0,267	9,816	1,99	1,354	0,069	19,720	1,264	3669±127
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри		0,15± 0,56	-1,00± 0,00	0,22± 0,55	-	-1,00± 0,00	0,05± 0,58	-0,63± 0,35	-	1,00± 0,00	-0,99± 0,01	1,00± 0,00	-	x
друга лактація														
УЧМ	84	12,330	0,070	176,143	-0,58	0,803	0,177	4,537	2,57	1,297	0,077	16,764	1,535	4284±122
УЧМГТ	50	33,795	0,067	504,403	0,96	1,814	0,248	7,315	3,08	1,359	0,070	19,481	1,596	4584±144
УЧМЖТ	34	30,062	0,076	395,553	8,81	0,010	0,086	0,116	2,38	1,197	0,091	13,186	1,497	3584±193
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри		-0,06± 0,58	-1,00± 0,00	0,10± 0,57	-	0,96± 0,05	0,99± 0,01	1,00± 0,01	-	1,00± 0,00	-1,00± 0,00	0,99± 0,01	-	x
третя лактація														
УЧМ	84	34,760	0,076	457,368	3,94	0,622	0,185	3,362	2,00	1,289	0,079	16,249	0,893	4515±125
УЧМГТ	50	35,930	0,073	492,192	1,71	0,501	0,174	2,879	1,89	1,307	0,078	16,858	0,962	4933±156
УЧМЖТ	34	31,002	0,084	369,071	11,51	1,112	0,224	4,964	2,68	1,251	0,083	15,023	0,726	4609±205
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри		0,99± 0,01	-0,99± 0,01	1,00± 0,00	-	-0,98± 0,02	-0,99± 0,01	-0,99± 0,01	-	1,00± 0,00	-0,98± 0,02	1,00± 0,00	-	x
вища лактація														
УЧМ	84	13,478	0,070	192,543	-3,99	0,413	0,154	2,682	2,26	1,309	0,077	17,005	1,334	5418±107
УЧМГТ	50	14,265	0,070	203,786	-2,47	1,161	0,220	5,277	3,00	1,320	0,075	17,505	1,354	5696±116
УЧМЖТ	34	32,541	0,068	478,544	-3,20	0,109	0,107	1,019	1,30	1,286	0,080	16,063	1,336	5013±183
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри		-0,90± 0,11	0,91± 0,09	-0,90± 0,11	-	0,94± 0,07	0,98± 0,02	0,97± 0,03	-	1,00± 0,01	-1,00± 0,00	1,00± 0,00	-	x

був найменшим в усіх трьох групах, що порівнювалися. Використання моделі Мак-Неллі дозволило помітити одночасно однакові за максимальним ефектом прояву значення констант ε і λ , які не виявилися прямо залежними з рівнями молочної продуктивності за конкретну лактацію. Так, варто лише нагадати, що при максимальній швидкості нарощування I лактації та низькому її спаду у корів УЧМ породи надій був мінімальним – 4065 ± 95 кг, тим часом як протилежна характеристика вказаних констант у вищу лактацію забезпечила надій у 5418 ± 107 кг молока. Заводські типи цієї породи відрізнялися як між собою, так і від значень всієї породи. І лише використання моделі Т.Бріджеса вказує на сталу комбінацію констант швидкості нарощування лактації (висока λ), її спаду (низька μ) й їх відношень (високі значення λ/μ) та порівняно низького надою. До того ж, максимальну молочну продуктивність виявлено при проміжних рівнях відношень констант моделі ($17,005 \dots 17,505 \dots 16,063$).

Оцінка середнього відхилення теоретичної і фактичної кривих (додаток 32) вказує, що застосування моделі Мак-Міллана забезпечує за всіма оціненими лактаціями і генотипами рівень від $-3,20\%$ (УЧМжт, вища лактація) до $11,51\%$ (УЧМжт, III лактація), моделі Мак-Неллі – $1,30 \dots 3,08\%$ (УЧМжт та УЧМгт) і Т.Бріджеса – $2,251 \dots 4,516\%$ (УЧМгт та УЧМ). lim_{S_r} щомісячних надоїв у оцінені порядкові лактації мав більший діапазон, особливо у корів УЧМ породи при використанні моделі Мак-Міллана. Худоба заводських типів у цій моделі характеризувалася меншими відхиленнями між даними фактичної і теоретичної лактаційної кривих. Використання ж рівнянь Мак-Неллі та Т.Бріджеса дозволило більш точно сформулювати емпіричні лактаційні криві до експериментально одержаних даних корів, що досліджувалися.

Графічні зображення самих лактаційних кривих (рис. 3.5-3.8) вказують на те, що на відміну від моделі Мак-Неллі аналог Мак-Міллана недостатньо точно описує період початку і нарощування лактації, співпадаючи лише з крапкою піку лактації, а Т.Бріджеса – фінальний етап, особливо у прогностичному типі кривої. Отже, спираючись на одержані показники S_r , дані графіків більш точно рівень щомісячних надоїв у вивчених генотипів молочної худоби описують математичні моделі Мак-Неллі та Т.Бріджеса.

Константи моделей було оцінено на предмет зв'язку з надоєм корів за 305 дн. лактації (див. табл. 3.3). Вплив порядкових лактацій низько вірогідно забезпечив враження від'ємної низької фенотипової кореляції (модель Мак-Неллі, $(r_p \pm S_{r_p} = -0,10 \pm 0,29 \dots -0,32 \pm 0,26)$ між ознаками, навіть до її відсутності (модель Мак-Міллана, $r_p \pm S_{r_p} = -0,02 \pm 0,29 \dots 0,01 \pm 0,29$). Але аналіз співвідносної мінливості в окремі лактації дозволив зробити висновок про специфічність залежності надою від констант і самої моделі (особливо у I і II лактації), що використовувались для опису цих лактацій, а також порядку лактації тварин. Варто зазначити і те, що λ і λ/μ моделі Т.Бріджеса в усі оцінені лактації були високі й позитивні, а μ – лише висока від'ємна ($R^2 = 1,0$). Порівняно ці ж константи в інших моделях залежно від порядку лактації змінювались за знаком значення. Тому це є криволінійний тип зв'язку.

Подальші дослідження моделі Т.Бриджеса вирішили питання щодо оцінки зв'язку рівнів молочної продуктивності худоби з типами кривих (табл. 3.4).

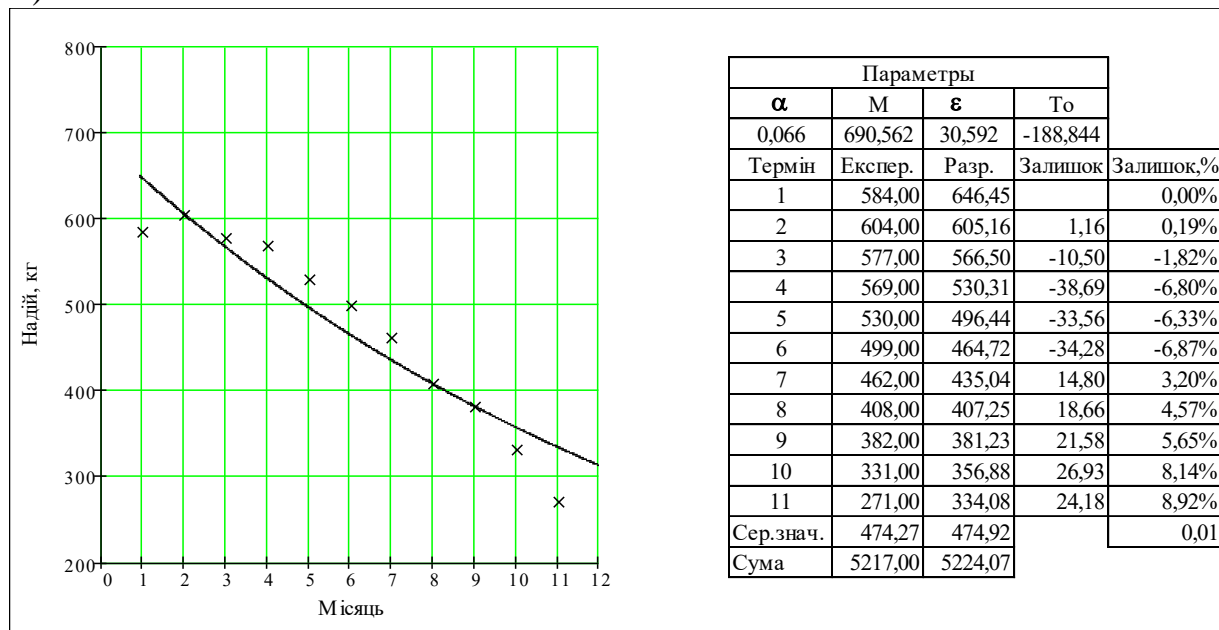


Рис. 3.5. Лактаційна крива корів УЧМ породи за моделлю Мак-Міллана (I лактація)

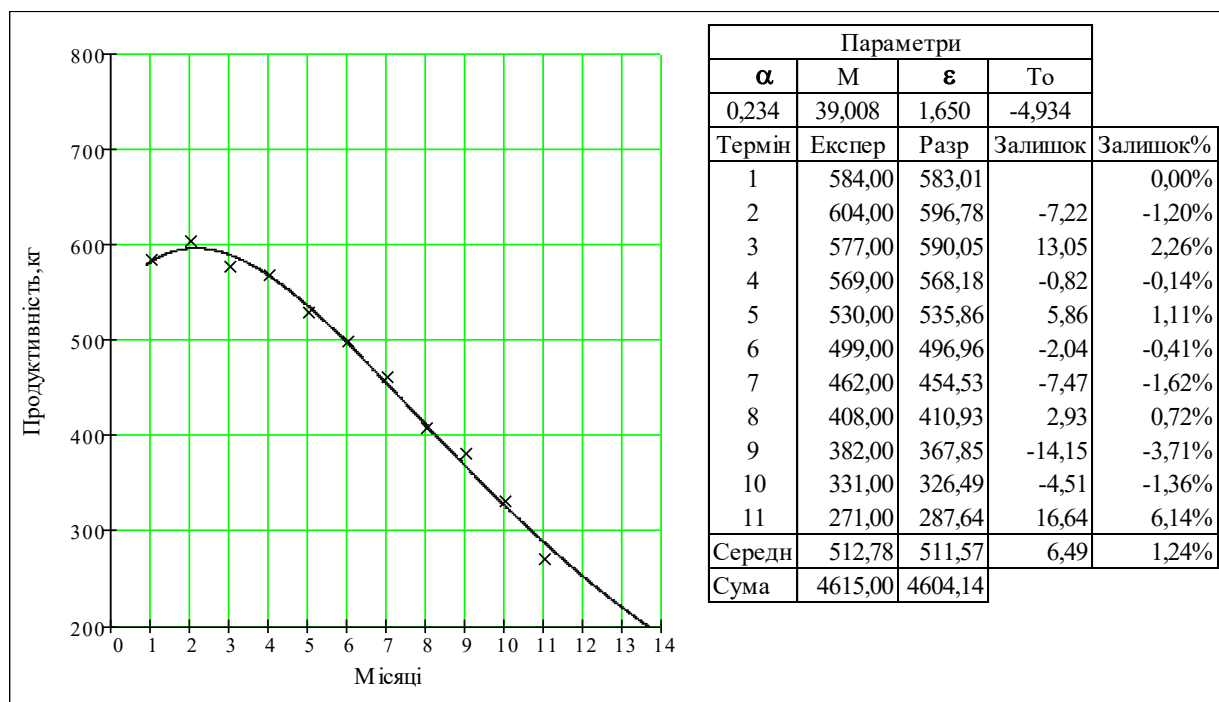


Рис. 3.6. Лактаційна крива корів УЧМ породи за моделлю Мак-Неллі (I лактація)

Оскільки модель дозволяє формувати так звану «прогностичну криву» нами було встановлено кореляцію між константами моделі та надоем за 305 дн. лактації. Без розмежування даних на порядкові лактації r_p виявився в обох типах кривих низьким та інколи від'ємним при високому показнику r_p констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих – $0,82 \pm 0,10 \dots 0,83 \pm 0,09$ ($R^2 = 0,7031 \dots 0,7469$). Фактично ж кінетична швидкість нарощування лактації і λ/μ

прямо пропорційно корелювали з надоєм за всі оцінені лактації, а швидкість спаду, також високо, але за оберненим типом ($R^2 = 1,0$).

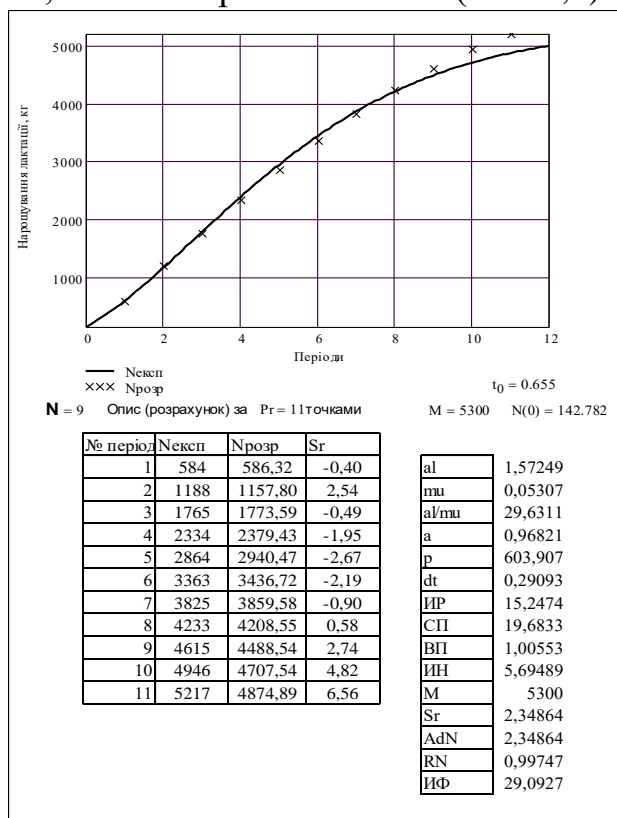


Рис. 3.7. Лактаційна крива корів УЧМ породи за моделлю Т.Бріджеса (І лактація, фактична)

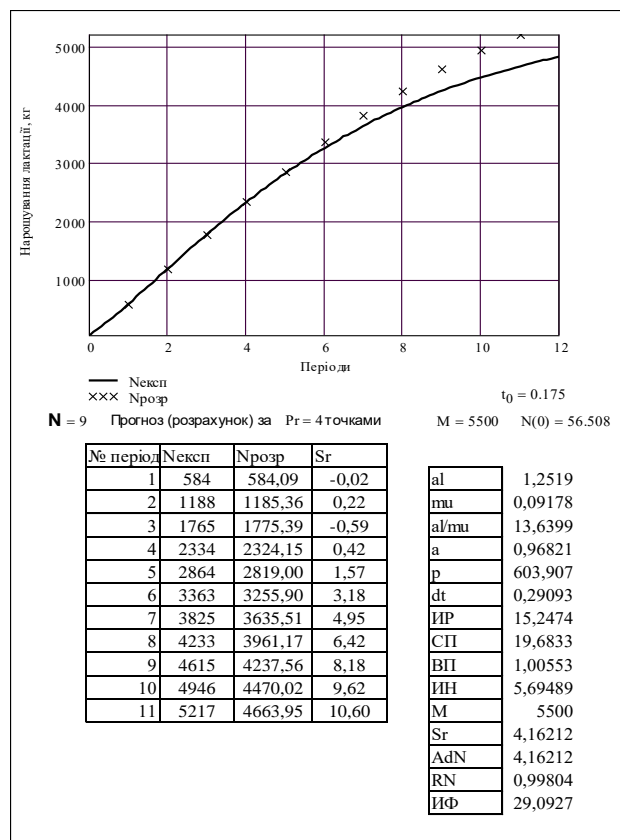


Рис. 3.8. Лактаційна крива корів УЧМ породи за моделлю Т.Бріджеса (І лактація, прогноз)

Нами було здійснено нову оцінку лактаційних кривих у корів голштинської породи різних генеалогічних ліній. Встановлено, що найнижча кінетична швидкість нарощування надоїв за моделлю Мак-Міллана (табл. 3.5) є характерною у I лактацію коровам лінії Чіфа та в цілому по породі (найменші рівні надоїв молока за лактацію), тоді як аналогам інших ліній – у III лактацію при відносно середній кількості надоєного молока. Високий спад щомісячних надоїв ($\lambda = 0,014\dots 0,045$) за моделлю Мак-Міллана мала худоба всіх вибірок у першу лактацію, за винятком тварин лінії Белла. За моделлю Мак-Неллі ці характеристики з попередніми не співпали. Варто сказати, що використання рівняння Т.Бріджеса по всіх оцінених лініях показало найбільше значення кінетичної константи одночасно з найменшим значенням експоненційної, чого не встановлено при застосуванні інших моделей. До того ж відношення λ/μ має зв'язок з продуктивністю і таким чином, що при його зростанні (21,288...37,563) – загальна кількість виробництва молока голштинськими коровами зменшується ($7220\pm 170\dots 7834\pm 173$ кг) і навпаки ($\lambda/\mu = 10,977\dots 14,328$ та $X\pm S_x = 8147\pm 215\dots 8575\pm 190$ кг). Сталу найнижчу константу щомісячних надоїв за всіма дослідженими генотипами тварин зафіксовано у першу лактацію, що майже повністю збігається з даними опису кривих лактацій рівнянням Мак-Міллана.

Оцінка відхилення теоретичної і фактичної кривих (додаток 33) вказує, що застосування моделі Мак-Міллана забезпечує за всіма оціненими лактаціями і генотипами рівень від -7,42% (г.л.Чіфа, I лактація) до 30,85% (г.л.Валіанта, III лактація), моделі Мак-Неллі – 1,58-6,66% (г.л.Чіфа та Г) і Т.Бріджеса – 0,420-3,501% (г.л.Чіфа та г.л.Белла). lim_{S_r} за місяцями продукування молока у певні лактації має більший діапазон, хоча мінімальний показник був при використанні моделі Т.Бріджеса. «Реакція генотипів» на подібність теоретичної лактаційної кривої до фактичних даних також є специфічною. Так, значуща різниця опису лактацій із застосуванням моделі Мак-Міллана за окремими місяцями всіх вивчених лактацій виявлена у корів ліній Старбака та Валіанта, а моделі Мак-Неллі – Старбака, Елевейшна, Белла і Валіанта та в голштинській худобі разом. Аналіз графічних зображень самих лактаційних кривих (рис. 3.9-3.12) вказує на те, що на відміну від моделі Мак-Неллі аналог Мак-Міллана недостатньо точно описує період початку і нарощування лактації, а Т.Бріджеса – фінальний етап, особливо у прогностичному типі кривої. Отже, спираючись на одержані показники S_r , дані графіків більш точно рівень щомісячних надоїв у вивчених генеалогічних ліній голштинської худоби описують математичні моделі Т.Бріджеса та Мак-Неллі.

Вивчення кореляційних залежностей параметрів моделей з надоєм корів за 305 дн. лактації дало змогу нам зробити такий висновок: загальна оцінка, без врахування порядку лактації й генотипів, виявила недостатньо високу позитивну залежність ознаки та кінетичної й експоненційної констант, низьку від'ємну залежність співвідношення ε/λ при використанні моделі Мак-Міллана (відповідно $0,33\pm 0,18$, $0,19\pm 0,20$ і $-0,03\pm 0,20$; $R^2 = 0,1245\dots 0,0471\dots 0,0123$) і низьку позитивну кореляцію надою із значеннями ε та λ при використанні моделі Мак-Неллі (відповідно $-0,07\pm 0,20$ і $0,06\pm 0,20$; $R^2 = 0,0180\dots 0,0720$).

Таблиця 3.4

Порівняння параметрів лактаційних кривих корів різних заводських типів протягом власного онтогенезу

Заводський тип, порода	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Константи моделі Т.Бріджеса за							
			фактичну лактацію				прогностичну лактацію			
			λ	μ	λ/μ	Sr	λ	μ	λ/μ	Sr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
перша лактація										
УЧМ	84	4065±95	1,400	0,064	21,818	1,384	1,220	0,089	13,735	3,347
УЧМГТ	50	4337±122	1,429	0,062	23,215	1,468	1,247	0,086	14,566	3,343
УЧМЖТ	34	3669±127	1,354	0,069	19,720	1,264	1,178	0,094	12,540	3,318
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	-0,99±0,01/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	1,00±0,00/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	x	x	x	-
друга лактація										
УЧМ	84	4284±122	1,297	0,077	16,764	1,535	1,108	0,107	10,344	3,903
УЧМГТ	50	4584±144	1,359	0,070	19,481	1,596	1,1630	0,098	11,811	3,811
УЧМЖТ	34	3584±193	1,197	0,091	13,186	1,497	1,015	0,123	8,283	4,109
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	-	1,00±0,00/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	x	x	x	-
третя лактація										
УЧМ	84	4815±125	1,289	0,079	16,249	0,893	1,184	0,095	12,459	2,137
УЧМГТ	50	4933±156	1,307	0,078	16,858	0,962	1,202	0,093	12,937	2,086
УЧМЖТ	34	4609±205	1,251	0,083	15,023	0,726	1,150	0,099	11,603	2,182

Продовж. табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	-0,98±0,02/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	1,00±0,00/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	х	х	х	-
вища лактація										
УЧМ	84	5418±107	1,309	0,080	17,005	1,334	1,164	0,099	11,776	2,924
УЧМГТ	50	5696±116	1,320	0,075	17,505	1,354	1,168	0,098	11,894	3,044
УЧМЖТ	34	5013±183	1,286	0,080	16,063	1,336	1,151	0,101	11,394	2,805
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,99±0,01/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	-	0,98±0,02/ 1,0000	-1,00±0,00/ 1,0000	0,98±0,02/ 1,0000	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			1,00±0,00/ 1,0000	1,00±0,00/ 1,0000	0,99±0,01/ 1,0000	-	х	х	х	-

Таблиця 3.5

**Онтогенетична зміна параметрів моделей лактаційних кривих та їх співвідносна мінливість з надосм
у корів голштинської породи різних генеалогічних ліній**

Лінія	n	Моделі												Надій за 305 дн. лактації, кг
		Мак-Міллана				Мак-Неллі				Т.Бриджеса				
		ε	λ	ε/λ	Sr	ε	λ	ε/λ	Sr	λ	μ	λ/μ	Sr	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
перша лактація														
Чіфа	50	13,359	0,041	325,829	-7,42	0,171	0,094	1,819	2,40	1,510	0,056	26,755	2,723	7524±168
Старбака	50	13,935	0,045	309,667	3,17	0,008	0,053	0,151	1,81	1,393	0,065	21,288	2,470	7220±170
Елевейшна	50	31,827	0,040	795,675	-5,09	0,171	0,082	2,085	1,95	1,526	0,052	29,537	2,718	7834±173
Белла	50	24,182	0,025	1125,680	17,76	-1,032	-0,036	-28,667	2,88	1,446	0,059	24,550	3,501	7639±199
Валіанта	50	13,407	0,039	343,769	8,66	0,690	0,134	5,149	2,54	1,617	0,043	37,563	2,557	7937±223
В середньому	250	31,299	0,014	2235,643	6,51	-0,426	0,046	-9,261	6,66	1,491	0,055	27,008	3,094	7631±85
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		0,31± 0,37/ 0,3594	-0,17± 0,40/ 0,4479	0,12± 0,40/ 0,3631	-	0,29± 0,37/ 0,5163	0,35± 0,36/ 0,3877	0,09± 0,40/ 0,3501	-	0,88± 0,10/ 0,7943	-0,92± 0,06/ 0,8811	0,88± 0,09/ 0,8681	-	x
друга лактація														
Чіфа	50	14,476	0,085	170,306	-3,37	0,041	0,108	0,380	2,22	1,162	0,097	11,923	0,686	7661±163
Старбака	50	43676	0,062	704,452	-4,76	0,051	0,094	0,543	3,56	1,277	0,085	14,961	1,279	7800±268
Елевейшна	50	52,141	0,059	883,746	20,83	0,003	0,062	0,048	3,03	1,261	0,080	15,777	2,466	7393±207
Белла	50	39,673	0,051	777,902	3,10	0,064	0,077	0,831	2,49	1,411	0,063	22,246	1,769	8049±205
Валіанта	50	50,345	0,080	629,313	-0,96	0,022	0,105	0,210	3,62	1,147	0,104	10,977	0,681	8147±215
В середньому	250	41,816	0,055	760,291	4,74	-0,338	0,020	-16,90	5,71	1,252	0,083	15,127	1,567	7919±96
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		0,12± 0,40/ 0,4135	0,01± 0,41/ 0,0003	0,02± 0,41/ 0,1897	-	-0,09± 0,40/ 0,0662	0,10± 0,40/ 0,0145	-0,14± 0,40/ 0,1197	-	0,09± 0,40/ 0,0137	0,06± 0,41/ 0,0064	0,09± 0,40/ 0,0087	-	x
третя лактація														

Продовж. табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Чіфа	50	14,446	0,085	169,953	0,95	0,100	0,131	0,763	2,68	1,152	0,101	11,433	0,427	8177±248
Старбака	50	13,811	0,093	148,505	8,91	0,306	0,178	1,719	2,83	1,161	0,101	11,469	0,436	7543±252
Елевейшна	50	12,593	0,049	257,000	6,24	1,179	0,109	10,817	4,75	1,457	0,055	26,508	2,473	8220±314
Белла	50	10,796	0,045	239,911	-5,81	0,026	0,067	0,388	2,44	1,396	0,070	19,981	2,378	8014±250
Валіанта	50	11,988	0,063	190,286	30,85	6,083	0,307	19,814	4,84	1,406	0,063	22,406	2,252	7923±274
В середньому	250	50,834	0,085	598,047	7,16	-1,430	0,159	-8,994	1,70	1,220	0,085	14,328	0590	7975±120
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		-0,01± 0,41/ 0,1516	-0,51± 0,30/ 0,3007	0,16± 0,40/ 0,2362	-	-0,04± 0,41/ 0,0708	-0,38± 0,35/ 0,2588	-0,09± 0,41/ 0,0082	-	0,41± 0,34/ 0,2189	-0,44± 0,33/ 0,2647	0,46± 0,33/ 0,2201	-	x
вища лактація														
Чіфа	50	53,290	0,086	619,651	-3,10	0,095	0,130	0,731	1,58	1,149	0,102	11,278	0,120	8575±190
Старбака	50	39,766	0,053	750,302	2,08	0,015	0,069	0,217	2,57	1,303	0,080	16,294	2,128	8636±186
Елевейшна	50	51,921	0,057	910,895	22,65	1,373	0,105	13,076	4,49	1,295	0,075	17,218	2,798	8780±223
Белла	50	11,348	0,052	218,231	3,49	0,058	0,076	0,763	3,92	1,406	0,064	21,918	1,687	8567±261
Валіанта	50	39,659	0,058	683,776	-1,48	0,014	0,073	0,192	2,94	1,248	0,088	14,257	1,942	8881±239
В середньому	250	42,313	0,062	682,468	-2,55	0,017	0,077	0,221	1,73	1,261	0,084	14,947	1,634	8688±99
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметри/ R^2		0,32± 0,37/ 0,2564	-0,29± 0,37/ 0,1222	0,57± 0,28/ 0,6693	-	0,33± 0,37/ 0,2796	-0,25± 0,38/ 0,0648	0,33± 0,36/ 0,2815	-	-0,12± 0,40/ 0,0177	0,07± 0,41/ 0,0272	-0,19± 0,39/ 0,0373	-	x

Вивчення співвідносної мінливості в окремі лактації (див. табл. 3.5) дає змогу говорити про специфічність залежності надою від констант і самої математичної моделі, що використовувались для опису цих лактацій, а також і порядку лактації тварин. У будь-якому разі кореляційні характеристики параметрів моделей та надою мали реальну характеристику, а їх достовірність найвищою була за першу лактацію.

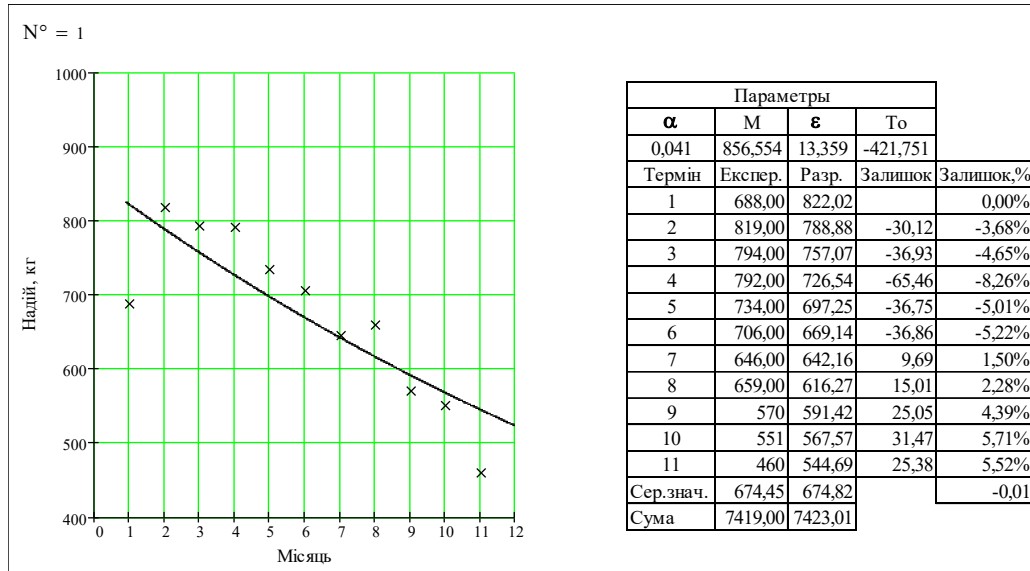


Рис. 3.9. Лактаційна крива корів голштинської породи за моделлю Мак-Міллана (I лактація)

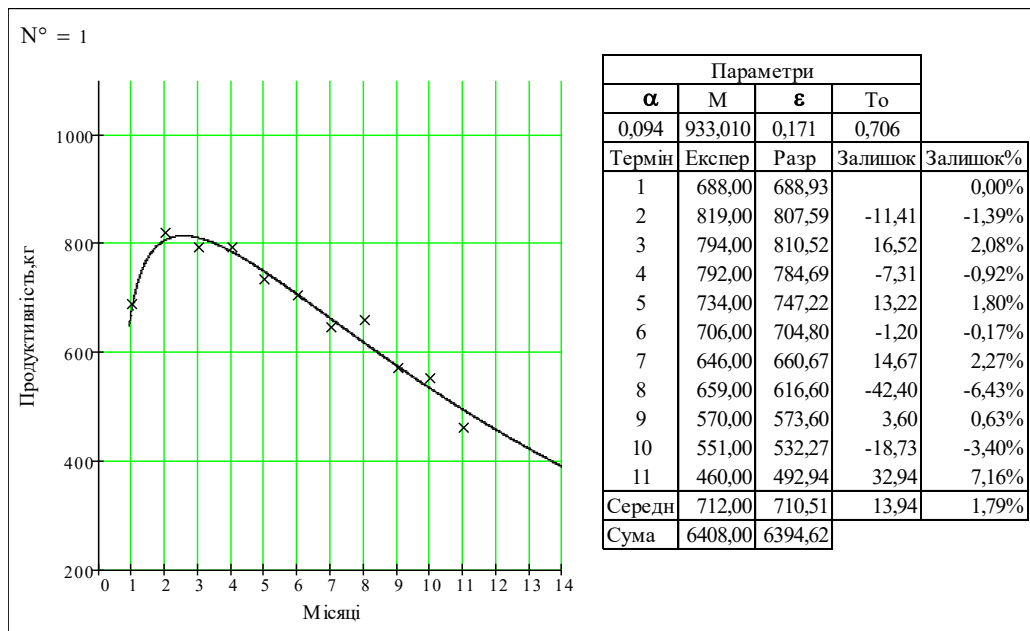


Рис. 3.10. Лактаційна крива корів голштинської породи за моделлю Мак-Неллі (I лактація)

Враховуючи можливість прогнозування лактаційної кривої згідно з моделлю Т.Бріджеса, було проведено порівняльний аналіз співвідносної мінливості параметрів самої моделі, тобто за фактичну і прогнозовану лактаційну криву.

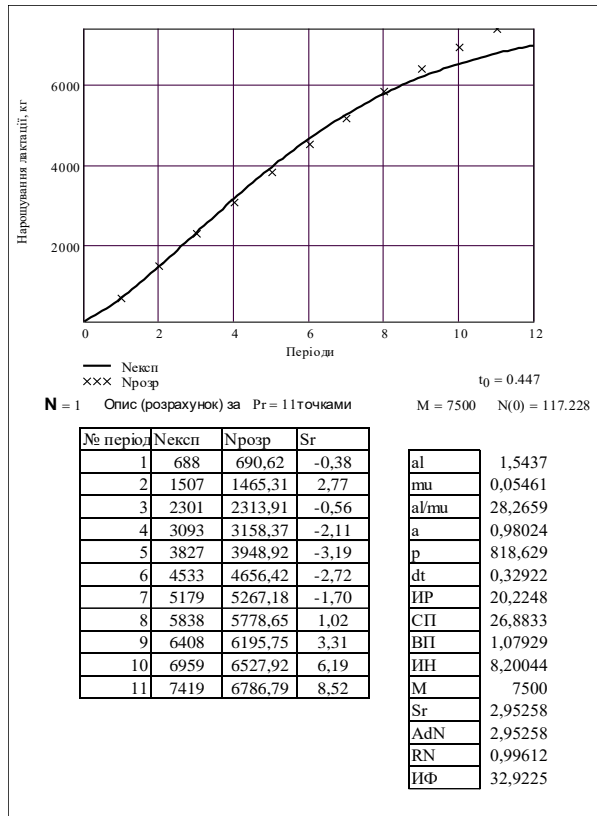


Рис. 3.11. Лактаційна крива корів голштинської породи за моделлю Т.Бріджеса (I лактація, фактична)

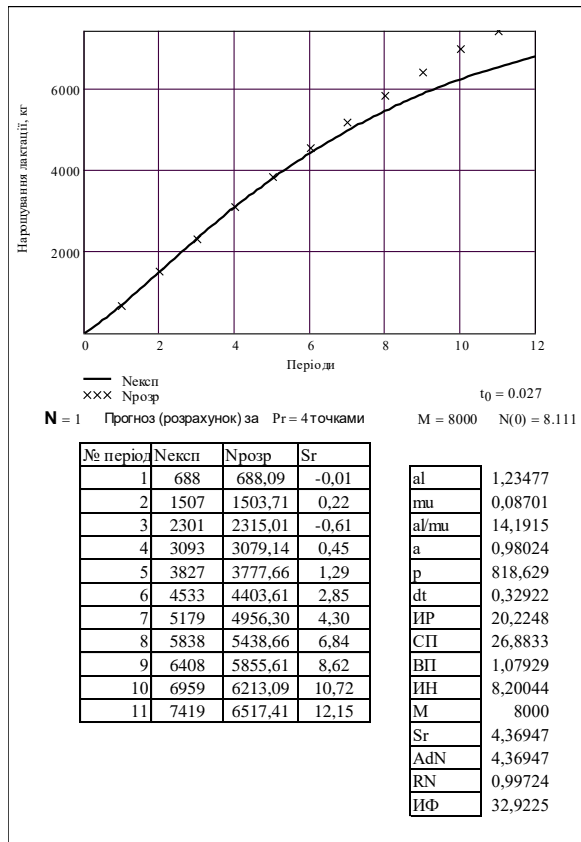


Рис. 3.12. Лактаційна крива корів голштинської породи за моделлю Т.Бріджеса (I лактація, прогноз)

Рівень фенотипової кореляції без врахування порядку лактації і генотипів у цьому випадку досягнув значень $0,58 \pm 0,14 \dots 0,63 \pm 0,13$ ($R^2 = 0,3512 \dots 0,3983$), а аналіз окремих лактацій (табл. 3.6) засвідчив середню і високу співвідносну мінливість між константами, їх співвідношенням за лактаційними кривими, що порівнювалися, за винятком III лактації ($-0,01 \pm 0,41 \dots 0,13 \pm 0,40$; $R^2 = 0,0141 \dots 0,0416$).

Співставлення констант, їх співвідношення за фактичну і прогнозовану лактації дає право говорити про абсолютну подібність їх значень у корів всіх генеалогічних ліній голштинів у першу лактацію та деякі наступні. Отже, можна вказати на специфічність залежності (типу, рівня, напрямку) констант моделі Т.Бріджеса зі щомісячними надоями за різні лактації та можливість прогнозування кількості виробництва молока коровами, спираючись на дані за їх початкові місяці лактації, саму модель і коефіцієнти кореляції.

На підставі опрацювання лактаційних кривих за допомогою різних математичних моделей доведено, що кінетична та експоненційні константи, їх співвідношення дозволяють описувати характер лактаційних кривих у червоних і чорно-рябих порід молочної худоби за різні лактації. Так, модель Мак-Неллі найбільш точно описує фактичну криву майже у всіх генотипів тварин, особливо період початку, нарощування лактації та початку її спаду, тим часом як модель Мак-Міллана поступається точністю у період початку і нарощування лактації. А модель Т.Бріджеса має найменші рівні S_r параметрів щомісячних надоїв молока у корів всіх генотипів, в той час як за закінчену лактацію ступінь реалізації спадкового потенціалу нею характеризується менш точно відносно аналогів – моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі.

Встановлено, що червоні і чорно-рябі породи худоби характеризуються різними порядковими лактаціями, в яких відбувається швидкий спад щомісячних надоїв молока; кінетична та експоненційна константи є подібними за максимальними й мінімальними рівнями відносно до порядку лактації у худоби червоних порід і типів при використанні моделей Мак-Неллі та Т.Бріджеса, а у чорно-рябих – навпаки.

Слід також зазначити, що константи моделі Т.Бріджеса специфічно залежні (тип, рівень, напрямок) із щомісячними надоями корів за різні порядкові лактації та дозволяють прогнозувати виробництво молока, спираючись на дані за їх початкові місяці лактації, саму модель і встановлені коефіцієнти кореляції.

Змодельована рівнянням Мак-Неллі лактаційна крива найбільш точно описує фактичний аналог майже у всіх генотипів тварин УЧМ породи, особливо період початку, нарощування лактації та початок її спаду, модель же Мак-Міллана поступається точністю у період початку і нарощування лактації. А найменші рівні S_r параметрів щомісячних надоїв молока корів вищевказаної породи та її заводських типів, генеалогічних ліній голштинської худоби має модель Т.Бріджеса, тим часом як за закінчену лактацію ступінь реалізації спадкового потенціалу нею характеризується менш точно відносно аналогів – моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі.

**Порівняння параметрів лактаційних кривих корів голштинської породи різних генеалогічних ліній
протягом
власного онтогенезу**

Лінія	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Константи моделі Т.Бріджеса за							
			фактичну лактацію				прогностичну лактацію			
			λ	μ	λ/μ	Sr	λ	μ	λ/μ	Sr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
перша лактація										
Чіфа	50	7524±168	1,510	0,056	26,755	2,723	1,253	0,089	14,056	4,876
Старбака	50	7220±170	1,393	0,065	21,288	2,470	1,171	0,097	12,015	4,253
Елевейшна	50	7834±173	1,526	0,052	29,537	2,718	1,240	0,087	14,171	5,017
Белла	50	7639±199	1,446	0,059	24,550	3,501	1,152	0,100	11,482	5,529
Валіанта	50	7937±223	1,617	0,043	37,563	2,557	1,265	0,083	15,215	5,775
В середньому	250	7631±85	1,491	0,055	27,008	3,094	1,207	0,093	13,029	5,300
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,88±0,10/ 0,7943	-0,92±0,06/ 0,8811	0,88±0,09/ 0,8681	-	0,59±0,27/ 0,3751	-0,68±0,22/ 0,5738	0,67±0,22/ 0,5347	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,86±0,10/ 0,7554	0,86±0,11/ 0,7438	0,87±0,10/ 0,7710	-	x	x	x	-
друга лактація										
Чіфа	50	7661±163	1,162	0,097	11,923	0,686	1,100	0,108	10,165	1,465
Старбака	50	7800±268	1,277	0,085	14,961	1,279	1,161	0,103	11,222	2,596
Елевейшна	50	7393±207	1,261	0,080	15,777	2,465	1,023	0,120	8,521	5,039
Белла	50	8049±205	1,411	0,063	22,246	1,769	1,293	0,079	16,318	2,204
Валіанта	50	8147±215	1,147	0,104	10,977	0,681	1,090	0,114	9,546	1,449
В середньому	250	7919±96	1,252	0,083	15,127	1,567	1,126	0,103	10,914	2,600
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,09±0,40/ 0,0137	0,06±0,41/ 0,0064	0,09±0,40/ 0,0087	-	0,59±0,27/ 0,4536	-0,52±0,30/ 0,3897	0,51±0,30/ 0,3160	-

Продовж. табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,75±0,18/ 0,7694	0,70±0,21/ 0,6853	0,83±0,13/ 0,8463	-	х	х	х	-
третя лактація										
Чіфа	50	8177±248	1,152	0,101	11,433	0,427	1,151	0,101	11,353	0,475
Старбака	50	7543±252	1,161	0,101	11,469	0,436	1,110	0,110	10,133	1,402
Елевейшна	50	8220±314	1,457	0,055	26,508	2,473	1,212	0,087	13,852	4,162
Белла	50	8014±250	1,396	0,070	19,981	2,378	1,176	0,099	11,873	4,265
Валіанта	50	7923±274	1,406	0,063	22,406	2,252	1,020	0,123	8,287	7,701
В середньому	250	7975±120	1,220	0,085	14,328	0,590	1,204	0,088	13,678	0,656
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,41±0,34/ 0,2189	-0,44±0,33/ 0,2647	0,46±0,32/ 0,2201	-	0,47±0,32/ 0,2933	-0,52±0,30/ 0,3274	0,51±0,30/ 0,3113	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			-0,01±0,41/ 0,0141	0,09±0,40/ 0,0093	0,13±0,40/ 0,0716	-	х	х	х	-
вища лактація										
Чіфа	50	8575±190	1,149	0,102	11,278	0,420	1,124	0,106	10,579	0,641
Старбака	50	8636±186	1,303	0,080	16,294	2,128	1,115	0,110	10,178	4,121
Елевейшна	50	8780±223	1,295	0,075	17,218	2,798	0,976	0,129	7,535	6,657
Белла	50	8567±261	1,406	0,064	21,918	1,687	1,252	0,085	14,717	2,852
Валіанта	50	8881±239	1,248	0,088	14,257	1,942	1,078	0,116	9,321	3,927
В середньому	250	8688±99	1,261	0,084	14,947	1,634	1,109	0,109	10,166	3,334
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,12±0,40/ 0,0177	0,07±0,41/ 0,0272	-0,19±0,39/ 0,0373	-	-0,69±0,22/ 0,6966	0,72±0,20/ 0,7254	-0,69±0,22/ 0,6862	-
$r_p \pm Sr_p$ констант фактичної та прогностичної лактаційних кривих/ R^2			0,41±0,34/ 0,6479	0,30±0,37/ 0,5448	0,55±0,28/ 0,7729	-	х	х	х	-

Встановлено, що заводські типи УЧМ породи і вона сама характеризуються однаковими порядковими лактаціями, в яких відбувається швидкий ріст щомісячних надоїв з наступним швидким спадом їх величини при використанні моделі Т.Бріджеса, а моделювання/опис лактацій за рівнянням Мак-Неллі дозволило помітити одночасно однакові за максимальним ефектом прояву значення констант ε і λ , які не виявилися прямо залежними з рівнями молочної продуктивності за конкретну лактацію у заводських типів, а при оцінці всієї породи – навпаки.

У голштинської худоби та її генеалогічних ліній, що є поширеними в Україні, характер лактаційних кривих за різні лактації дозволяють описувати кінетична та експоненційні константи, їх співвідношення. Сталу найнижчу експоненту спаду щомісячних надоїв за моделлю Т.Бріджеса в усіх досліджених генеалогічних лініях тварин зафіксовано у першу лактацію, що майже повністю збігається з даними опису кривих лактацій рівнянням Мак-Міллана. Модель Мак-Неллі найбільш точно описує фактичну криву майже у всіх генотипів голштинських тварин, особливо період початку, нарощування лактації та початку її спаду, модель же Мак-Міллана поступається точністю у період початку і нарощування лактації. А застосування рівняння Т.Бріджеса по всіх оцінених лініях голштинів виявило одночасно найбільше значення кінетичної константи з найменшим експоненційної, чого не встановлено при застосуванні інших моделей. До того ж відношення λ/μ має зв'язок з продуктивністю і таким чином, що при його зростанні загальна кількість виробництва молока голштинськими коровами зменшується і навпаки.

У молочному скотарстві під час оцінки продуктивності зазвичай характеризують рівень надоїв у різних генотипів корів, сучасні ж підходи щодо темпів використання тварин, організації технологічного процесу на молочних комплексах й фермах, характер самої племінної роботи, навіть ринкові умови господарювання ставлять перед виробниками й науковцями питання надійного прогнозування самої лактаційної діяльності молочної худоби. В свій час вивченням цього питання займалися Х.Тернер, В.Б.Веселовський, І.Йоганссон й А.Ханссон, Д.В.Єлпат'євський, А.Калантар, Є.Бруун [505] та ін., але розроблені ними методики широкого застосування не мали.

Сталість лактаційної кривої, як бачимо, є одним із важелів високої продуктивності корів, хоча слід враховувати й пік лактації, який настає на 2-3 місяць після отелення. Безумовно, характер лактаційної кривої залежить від двох груп факторів – генетичних та паратипових, а тому розгляд проблеми можливо здійснювати в умовах повної реалізації спадкових програм, що і відбувається у спеціалізованих племінних заводах.

Аналіз отриманих параметрів за методикою Х.Тернера довів, що відношення надою за лактацію до максимального надою за місяць є найвищим у трипородних тварин (табл. 3.7). Найменший він був у $\frac{3}{4}$ -кровних за англеською породою корів, при цьому вони мали найменший рівень надоїв. Ці ж тварини поступились ровесницям і за коефіцієнтом В.Б.Веселовського, який у них склав 59 одиниць.

Таблиця 3.7

**Параметри лактаційної кривої корів різних генотипів за першу
лактацію**

Порода і породність	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Індекси			Модель Т.Бріджеса	
			В.Б.Веселовського	Х.Тернера	А.Калантара	λ	μ
3/8ЧС5/8А	7	3115±234	66	2,11	2,79	0,043	1,56
1/4ЧС3/4А	15	2661±149	59	1,99	2,93	0,030	1,50
1/8ЧС7/8А	5	2863±193	62	2,12	2,82	0,015	1,53
1/4ЧС3/4ЧД	6	2767±259	63	2,04	3,32	0,040	1,57
ЧСАЧД	17	2811±161	60	2,18	3,03	0,025	1,56

Зважаючи на те, що коефіцієнт В.Б.Веселовського виражає сталість лактації, тварини вищеназваної породності мають найменш сталу лактацію в порівнянні з іншими генотипами. Корови варіанту схрещування 3/8ЧС5/8А при найвищій продуктивності мали найбільш сталу лактацію (коефіцієнт В.Б.Веселовського дорівнював 66 одиниць), тобто в даній групі тварин теоретично можливо очікувати кращі показники молочної продуктивності у тварин з високим показником цього параметру лактаційної кривої.

Нами також вивчено корелятивний зв'язок параметрів лактаційної кривої з надоем за лактацію. Аналіз результатів досліджень показав, що для прогнозування молочної продуктивності можна використовувати коефіцієнт Х.Тернера ($r_p = 0,37$). Інші коефіцієнти мали несуттєвий зв'язок з надоями ($r_{p(\text{надій} - \text{коефіцієнт Х.Калантара})} = 0,16$; $r_{p(\text{надій} - \text{індекс В.Б.Веселовського})} = 0,15$). Але і вони можуть використовуватися для оцінки типів лактаційної кривої. Однак, для розрахунку представлених коефіцієнтів необхідно використовувати дані надою за 305 днів лактації, що виключає можливість прогнозування молочної продуктивності.

Для прогнозування молочної продуктивності ми використали модифіковану модель Т.Бріджеса, яка запропонована В.П.Коваленком, С.В.Болелою [417]. Ця модель теоретично дозволяє прогнозувати надій за весь період лактації, виходячи з даних початкової продуктивності (3-4 міс.) з достовірністю 96-97%, розрахованою В.П.Коваленком та ін. [422], що і було визначено в піддослідній виборці тварин (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Теоретично очікувана і фактична молочна продуктивність корів
різного генотипу**

Порода і породність	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Теоретично розрахований надій, кг	Відхилення	
				кг	%
3/8ЧС5/8А	7	3115±234	4008	893	22,3
1/4ЧС3/4А	15	2661±149	3538	877	24,8
1/8ЧС7/8А	5	2863±193	3625	762	21,0
1/4ЧС3/4ЧД	6	2767±259	3975	1208	30,4
ЧСАЧД	17	2811±161	4068	1257	30,9

Встановлено, що між фактично одержаним і теоретично очікуваним рівнями надоїв існує негативна різниця. Найбільшою вона (30,9%) виявилась у трипородних помісей. 7/8-кровні за англеською породою тварини мали найменшу різницю (21,0%), що може пояснюватися більш консолідованим генотипом на відміну від інших комбінацій даного генотипового угруповання.

Таким чином, використання моделі Т.Бріджеса, на наш погляд, не буде доцільним у цих помісних тварин, тому що незадовільний годівельний фон не дозволяє повністю реалізуватись генотипу. Але слід висловити думку про необхідність подальших досліджень з розробки методів прогнозування лактаційних кривих молочних корів з використанням запропонованої модифікації.

Сьогодні все ще залишається відкритим питання надійності існуючих індексів, а тому нами було запропоновано три нові оригінальні індекси, про що йдеться нижче.

Встановлено, що згідно In_{G1} найбільш сталою у корів всіх генотипів є І лактація (фактична і теоретична), як при опису/прогнозуванні щомісячних надоїв за допомогою моделі Мак-Міллана (за винятком корів УЧМЖт), так і моделі Т.Бріджеса (табл. 3.9 і 3.11). In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} вказали на тотожну високу характеристику сталості лактаційної кривої у вищу лактацію при використанні моделі Мак-Міллана в тварин ЧС і УЧМ порід, тим часом як у їх тварин порід УЧРМ та Г – першу, але аналіз лактацій за допомогою In_{Br} майже скрізь вказував на високу сталість щомісячних надоїв у першу порядкову лактацію при мінімальних показниках – у третю і вищу.

При використанні моделі Мак-Неллі (табл. 3.10) максимальні й мінімальні показники In_{G1} співпали за фактичною та теоретичною лактаційною кривою в усіх оцінених груп тварин. In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} знову вказували на високу сталість продукування молока коровами у вищу (ЧС, УЧМГт, УЧМЖт і УЧРМ) і І лактацію (Г), у худоби ж української чорно-рябої породи показники за фактичну і теоретичну лактацію відрізняються. In_{Br} , як правило, мав протилежний характер прояву по відношенню до In_{G1} , що пояснюється методиками їх визначення й сутністю самих індексів.

Характерно, що за фактичними лактаційними кривими характер їх стабільності в показниках In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} відносно до порядку лактації в моделях Мак-Міллана та Мак-Неллі співпадає; це можна пояснити впливом на значення індексу параметру продуктивності за лактацію та певною схожістю самих моделей (табл. 3.9 і 3.10).

Аналіз сталості щомісячних надоїв при описанні й прогнозуванні молочної продуктивності корів за допомогою моделі Т.Бріджеса (табл. 3.11) дозволив встановити *max* та *min* значення In_{G1} у всіх оцінених генотипів, відповідно у І і III лактації. Слід зазначити, що повну тотожність (фактична крива, теоретична і прогнозована) за характером сталості лактацій було помічено лише у корів УЧРМ породи; у двох заводських типів УЧМ – голштинізованого і жирномолочного збіг спостерігався лише при оцінці максимального прояву індексів.

Таблиця 3.9

**Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних генотипів
за моделлю Мак-Міллана**

Генотип (<i>n</i>)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри сталості лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЧС (41)	1	4117±169	95,42	0,670	7,365	2,968	119,5	65,62	0,663	7,297	2,616	98,5
	2	4571±162	58,48	0,606	6,663	2,509	169,6	58,82	0,614	6,753	2,470	138,3
	3	4625±169	59,28	0,612	6,732	2,533	178,3	59,68	0,617	6,784	2,475	136,9
	вища	5349±138	67,52	0,677	7,450	2,826	161,8	64,75	0,695	7,643	2,725	115,2
УЧМГт (50)	1	4337±122	70,05	0,623	6,852	2,349	114,4	70,14	0,584	6,425	2,276	103,8
	2	4584±144	68,30	0,594	6,530	2,266	132,1	68,41	0,565	6,218	2,212	119,3
	3	4933±156	66,16	0,605	6,657	2,305	148,2	66,29	0,573	6,304	2,256	134,2
	вища	5696±116	67,08	0,655	7,210	2,511	153,3	67,20	0,626	6,887	2,459	138,6
УЧМжт (34)	1	3669±127	66,84	0,595	6,540	2,228	108,7	66,93	0,553	6,082	2,173	101,6
	2	3584±193	65,15	0,528	5,653	1,990	117,4	65,19	0,504	5,544	1,990	114,0
	3	4609±205	62,47	0,678	7,458	2,568	134,3	62,61	0,630	6,933	2,507	125,0
	вища	5013±183	67,88	0,687	7,561	2,645	119,8	97,94	0,667	7,339	2,615	112,1
УЧРМ (40)	1	4343±211	80,87	0,737	8,103	3,078	79,4	80,92	0,787	8,655	2,991	50,8
	2	4095±218	73,95	0,733	7,770	2,898	90,6	74,03	0,731	8,040	2,822	68,7
	3	4162±160	66,17	0,685	7,540	2,663	108,4	66,28	0,672	7,391	2,646	96,6
	вища	5185±185	75,31	0,740	8,140	3,036	113,9	75,41	0,762	8,379	2,931	79,7
Г (250)	1	7631±85	92,16	0,838	8,890	3,208	107,9	92,16	0,896	9,852	3,329	33,2
	2	7919±96	72,99	0,691	7,600	2,621	165,8	72,95	0,692	7,614	2,679	151,8
	3	7975±120	62,27	0,735	8,080	2,934	209,5	62,37	0,683	7,515	2,720	200,6
	вища	8688±99	70,13	0,722	7,941	2,829	176,7	70,17	0,726	7,982	2,828	167,4

Продовж. табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,12± 0,22/ 0,0183	0,58± 0,15/ 0,3652	0,59± 0,15/ 0,3979	0,44± 0,18/ 0,2377	0,58± 0,20/ 0,3482	0,20± 0,21/ 0,0702	0,51± 0,16/ 0,2996	0,51± 0,16/ 0,2999	0,53± 0,16/ 0,3198	0,41± 0,19/ 0,1769
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			х	х	х	х	х	0,51± 0,17/ 0,3931	0,96± 0,02/ 0,9334	0,95± 0,02/ 0,9273	0,96± 0,02/ 0,9164	0,89± 0,05/ 0,7989

Таблиця 3.10

**Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних генотипів
за моделлю Мак-Неллі**

Генотип (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри сталості лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЧС (41)	1	4117±169	58,67	0,670	7,365	2,698	119,5	58,71	0,686	7,541	2,694	117,7
	2	4571±162	45,12	0,606	6,663	2,509	169,6	45,17	0,617	6,786	2,510	167,1
	3	4625±169	44,74	0,612	6,732	2,533	178,3	44,76	0,616	6,780	2,536	177,5
	вища	5349±138	51,64	0,677	7,450	2,826	161,8	51,66	0,673	7,413	2,824	160,5
УЧМ	1	4337±122	273,41	0,623	6,852	2,349	114,4	273,46	0,629	6,924	2,342	114,4

ГТ (50)												13,5
	2	4584±144	1675,1	0,594	6,530	2,266	132,1	1675,9	0,614	6,755	2,279	1 29,7
	3	4933±156	86,89	0,605	6,657	2,305	148,2	86,91	0,614	6,758	2,313	1 47,3
	вища	5696±116	326,81	0,655	7,210	2,511	153,3	326,93	0,679	7,471	2,529	1 50,9
УЧМ ЖТ 34)	1	3669±127	20893	0,595	6,540	2,228	108,7	20902	0,602	6,617	2,224	1 07,7
	2	3584±193	61,59	0,514	5,653	1,990	117,4	61,66	0,525	5,774	1,992	1 16,4

Продовж. табл. 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 3
	3	4609±205	301,79	0,678	7,458	2,568	134,3	301,90	0,689	7,581	2,561	1 32,7
	вища	5013±183	62,11	0,687	7,561	2,645	119,8	62,12	0,692	7,616	2,646	1 19,2

УЧР М (40)	1	4343±211	66,74	0,737	8,103	3,078	79,4	66,74	0,754	8,295	3,092	7 9,0
	2	4095±218	60,68	0,733	7,770	2,898	90,6	60,67	0,704	7,742	2,881	9 0,1
	3	4162±160	56,63	0,685	7,540	2,663	108,4	56,61	0,677	7,445	2,675	1 08,5
	вища	5185±185	61,49	0,740	8,140	3,036	113,9	61,50	0,739	8,132	3,042	1 13,1
Г (250)	1	7631±85	0,47	0,838	9,216	3,208	107,9	0,47	0,831	9,141	3,245	4 6,3
	2	7919±96	1,22	0,691	7,599	2,621	165,8	1,22	0,672	7,390	2,656	1 44,5
	3	7975±120	92,65	0,735	8,080	2,733	209,5	92,66	0,735	8,089	2,756	2 08,4
	вища	8688±99	64,41	0,722	7,941	2,829	176,7	64,41	0,731	8,041	2,837	1 76,5
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,25± 0,21/ 0,2070	0,58± 0,15/ 0,3696	0,60± 0,14/ 0,4027	0,44± 0,18/ 0,2545	0,58± 0,15/ 0,3482	-0,25± 0,21/ 0,2070	0,57± 0,15/ 0,3765	0,57± 0,15/ 0,3784	0,46± 0,18/ 0,2784	0 ,34± 0 ,20/ 0 ,1183
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	x	x	1,00± 0,00/ 1,0000	0,99± 0,01/ 0,9706	0,99± 0,004/ 0,9801	1,00± 0,00/ 0,9983	0 ,92± 0 ,03/ 0 ,8628

**Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних генотипів
за моделлю Т.Бріджеса**

Гено-тип (n)	Лакта-ція	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри сталості лактації за даними								
			фактичної лактаційної кривої			теоретичної лактаційної кривої			прогнозованої лактаційної кривої		
			In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЧС (41)	1	4117±169	86,02	2,698	119,5	84,60	2,684	129,5	81,78	2,689	128,8
	2	4571±162	78,92	2,509	169,6	80,06	2,510	156,6	79,62	2,515	156,2
	3	4625±169	80,17	2,533	178,3	81,89	2,543	161,1	83,13	2,542	161,5
	вища	5349±138	88,24	2,526	161,8	86,57	2,819	176,9	84,91	2,824	173,7
УЧМГТ (50)	1	4337±122	89,97	2,349	114,4	86,46	2,337	148,8	82,29	2,336	147,6
	2	4584±144	87,84	2,266	132,1	84,88	2,262	160,2	79,89	2,262	147,6
	3	4933±156	85,88	2,056	148,2	83,90	2,305	170,3	81,20	2,305	171,3
	вища	5696±116	86,61	2,511	153,3	84,14	2,509	180,3	80,18	2,509	182,3
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	86,74	2,227	108,7	84,24	2,219	129,3	79,89	2,218	131,6
	2	3584±193	83,28	1,990	117,4	80,33	1,986	142,7	74,83	1,989	151,4
	3	4609±205	83,04	2,568	134,0	82,01	2,553	142,3	79,22	2,556	144,6
	вища	5013±183	86,43	2,645	119,8	83,33	2,642	150,5	79,71	2,642	152,9
УЧРМ (40)	1	4343±211	98,43	3,078	79,4	90,22	3,081	129,6	87,07	3,078	128,7
	2	4095±218	92,70	2,898	90,6	87,45	2,875	128,1	84,31	2,877	124,5
	3	4162±160	84,63	2,663	108,4	82,50	2,675	126,3	81,69	2,672	126,8
	вища	5185±185	94,57	3,036	113,9	88,99	3,030	160,5	85,14	3,035	152,3
Г (250)	1	7631±85	100,39	3,208	101,9	87,79	3,207	194,2	81,45	3,196	191,4
	2	7919±96	87,62	2,621	165,8	81,81	2,626	236,1	78,45	2,621	243,1
	3	7975±120	81,33	2,733	209,5	80,31	2,757	224,8	89,98	2,752	226,4

Продовж. табл. 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	вища	8688±99	87,30	2,829	176,7	82,88	2,821	245,2	78,65	2,820	251,9
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,13± 0,22/ 0,0296	0,42± 0,18/ 0,1982	0,56± 0,15/ 0,3254	-0,13± 0,22/ 0,0888	0,45± 0,18/ 0,2668	0,95± 0,02/ 0,9061	0,12± 0,22/ 0,1093	0,44± 0,18/ 0,2630	0,94± 0,03/ 0,8875
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	0,90± 0,04/ 0,8249	0,96± 0,02/ 0,9308	0,71± 0,11/ 0,5162	x	x	x
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-прогнозовані/ R^2			x	x	x	x	x	x	0,27± 0,21/ 0,1178	0,96± 0,02/ 0,9294	0,71± 0,11/ 0,5200
$r_p \pm Sr_p$ теоретичні-прогнозовані/ R^2			x	x	x	x	x	x	0,44± 0,18/ 0,2930	1,00± 0,00/ 0,9998	0,99± 0,003/ 0,9875

Варто відзначити і те, що вища продуктивність у корів генотипів ЧС, УЧМгт та УЧМжт відбулась при *max* значеннях, відповідно, $In_{G2}...In_{G3}...In_{Kal}$, $In_{G2}...In_{G3}...In_{Kal}...In_{Br}$ та $In_{G1}...In_{G2}...In_{G3}...In_{Kal}$ при опису кривих моделями Мак-Міллана та Мак-Неллі. Разом із тим, голштинська худоба при найвищому рівні продуктивності – 8688 ± 99 кг за 305 дн. лактації не мала сталої характеристики щомісячних надоїв. А це свідчить про високий зв'язок вказаних індексів, їх поєднань з оцінкою рівня продуктивності дійних корів та специфічністю реалізації спадкової програми у тварин різних генотипів.

Нами вивчено і кореляційні залежності індексних характеристик з надоєм за 305 дн. лактації (див. табл. 3.9-3.11). Загальна оцінка, без врахування порядку лактації виявила низький позитивний зв'язок ознаки з In_{G1} при використанні даних моделі Мак-Міллана ($0,12 \pm 0,22...0,20 \pm 0,21$) та від'ємний низький при обробці лактаційних кривих моделлю Мак-Неллі ($-0,25 \pm 0,21$).

Інші індекси мали середні позитивні значення фенотипової кореляції. В моделі Т.Бріджеса зафіксовано криволінійний зв'язок надою та In_{G1} відносно типу оціненої кривої, а In_{Kal} та In_{Br} характеризувалися середніми і високими значеннями співвідносної мінливості ($0,42 \pm 0,18...0,95 \pm 0,02$, $R^2 = 0,1982...0,9061$). Аналіз динаміки змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації (додаток 34) встановив, що індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику, хоча між параметрами-аналогами фактичної, теоретичної та прогнозованої лактаційної кривих існує високий позитивний зв'язок.

Нами виконано ряд досліджень з порівняльного аналізу ефективності використання оригінальних та інших індексів у корів різних заводських типів української червоної молочної породи. Встановлено, що найбільші рівні продуктивності молока (табл. 3.12) при використанні даних генетико-математичної обробки щомісячних надоїв за моделлю Мак-Міллана пов'язані з *max* значеннями In_{G2} , In_{G3} та In_{Kal} одночасно як у корів жирномолочного типу УЧМ, так і всієї породи, а тварини УЧМгт до того ж мали нижчі значення й за індексом Є.Брууна ($In_{Br} = 153,3...138,6$). Ці характеристики тотожні для кривих обох типів – фактичної та теоретичної. У корів жирномолочного типу In_{G1} , як й інші параметри, вказував на високий надій молока у вищу лактацію, проте у корів найвища сталість за цим індексом співпала з першою лактацією в обох типах кривих.

При використанні даних щомісячних надоїв, описаних за моделлю Мак-Неллі (табл. 3.13), найвища молочна продуктивність мала дещо іншу характеристику за індексною оцінкою. Так, у вищу лактацію максимальні значення In_{G2} , In_{G3} , In_{Kal} та In_{Br} одночасно встановлено у корів голштинізованого типу УЧМ, в тварин УЧМжт – лише за In_{G2} , In_{G3} і In_{Kal} і це збігається з даними моделі Мак-Міллана. In_{G1} , навпаки, вказував на високу сталість щомісячних надоїв у худоби двох заводських типів саме при відносно невеликих рівнях надоїв молока в облікову лактацію і високі коливання надоїв за окремі місяці лактації при середній і максимальній молочній продуктивності корів. Аналіз лактацій за допомогою In_{Br} , подібно до In_{G1} , майже скрізь вказував на високу

сталість щомісячних надоїв у першу лактацію при мінімальних показниках – у третю і вищу.

Аналіз сталості щомісячних надоїв при описанні й прогнозуванні молочної продуктивності корів за допомогою моделі Т.Бріджеса (табл. 3.14) дозволив встановити *max* сталість лактаційної кривої у першу лактацію, на що вказували дані In_{G1} та In_{Br} у всіх оцінених генотипів. Індекс А.Калантара же досить точно характеризує найвищу фінальну продуктивність тварин за отеленням, після якого вона відбувається. Слід звернути увагу, що повної тотожності (фактичної кривої, теоретичної і прогнозованої) за характером сталості лактацій не було помічено у корів УЧМ породи; у двох заводських типів УЧМ – голштинізованого і жирномолочного збіг спостерігався лише при оцінці максимального прояву індексів.

Проведений кореляційний аналіз без врахування ступеня впливу порядку лактації за моделями Мак-Міллана та Мак-Неллі (табл. 3.12, 3.13) виявив позитивний низький ($r_p \pm Sr_p = 0,02 \pm 0,29 \dots 0,20 \pm 0,28$, $R^2 = 0,0016 \dots 0,0638$) і, відповідно, середній від'ємний зв'язок ($r_p \pm Sr_p = -0,46 \pm 0,26$, $R^2 = 0,3215$) з надоем In_{G1} , тоді як решта індексів – лише високий й позитивний ($r_p \pm Sr_p = 0,66 \pm 0,16 \dots 0,82 \pm 0,09$, $R^2 = 0,5295 \dots 0,6754$). У моделі Т.Бріджеса (табл. 3.14) зафіксовано зростання сили зв'язку надою та In_{G1} , In_{Kal} щодо типу оціненої кривої, а In_{Br} не мав суттєвих відхилень співвідносної мінливості з надоем в оцінених кривих. Аналіз динаміки змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації встановив, що індексні характеристики залежно від порядку лактації та генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику, хоча між параметрами-аналогами фактичної, теоретичної та прогнозованої лактаційної кривих існує високий позитивний зв'язок.

Запропоновані авторські індекси було використано при оцінці лактаційних кривих у корів різних, поширених в умовах Півдня України, ліній голштинської худоби. Встановлено, що при описанні щомісячних надоїв за допомогою моделі Мак-Міллана згідно з In_{G1} та In_{Br} найбільш сталою у корів всіх генеалогічних ліній (за винятком лінії Старбака) була перша лактація, за яку фактично одержано найменше молока (табл. 3.15). In_{G2} , In_{G3} й In_{Kal} вказали на подібну високу характеристику сталості лактаційної кривої за першу лактацію при використанні вищевказаної генетико-математичної моделі в тварин зазначених ліній, їх ровесниці лінії Старбака мали найбільшу рівномірність щомісячних надоїв за третю лактацію. Аналіз характеру лактацій за допомогою одночасно In_{G1} і In_{Br} та In_{G2} , In_{G3} і In_{Kal} вказував на низьку сталість лактаційної кривої, відповідно, у другу-вищу та другу-третю лактації й ніколи – у першу.

При використанні даних щомісячних надоїв, описаних за моделлю Мак-Неллі (табл. 3.16), молочна продуктивність мала дещо іншу характеристику індексної оцінки. Так, *max* і *min* значення сталості щомісячних надоїв за порядком лактації при застосуванні In_{G2} , In_{G3} і In_{Kal} були подібними до таких попередньої оцінки в моделі Мак-Міллана у всіх генеалогічних лініях та загалом для породи. Тоді як інтерпретація лактацій за допомогою In_{G1} та In_{Br} є

Таблиця 3.12

**Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів
за моделлю Мак-Міллана**

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
УЧМ (84)	1	4065±95	68,68	0,612	6,730	2,303	112,7	68,77	0,572	6,288	2,236	103,5
	2	4284±122	67,09	0,577	6,347	2,623	125,7	67,18	0,556	6,112	2,182	117,3
	3	4815±125	65,07	0,633	6,938	2,408	140,8	65,20	0,597	6,564	2,356	129,5
	вища	5418±107	67,34	0,667	7,341	2,559	139,6	67,44	0,641	7,046	2,514	127,6
УЧМГТ (50)	1	4337±122	70,05	0,623	6,852	2,349	114,4	70,14	0,584	6,425	2,276	103,8
	2	4584±144	68,30	0,594	6,530	2,266	132,1	68,41	0,565	6,218	2,212	119,3
	3	4933±156	66,16	0,605	6,657	2,305	148,2	66,29	0,573	6,304	2,256	134,2
	вища	5696±116	67,08	0,655	7,210	2,511	153,3	67,20	0,626	6,887	2,459	138,6
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	66,84	0,595	6,540	2,228	108,7	66,93	0,553	6,082	2,173	101,6
	2	3584±193	65,15	0,528	5,653	1,990	117,4	65,19	0,504	5,544	1,990	114,0
	3	4609±205	62,47	0,678	7,458	2,568	134,3	62,61	0,630	6,933	2,507	125,0
	вища	5013±183	67,88	0,687	7,561	2,645	119,8	97,94	0,667	7,339	2,615	112,1
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,02± 0,29/ 0,0016	0,73± 0,14/ 0,5694	0,73± 0,13/ 0,5825	0,66± 0,16/ 0,5272	0,82± 0,10/ 0,6666	0,20± 0,28/ 0,0638	0,79± 0,11/ 0,6488	0,79± 0,11/ 0,6488	0,78± 0,11/ 0,6399	0,77± 0,12/ 0,5947
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	x	x	0,37± 0,25/ 0,1421	0,98± 0,01/ 0,9689	0,98± 0,01/ 0,9720	0,81± 0,10/ 0,6699	0,99± 0,01/ 0,9749

Таблиця 3.13

Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів за моделлю Мак-Неллі

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
УЧМ (84)	1	4065±95	1215,8	0,612	6,730	2,290	112,7	1216,1	0,619	6,812	2,297	112,1
	2	4284±122	192,48	0,577	6,347	2,623	125,7	192,55	0,600	6,604	2,228	117,3
	3	4815±125	109,09	0,633	6,968	2,408	140,8	109,11	0,644	7,088	2,411	139,9
	вища	5418±107	82,97	0,667	7,341	2,559	139,6	82,99	0,685	7,533	2,570	138,1
УЧМГТ (50)	1	4337±122	273,41	0,623	6,852	2,349	114,4	273,46	0,629	6,924	2,342	113,5
	2	4584±144	1675,1	0,594	6,530	2,266	132,1	1675,9	0,614	6,755	2,279	129,7
	3	4933±156	86,89	0,605	6,657	2,305	148,2	86,91	0,614	6,758	2,313	147,3
	вища	5696±116	326,81	0,655	7,210	2,511	153,3	326,93	0,679	7,471	2,529	150,9
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	20893	0,595	6,540	2,228	108,7	20902	0,602	6,617	2,224	107,7
	2	3584±193	61,59	0,514	5,653	1,990	117,4	61,66	0,525	5,774	1,992	116,4
	3	4609±205	301,79	0,678	7,458	2,568	134,3	301,90	0,689	7,581	2,561	132,7
	вища	5013±183	62,11	0,687	7,561	2,645	119,8	62,12	0,692	7,616	2,646	119,2
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,46± 0,23/ 0,3215	0,73± 0,14/ 0,5823	0,73± 0,13/ 0,5854	0,66± 0,16/ 0,5295	0,82± 0,10/ 0,6666	-0,46± 0,23/ 0,3215	0,79± 0,11/ 0,6565	0,79± 0,11/ 0,6588	0,80± 0,10/ 0,6763	0,82± 0,09/ 0,6754
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	x	x	1,00± 0,00/ 1,0000	0,99± 0,01/ 0,9809	0,99± 0,01/ 0,9815	0,82± 0,10/ 0,6996	0,99± 0,01/ 0,9807

Таблиця 3.14

**Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих корів різних заводських типів
за моделлю Т.Бріджеса**

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними								
			фактичної лактаційної кривої			теоретичної лактаційної кривої			прогнозованої лактаційної кривої		
			In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{Gl}	In_{Kal}	In_{Br}
ЧС (41)	1	4065±95	88,68	2,303	112,7	85,64	2,292	140,7	81,38	2,291	140,8
	2	4284±122	86,14	2,216	125,7	83,27	2,211	152,6	78,11	2,212	157,1
	3	4815±125	84,99	2,408	140,8	83,25	2,403	158,6	80,50	2,403	160,0
	вища	5418±107	86,54	2,559	139,6	83,86	2,557	168,3	80,06	2,556	170,2
УЧМГТ (50)	1	4337±122	89,97	2,349	114,4	86,46	2,337	148,8	82,29	2,336	147,6
	2	4584±144	87,84	2,266	132,1	84,88	2,262	160,2	79,89	2,262	147,6
	3	4933±156	85,88	2,056	148,2	83,90	2,305	170,3	81,20	2,305	171,3
	вища	5696±116	86,61	2,511	153,3	84,14	2,509	180,3	80,18	2,509	182,3
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	86,74	2,227	108,7	84,24	2,219	129,3	79,89	2,218	131,6
	2	3584±193	83,28	1,990	117,4	80,33	1,986	142,7	74,83	1,989	151,4
	3	4609±205	83,04	2,568	134,0	82,01	2,553	142,3	79,22	2,556	144,6
	вища	5013±183	86,43	2,645	119,8	83,33	2,642	150,5	79,71	2,642	152,9
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,04± 0,29/ 0,0286	0,64± 0,17/ 0,4246	0,82± 0,10/ 0,6675	0,15± 0,28/ 0,0955	0,79± 0,11/ 0,6579	0,86± 0,07/ 0,7553	0,39± 0,25/ 0,3120	0,79± 0,11/ 0,6571	0,81± 0,10/ 0,7230
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	0,95± 0,03/ 0,9026	0,94± 0,04/ 0,8388	0,89± 0,06/ 0,7950	x	x	x
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-прогнозовані/ R^2			x	x	x	x	x	x	0,70± 0,15/ 0,4935	0,93± 0,04/ 0,8851	0,86± 0,07/ 0,7590
$r_p \pm Sr_p$ теоретичні-прогнозовані/ R^2			x	x	x	x	x	x	0,87± 0,07/ 0,8048	1,00± 0,00/ 1,0000	0,94± 0,03/ 0,8901

Таблиця 3.15

Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих голштинських корів різних генеалогічних ліній за моделлю Мак-Міллана

Лінія (<i>n</i>)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Чіфа (50)	1	7524±168	78,74	0,835	9,187	3,270	112,7	78,78	0,832	9,153	3,177	91,9
	2	7661±163	62,20	0,699	7,692	2,688	204,9	62,27	0,671	7,382	2,672	196,6
	3	8177±248	61,98	0,772	8,491	2,963	206,6	62,10	0,744	8,189	2,966	189,9
	вища	8575±190	61,71	0,715	7,867	2,780	232,2	61,84	0,695	7,642	2,770	214,5
Старбака (50)	1	7220±170	73,63	0,728	8,004	2,785	112,6	73,58	0,739	8,131	2,806	107,8
	2	7800±268	70,08	0,626	6,882	2,488	199,3	70,15	0,632	6,957	2,465	174,3
	3	7543±252	61,98	0,772	8,491	2,963	276,6	62,10	0,744	8,189	2,966	244,1
	вища	8636±186	73,73	0,743	8,170	2,957	151,4	73,75	0,764	8,405	2,952	140,2
Елевейшна (50)	1	7834±173	79,28	0,897	9,866	3,406	98,5	79,31	0,878	9,656	3,348	88,7
	2	7393±207	71,60	0,496	5,452	1,896	203,9	71,60	0,497	5,466	1,930	198,5
	3	8220±314	75,60	0,755	8,303	2,876	137,1	75,61	0,743	8,176	2,859	128,0
	вища	8780±223	72,24	0,586	6,451	2,280	202,2	72,25	0,593	6,525	2,300	193,4
Белла (50)	1	7639±199	86,16	0,930	10,226	3,568	60,4	86,15	0,973	10,701	3,658	53,1
	2	8049±205	74,43	0,738	8,114	2,771	148,3	74,46	0,713	7,844	2,750	136,7
	3	8014±250	76,87	0,716	7,872	2,561	136,2	76,90	0,734	8,079	2,816	120,3
	вища	8567±261	73,99	0,780	8,576	2,942	152,4	74,01	0,753	8,287	2,908	139,8
Валіанта (50)	1	7937±223	79,81	0,925	10,176	3,477	100,2	79,83	0,886	9,747	3,376	86,9
	2	8147±215	63,85	0,718	7,894	2,875	203,2	63,93	0,723	7,958	2,867	186,6

Продовж. табл. 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	3	7923±274	69,99	0,668	7,343	2,637	184,6	70,04	0,653	7,186	2,547	169,9
	вища	8881±239	71,65	0,745	8,200	2,978	165,2	71,67	0,782	8,469	2,989	153,2
Разом (250)	1	7631±85	92,16	0,838	8,890	3,208	107,9	92,16	0,896	9,852	3,329	33,2
	2	7919±96	72,99	0,691	7,600	2,621	165,8	72,95	0,692	7,614	2,679	151,8
	3	7975±120	62,27	0,735	8,080	2,934	209,5	62,37	0,683	7,515	2,720	200,6
	вища	8688±99	70,13	0,722	7,941	2,829	176,7	70,17	0,726	7,982	2,828	167,4
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,21± 0,20/ 0,0465	-0,11± 0,20/ 0,0723	-0,10± 0,20/ 0,0711	-0,06± 0,20/ 0,0462	0,20± 0,20/ 0,0407	-0,21± 0,20/ 0,0462	-0,10± 0,20/ 0,0271	-0,11± 0,20/ 0,0321	-0,07± 0,20/ 0,0376	0,25± 0,19/ 0,0620
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	x	x	1,00± 0,00/ 1,0000	0,97± 0,01/ 0,9338	0,96± 0,02/ 0,9182	0,97± 0,01/ 0,9464	0,96± 0,01/ 0,9323

Таблиця 3.16

Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих голштинських корів різних генеалогічних ліній за моделлю Мак-Неллі

Лінія (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними									
			фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої				
			In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kal}	In_{Br}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Чіфа (50)	1	7524±168	72,29	0,835	9,187	3,270	112,7	72,30	0,844	9,283	3,261	110,4
	2	7661±163	56,94	0,699	7,692	2,688	204,9	56,94	0,699	7,691	2,680	204,2
	3	8177±248	53,67	0,772	7,491	2,963	206,6	53,66	0,763	8,396	2,987	205,8
	вища	8575±190	53,54	0,715	7,870	2,780	232,2	53,54	0,713	7,839	2,788	232,0

Продовж. табл.3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Старбака (50)	1	7220±170	73,63	0,728	8,004	2,785	112,6	73,58	0,739	8,131	2,806	111,2
	2	7800±268	60,89	0,619	6,812	2,463	199,3	60,88	0,617	6,785	2,460	196,8
	3	7543±252	57,83	0,585	6,431	2,319	267,6	57,85	0,601	6,609	2,294	264,6
	вища	8636±186	67,68	0,743	8,170	2,957	151,4	67,60	0,763	8,392	2,969	150,6
Елевейшна (50)	1	7834±173	79,72	0,897	9,866	3,406	98,5	79,72	0,910	10,012	3,43	96,7
	2	7393±207	70,50	0,496	5,452	1,896	203,9	70,34	0,513	5,742	1,940	197,0
	3	8220±314	1813,6	0,755	8,303	2,876	137,1	1813,8	0,758	8,335	2,877	124,2
	вища	8780±223	5428,6	0,586	6,451	2,280	202,2	5428,9	0,629	6,924	2,308	194,1
Белла (50)	1	7639±199	6,68	0,930	10,226	3,568	60,4	6,68	0,948	10,430	3,625	53,5
	2	8049±205	69,26	0,738	8,114	2,771	148,3	69,25	0,730	8,031	2,778	145,1
	3	8014±250	68,70	0,716	7,872	2,861	136,2	68,70	0,717	7,888	2,842	138,1
	вища	8567±261	68,96	0,780	8,576	2,942	152,4	68,95	0,772	8,492	2,935	150,3
Валіанта (50)	1	7937±223	183,22	0,925	10,176	3,477	100,2	183,22	0,926	10,191	3,473	97,7
	2	8147±215	55,53	0,718	7,894	2,875	203,2	55,54	0,717	7,890	2,864	203,8
	3	7923±274	821,45	0,668	7,343	2,637	184,6	821,45	0,691	7,561	2,593	176,2
	вища	8881±239	66,07	0,745	8,200	2,978	165,2	65,91	0,775	8,526	3,013	161,8
Разом (250)	1	7631±85	0,47	0,838	9,216	3,208	107,9	0,47	0,831	9,141	3,245	46,3
	2	7919±96	1,22	0,691	7,599	2,621	165,8	1,22	0,672	7,390	2,656	144,5
	3	7975±120	92,65	0,735	8,080	2,733	209,5	92,66	0,735	8,089	2,756	208,4
	вища	8688±99	64,41	0,722	7,941	2,829	176,7	64,41	0,731	8,041	2,837	176,5
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,36± 0,18/ 0,1540	-0,02± 0,20/ 0,0722	-0,03± 0,20/ 0,0543	0,02± 0,20/ 0,0593	0,21± 0,19/ 0,0456	0,36± 0,18/ 0,1540	0,01± 0,20/ 0,0375	0,004± 0,20/ 0,0355	0,02± 0,20/ 0,0486	0,24± 0,19/ 0,0584
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	x	x	1,00± 0,00/ 1,0000	0,99± 0,004/ 0,9839	0,98± 0,01/ 0,9625	1,00± 0,001/ 0,9969	0,97± 0,01/ 0,9482

іншою для корів всіх груп, за винятком представників лінії Чіфа. Вперше нами встановлено і те, що при використанні моделі Мак-Неллі для описання лактаційного процесу у корів голштинської породи та її лінії Белла In_{G1} і In_{Br} не мали взаємовиключного характеру, при чому як за фактичну криву, так і теоретичну, що може бути унікальною специфічністю вказаних породно-структурних одиниць із вивченої нами до цього часу молочної худоби.

Аналіз сталості щомісячних надоїв при описанні й прогнозуванні молочної продуктивності корів за допомогою моделі Т.Бріджеса (табл. 3.17) дозволив встановити *max* та *min* значення In_{G1} у всіх оцінених генотипів, відповідно за I і III (лінії Чіфа, Старбака, вся порода в межах нашого дослідження) та I і II лактації (лінії Елевейшна і Валіанта). Слід зазначити, що повну тотожність індексної оцінки (фактичної кривої, теоретичної і прогнозованої) за характером сталості лактацій було відзначено лише у корів генеалогічної лінії Елевейшна і Белла та Валіанта (лише перша лактація). Але In_{Kal} мав абсолютну тотожність рівня своїх значень в усіх оцінених типах кривих голштинських корів різних структурних одиниць.

Нами вивчено кореляційні залежності індексних характеристик з надоєм за 305 дн. лактації (див. табл. 3.15, 3.16, табл. 3.17). Загальна оцінка, без врахування порядку лактацій виявила від'ємний низький зв'язок ознаки з In_{G1} , In_{G2} , In_{G3} та In_{Kal} при використанні даних моделі Мак-Міллана ($-0,06 \pm 0,20 \dots -0,21 \pm 0,20$, $R^2 = 0,0462 \dots 0,0723$) та позитивний низький при обробці лактаційних кривих моделлю Мак-Неллі. In_{Br} в обох випадках мав r_p на рівні $0,20 \pm 0,20 \dots 0,25 \pm 0,19$ ($R^2 = 0,0407 \dots 0,0620$). У моделі Т.Бріджеса зафіксовано низьку від'ємну кореляцію In_{G1} та надою, а використані індекси Є.Брууна та А.Калантара прямо й прямолінійно залежали від ознаки. Аналіз динаміки змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації (додаток 35) встановив, що індексні характеристики залежно від порядку лактації та генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику, хоча між параметрами-аналогами фактичної, теоретичної та прогнозованої лактаційної кривих існує високий позитивний зв'язок.

Проведені опрацювання ефективності використання оригінальних індексів сталості лактації та методик А.Калантара і Є.Брууна для опису лактацій і фінальної продуктивності у молочної худоби довели, що In_{G1} найбільш повно характеризує в усіх моделях сталість щомісячних надоїв корів різних порід та заводських типів, тим часом як одночасно невисока молочна продуктивність є результатом відносно меншого нарощування й піку лактації. У корів генотипів ЧС, УЧМгт та УЧМжт при використанні моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі вищі рівні надоїв можуть бути прогнозовані високими значеннями одночасно $In_{G2} \dots In_{G3} \dots In_{Kal}$, $In_{G2} \dots In_{G3} \dots In_{Kal} \dots In_{Br}$ та $In_{G1} \dots In_{G2} \dots In_{G3} \dots In_{Kal}$, відповідно. In_{G1} та In_{Br} , як правило, є взаємно протилежними за значеннями, але подібними за характеристиками, що пояснюється методиками їх визначення й сутністю самих індексів. А висока молочна продуктивність при малих значеннях індексів сталості лактації, а саме In_{G1} , очевидно, є результатом значущої сили етапу нарощування лактації та

Характеристика сталості та співвідносної мінливості лактаційних кривих голштинських корів різних генеалогічних ліній за моделлю Т.Бріджеса

Лінія (<i>n</i>)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри постійності лактації за даними								
			фактичної лактаційної кривої			теоретичної лактаційної кривої			прогнозованої лактаційної кривої		
			<i>In_{GI}</i>	<i>In_{Kal}</i>	<i>In_{Br}</i>	<i>In_{GI}</i>	<i>In_{Kal}</i>	<i>In_{Br}</i>	<i>In_{GI}</i>	<i>In_{Kal}</i>	<i>In_{Br}</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Чіфа (50)	1	7524±168	96,73	3,270	112,7	82,22	3,252	200,7	83,58	3,249	190,7
	2	7661±163	81,37	2,688	204,9	79,68	2,679	228,6	77,85	2,679	232,8
	3	8177±248	80,59	2,963	206,6	79,64	2,988	219,6	79,68	2,984	220,5
	вища	8575±190	80,74	2,780	232,2	79,74	2,788	248,2	79,03	2,786	250,0
Старбака (50)	1	7220±170	92,58	2,785	112,6	85,57	2,785	205,9	80,24	2,776	208,6
	2	7800±268	88,03	2,488	199,3	84,12	2,482	261,4	80,93	2,483	262,0
	3	7543±252	80,74	2,319	267,6	80,53	2,289	268,6	78,99	2,292	270,7
	вища	8636±186	90,24	2,957	151,4	84,34	2,936	238,1	79,28	2,934	242,5
Елевейшна (50)	1	7834±173	96,05	3,406	98,5	88,45	3,404	189,7	82,30	3,395	184,2
	2	7393±207	86,89	1,896	203,9	81,55	1,908	300,2	74,86	1,903	323,4
	3	8220±314	92,13	2,876	137,1	85,86	2,874	222,2	80,53	2,860	226,9
	вища	8780±223	88,16	2,280	202,2	82,46	2,281	298,9	73,38	2,277	329,7
Белла (50)	1	7639±199	97,23	3,568	60,4	86,51	3,577	169,8	79,67	3,557	172,9
	2	8049±205	91,34	2,771	146,7	85,98	2,780	230,5	83,47	2,770	230,6
	3	8014±250	94,01	2,861	140,1	87,11	2,836	238,4	80,81	2,836	229,5
	вища	8567±261	91,34	2,942	152,4	85,98	2,937	232,9	82,50	2,930	232,7
Валіанта (50)	1	7937±223	97,65	3,477	100,2	89,94	3,470	193,5	82,81	3,470	181,8
	2	8147±215	84,44	2,875	203,2	80,26	2,861	233,2	78,52	2,862	236,0
	3	7923±274	90,21	2,637	184,6	85,68	2,583	244,1	75,48	2,589	259,9
	вища	8881±239	88,14	2,978	165,2	82,90	2,962	242,1	78,00	2,963	248,7

Продовж. табл.3.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разом (250)	1	7631±85	100,39	3,208	101,9	87,79	3,207	194,2	81,45	3,196	191,4
	2	7919±96	87,62	2,621	165,8	81,81	2,626	236,1	78,45	2,621	243,1
	3	7975±120	81,33	2,733	209,5	80,31	2,757	224,8	89,98	2,752	226,4
	вища	8688±99	87,30	2,829	176,7	82,88	2,821	245,2	78,65	2,820	251,9
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,23± 0,19/ 0,0515	0,02± 0,20/ 0,0604	0,22± 0,19/ 0,0471	-0,12± 0,20/ 0,0311	0,02± 0,20/ 0,0608	0,29± 0,19/ 0,1517	-0,17± 0,20/ 0,1686	0,02± 0,20/ 0,0618	0,29± 0,19/ 0,1773
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-теоретичні/ R^2			x	x	x	0,88± 0,05/ 0,7802	1,00± 0,00/ 0,9980	0,77± 0,08/ 0,6417	x	x	x
$r_p \pm Sr_p$ фактичні-прогнозовані/ R^2			x	x	x	x	x	x	0,18±0,20/ 0,1478	1,00±0,00/ 0,9986	0,73±0,10/ 0,5785
$r_p \pm Sr_p$ теоретичні-прогнозовані/ R^2			X	x	x	x	x	x	0,21±0,19/ 0,1050	1,00±0,00/ 0,9998	0,99±0,01/ 0,9777

коливань щомісячних надоїв з їх високим кожним наступним *тах*, що підтверджується характеристикою In_{Br} .

Встановлено, що при використанні даних моделей кривих лактацій за Мак-Мілланом та Мак-Неллі збіг індексних характеристик (фактичної кривої і теоретичної) є частішим, ніж при використанні моделі Т.Бріджеса (фактична, теоретична, прогнозована крива), що може бути пояснено алгоритмом розрахунків самих моделей. Самі індексні характеристики залежно від порядку лактації та генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику фенотипової кореляції з фінальною продуктивністю, але в контексті типу оціненої лактаційної кривої існує високий позитивний зв'язок, що може бути використано для опису процесу лактування у корів і прогнозування рівнів молочної продуктивності у худоби.

У корів обох досліджених заводських типів УЧМ породи при використанні моделей Мак-Міллана та Мак-Неллі вищі рівні надоїв можуть бути прогнозовані високими значеннями одночасно $In_{G2}...In_{G3}...In_{Kal}$. Тим часом як аналіз лактацій голштинської худоби різних генеалогічних ліній за допомогою одночасно In_{G1} і In_{Br} та In_{G2} , In_{G3} і In_{Kal} вказував на низьку сталість лактаційної кривої, відповідно, у другу-вищу та другу-третю лактації й ніколи – у першу. Разом із тим, прояв In_{G2} , In_{G3} і In_{Kal} був тотожним у моделях Мак-Міллана й Мак-Неллі у всіх генеалогічних лініях голштинів та в цілому для тварин породи. До того ж, при використанні моделі Мак-Неллі для опису лактаційного процесу в корів голштинської породи та її лінії Белла In_{G1} і In_{Br} не мали взаємовиключного характеру, при чому як за фактичну криву, так і теоретичну, що може бути унікальною специфічністю вказаних породно-структурних одиниць молочної худоби.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [179, 190, 202, 210, 223, 227, 236, 243, 549, 598, 755].

Важливим елементом племінної роботи у молочному скотарстві, на думку багатьох учених [461, 667, 355], є використання нових критеріїв оцінки генотипу, які ґрунтуються на дослідженні ознак продуктивності – лактаційної кривої в нашому випадку. Лактаційну діяльність корів доволі важко описати, оскільки ця ознака має полігенний тип обумовлення, а масовий відбір за нею не завжди дає бажаний результат [417]. Тому нині відбувається активний пошук нових генетико-математичних прийомів, що дозволяють характеризувати онтогенез лактаційної діяльності корів як у генераційному розумінні, так і в понятті власно конкретної лактації. Подальші технологічні перспективи використання вказаних методик важко переоцінити, а тому нами була здійснена спроба такої оцінки корів різних генотипів.

Встановлено, що у червоної степової породи максимальні інтенсивність формування (табл. 3.18), рівномірність нарощування щомісячних надоїв, середньодобовий і відносний прирости та напруга росту ознаки відбуваються у вищу лактацію, відповідно 0,411, 16,918, 23,867, 1,217 і 8,058, а мінімальні значення – у першу, що співпадає і з характером одержаної кількості молока за 305 дн. лактації. Голштинізований тип української червоної молочної породи, а також чистопородна голштинська худоба мають подібні до ЧС корів

характеристики, за винятком мінімального значення Δt у голштинів, яке відповідало третій лактації (0,258). У корів УЧРМ породи та жирномолочного типу УЧМ найвищі значення I_p (15,332 і 16,394), $СП$ (21,167 і 21,500) та H_p (6,805 і 6,490) були тотожними за порядком лактації – вища, а мінімальні відрізнялися.

Таблиця 3.18

Показники динаміки лактаційної кривої корів різних генотипів

Генотип (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	H_p
ЧС (41)	1	4117±169	0,360	13,358	18,167	1,111	5,886
	2	4571±162	0,392	15,902	22,133	1,147	7,563
	3	4625±169	0,398	16,283	22,767	1,195	7,586
	вища	5349±138	0,411	16,918	23,867	1,217	8,058
УЧМГТ (50)	1	4337±122	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
	2	4584±144	0,304	17,488	22,800	1,022	6,778
	3	4933±156	0,302	18,821	24,367	1,038	7,081
	вища	5696±116	0,308	19,685	25,733	1,032	7,661
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
	2	3584±193	0,318	15,125	19,933	0,994	6,374
	3	4609±205	0,297	15,331	19,883	0,995	5,932
	вища	5013±183	0,312	16,394	21,500	1,032	6,490
УЧРМ (40)	1	4343±211	0,367	12,823	17,533	1,189	5,419
	2	4095±218	0,383	12,471	17,250	1,156	5,719
	3	4162±160	0,322	13,846	1,083	1,083	5,436
	вища	5185±185	0,381	15,332	21,167	1,184	6,805
Г (250)	1	7631±85	0,306	20,692	27,033	1,034	8,009
	2	7919±96	0,298	25,657	33,700	1,006	9,994
	3	7975±120	0,258	25,582	32,183	0,989	8,398
	вища	8688±99	0,329	26,324	34,983	1,038	11,082
$r_p \pm Sr_p$ надій- параметр/ R^2		х	-0,30± 0,20/ 0,1359	0,94± 0,03/ 0,8778	0,78± 0,09/ 0,6179	-0,26± 0,21/ 0,1774	0,88± 0,05/ 0,7793

Фактично в другу лактацію в інших генотипів було одержано найменшу кількість молока, відповідно 4095±218 кг та 3584±193 кг, але в корів УЧРМ при цьому було порівняно найвище значення Δt (0,383) при мінімальному рівні I_p (12,471), у тварин УЧМЖТ – лише вищий показник Δt (0,318) при мінімальному значенні H_p (6,374). Отже, найвищі надої молока обґрунтовано можна очікувати у молочній худобі різних генотипів при одночасно високих значеннях I_p , $СП$ та H_p , тим часом як висока інтенсивність формування лактації без достатньої рівномірності та напруги росту надоїв не забезпечують високу молочну продуктивність, навіть знижують.

Оцінка динаміки надоїв корів різних генотипів за різні порядкові лактації та моніторинг параметрів лактаційної кривої (табл. 3.19) дозволили нам встановити, що голштинська худоба скрізь переважала своїх ровесниць інших генотипів за кількістю одержаного молока та мала найбільш рівномірні лактаційні криві ($I_p = 20,692...26,3240$) з максимальною напругою росту щомісячних надоїв ($H_p = 8,009... 11,082$). Їй властиві й вищі середньодобові прирости надоїв – 27,033...34,983 кг, хоча в жодну лактацію параметр інтенсивності формування надоїв не був найбільшим, навпаки, у II і III лактації він встановлений як мінімальний ($\Delta t = 0,298...0,258$). Слід підкреслити, що останній параметр лактаційної кривої в усі оцінені лактації був максимальним у корів ЧС породи ($\Delta t = 0,360...0,411$). Важливо і те, що при високих/низьких значеннях індексу рівномірності лактації такий же характер виказує і параметр добових «приростів» молока в усі порядкові лактації, що свідчить про тісний зв'язок між ними, принаймні у корів порід української чорно-рябої молочної та голштинської.

Таблиця 3.19

Порівняння параметрів лактаційних кривих корів різних генотипів протягом онтогенезу

Генотип	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	СП	ВП	H_p
1	2	3	4	5	6	7	8
перша лактація							
ЧС	41	4117±169	0,360	13,358	18,167	1,111	5,886
УЧМГТ	50	4337±122	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
УЧМЖТ	34	3669±127	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
УЧРМ	40	4343±211	0,367	12,823	17,533	1,189	5,419
Г	250	7631±85	0,306	20,692	27,033	1,034	8,009
$r_p \pm S r_p$ надій-параметри/ R^2			-0,16± 0,44/ 0,2986	0,92± 0,07/ 0,8572	0,95± 0,04/ 0,9127	-0,13± 0,44/ 0,3945	0,97± 0,02/ 0,9514
друга лактація							
ЧС	41	4571±162	0,392	15,902	22,133	1,147	7,563
УЧМГТ	50	4584±144	0,304	17,488	22,800	1,022	6,778
УЧМЖТ	34	3584±193	0,318	15,125	19,933	0,994	6,374
УЧРМ	40	4095±218	0,383	12,471	17,250	1,156	5,719
Г	250	7919±96	0,298	25,657	33,700	1,006	9,994
$r_p \pm S r_p$ надій-параметри/ R^2			-0,45± 0,36/ 0,3182	0,95± 0,05/ 0,9026	0,96± 0,03/ 0,9262	-0,31± 0,40/ 0,3440	0,95± 0,05/ 0,8951
третя лактація							
ЧС	41	4625±169	0,398	16,283	22,767	1,195	7,586
УЧМГТ	50	4933±156	0,302	18,821	24,367	1,038	7,081

Продовж. табл. 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8
УЧМЖТ	34	4609±205	0,297	15,331	19,883	0,995	5,932
УЧРМ	40	4162±160	0,322	13,846	1,083	1,083	5,436
Г	250	7975±120	0,258	25,582	32,183	0,989	8,398
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,62± 0,27/ 0,3942	0,97± 0,02/ 0,9814	0,71± 0,22/ 0,9416	-0,49± 0,34/ 0,2401	0,78± 0,17/ 0,7616
вища лактація							
ЧС	41	5349±138	0,411	16,918	23,867	1,217	8,058
УЧМГТ	50	5696±116	0,308	19,685	25,733	1,032	7,661
УЧМЖТ	34	5013±183	0,312	16,394	21,500	1,032	6,490
УЧРМ	40	5185±185	0,381	15,332	21,167	1,184	6,805
Г	250	8688±99	0,329	26,324	34,983	1,038	11,082
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,26± 0,42/ 0,0666	0,97± 0,03/ 0,9665	0,98± 0,02/ 0,9870	-0,40± 0,38/ 0,1574	0,97± 0,03/ 0,9480

Доцільність запропонованих індексів у генетико-селекційній оцінці вказаних генотипів молочної худоби було нами визначено на підставі даних кореляційного зв'язку з рівнями надоїв за облікову лактацію. Останній мав у разі впливу на результат порядку лактації (див. табл. 3.18) значення від $-0,26 \pm 0,21$ ($R^2 = 0,1774$; надій-ВІП) до $0,94 \pm 0,03$ ($R^2 = 0,1774$; надій-Ір), а при знятті цього ефекту значення параметрів змінились (див. табл. 3.19).

Високу позитивну кореляцію встановлено за всі лактації між надоєм та Ір ($r_p \pm Sr_p = 0,92 \pm 0,07 \dots 0,97 \pm 0,03$; $R^2 = 0,8572 \dots 0,9665$), СІ ($r_p \pm Sr_p = 0,71 \pm 0,22 \dots 0,98 \pm 0,02$; $R^2 = 0,9127 \dots 0,9870$) та Нр ($r_p \pm Sr_p = 0,78 \pm 0,17 \dots 0,97 \pm 0,03$; $R^2 = 0,7616 \dots 0,9514$). Значення індексу інтенсивності формування лактації та відносного збільшення добових надоїв мали в усі порядкові лактації з надоєм корів низький та середній зворотній зв'язок. Таким чином, отримані дані вказують на кращу можливість раннього прогнозування молочної продуктивності корів оцінених генотипів, навіть на підставі даних за початковий період лактації.

Нині в Україні триває процес формування певних ліній, родин, заводських типів та ін. А тому нами було поставлено завдання порівняти новітні методи оцінки лактаційних кривих окремих структурних одиниць породи.

Встановлено, що в обох заводських типах і в цілому для української червоної молочної породи найвища кількість надоєного молока за 305 дн. лактації співпадає з порівняно максимальними індексами рівномірності нарощування щомісячних надоїв та напруги росту лактацій, високими значеннями середньодобового і відносного зростання лактації (табл. 3.20), а Δt може бути високою і низькою. Одночасно, в усіх вибірках при мінімальному значенні інтенсивності формування лактації зафіксовано й найменші показники

I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$, що відповідало мінімальній кількості надоеного молока і відбувалось у I лактацію.

Таблиця 3.20

Показники динаміки лактаційної кривої корів різних заводських типів

Заводський тип, порода (n)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$
1	2	3	4	5	6	7	8
УЧМ (84)	1	4065±95	0,291	15,247	19,683	1,006	5,694
	2	4284±122	0,310	16,529	21,650	1,012	6,628
	3	4815±125	0,300	17,352	22,550	1,022	6,608
	вища	5418±107	0,308	18,361	24,017	1,032	7,169
УЧМГТ (50)	1	4337±122	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
	2	4584±144	0,304	17,488	22,800	1,022	6,778
УЧМГТ (50)	3	4933±156	0,302	18,821	24,367	1,038	7,081
	вища	5696±116	0,308	19,685	25,733	1,032	7,661
УЧМЖТ (34)	1	3669±127	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
	2	3584±193	0,318	15,125	19,933	0,994	6,374
	3	4609±205	0,297	15,331	19,883	0,995	5,932
	вища	5013±183	0,312	16,394	21,500	1,032	6,490
$r_p \pm S r_p$ надій-параметр/ R^2		x	0,28± 0,27/ 0,1419	0,87± 0,07/ 0,7643	0,87± 0,07/ 0,7647	0,84± 0,09/ 0,7317	0,80± 0,10/ 0,6738

Оцінка динаміки надоїв корів різних генотипів за окремі порядкові лактації та моніторинг параметрів лактаційної кривої (табл. 3.21) дозволили нам встановити, що голштинізована українська червона молочна худоба завжди переважала своїх ровесниць за рівнями молочної продуктивності, яка була обумовлена у першу і третю лактації високим рівнями Δt , I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$, а в другу і вищу – також високими рівнями I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$ при *min* значенні Δt (0,304 та 0,308).

Таблиця 3.21

Порівняння параметрів лактаційних кривих корів різних заводських типів

протягом онтогенезу

Заводський тип, порода (n)	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$
1	2	3	4	5	6	7	8
перша лактація							
УЧМ	84	4065±95	0,291	15,247	19,683	1,006	5,694

Продовж. табл. 3.21

1	2	3	4	5	6	7	8
УЧМГТ	50	4337±122	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
УЧМЖТ	34	3669±127	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000
друга лактація							
УЧМ	84	4284±122	0,310	16,529	21,650	1,012	6,628
УЧМГТ	50	4584±144	0,304	17,488	22,800	1,022	6,778
УЧМЖТ	34	3584±193	0,318	15,125	19,933	0,994	6,374
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,99± 0,01/ 1,0000	0,99± 0,01/ 1,0000	0,99± 0,01/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000
третя лактація							
УЧМ	84	4815±125	0,300	17,352	22,550	1,022	6,608
УЧМГТ	50	4933±156	0,302	18,821	24,367	1,038	7,081
УЧМЖТ	34	4609±205	0,297	15,331	19,883	0,995	5,932
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000
вища лактація							
УЧМ	84	5418±107	0,308	18,361	24,017	1,032	7,169
УЧМГТ	50	5696±116	0,308	19,685	25,733	1,032	7,661
УЧМЖТ	34	5013±183	0,312	16,394	21,500	1,032	6,490
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,91± 0,09/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	0,00/ 0,00	1,00± 0,00/ 1,0000

Корови жирномолочного типу характеризувались меншими надоями за всі оцінені лактації і при цьому мали порівняно малі значення I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$. В них у першу й третю лактації рівень інтенсивності формування лактації мав найнижчі значення ($\Delta t = 0,287$ та $0,297$) у сформованих вибірках, у другу і вищу – навпаки, максимальні ($\Delta t = 0,318$ та $0,312$).

Доцільність запропонованих індексів у селекції вказаних генотипів молочної худоби було нами визначено на підставі значень кореляційного зв'язку з рівнями надоїв за враховані лактації. Останній мав у разі впливу на результат порядку лактації (див. табл. 3.20) значення від $0,28 \pm 0,21$ ($R^2 = 0,1419$; надій- Δt) до $0,87 \pm 0,07$ ($R^2 = 0,7647$; надій- I_p , надій- $СП$), при знятті же цього ефекту значення параметрів змінилися (див. табл. 3.21). Варто сказати, що кореляція надою з I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$ в усі оцінені лактації була високою і прямолінійною, позитивною ($R^2 = 1,0$), а вже з Δt ознака мала криволінійний зв'язок протягом дослідженого онтогенезу тварин та й ще зміну рівня.

Встановлено, що висока інтенсивність формування лактації (табл. 3.22) у голштинської худоби та її генеалогічних ліній має і чітко виражений характер такої ж сили напруги росту лактації, що характерно для вищої лактації. Рівномірність росту лактації за кожним наступним отеленням змінюється у корів, але для нащадків ліній Чіфа і Валіанта, в цілому для породи (в межах нашого дослідження) ця характеристика поступово збільшується з кожною наступною лактацією, тим часом як у їх ровесниць – ліній Старбака, Елевейшна і Белла *max* і *min* значення I_p притаманні, відповідно, I і II лактаціям (27,631↔22,377...33,041↔20,123...25,710↔18,438). Аналогічно характеризується у голштинів і *СП*, що дозволяє виявити їх певний зв'язок, а відносний приріст лактації має дещо інші тенденції.

Внаслідок застосування рангової оцінки динаміки лактаційної кривої (додаток К) встановлено, що за значенням R_F і рангу надоїв за облікову лактацію у корів генеалогічної лінії Валіанта існує їх повний збіг, а *max* ранг, який за надоєм був притаманний всім групам тварин у вищу лактацію, одержав такий же рівень лише у представників породи в цілому та у нащадків ліній Чіфа, Елевейшна і Валіанта. Разом із тим, *min* рангові значення співпали тільки у худоби ліній Старбака, Белла і Валіанта. Таким чином, ранжирування параметрів динаміки лактації й співставлення їх з рівнями надою має досить вірогідний зв'язок, що підтверджується одержаними рівнями фенотипової кореляції (0,57±0,14) і може бути використано в селекційному і технологічному процесах.

Таблиця 3.22

Показники динаміки лактаційної кривої корів голштинської породи різних генеалогічних ліній

Лінія (<i>n</i>)	Лактація	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	<i>СП</i>	<i>ВП</i>	H_p
1	2	3	4	5	6	7	8
Чіфа (50)	1	7524±168	0,329	20,225	26,883	1,079	8,200
	2	7661±163	0,311	24,249	31,783	1,006	9,822
	3	8177±248	0,309	24,305	31,817	1,057	9,300
	вища	8575±190	0,321	26,820	35,433	1,051	10,823
Старбака (50)	1	7220±170	0,306	22,377	29,233	1,023	8,758
	2	7800±268	0,345	27,631	37,167	1,087	11,803
	3	7543±252	0,341	27,463	36,817	1,028	12,197
	вища	8636±186	0,344	24,942	33,533	1,051	10,994
Елевейшна (50)	1	7834±173	0,299	20,123	26,133	1,034	7,547
	2	7393±207	0,306	33,041	43,167	0,995	13,300
	3	8220±314	0,273	24,448	31,133	0,971	8,769
	вища	8780±223	0,322	31,998	42,300	0,983	13,855
Белла (50)	1	7639±199	0,309	18,438	24,133	1,022	7,295
	2	8049±205	0,282	25,710	32,950	1,032	8,996
	3	8014±250	0,350	24,259	32,750	1,081	10,608
	вища	8567±261	0,293	25,435	32,883	1,025	9,397
Валіанта (50)	1	7937±223	0,289	20,030	25,817	1,027	7,263
	2	8147±215	0,351	24,264	32,783	1,063	10,829

Продовж. табл. 3.22

1	2	3	4	5	6	7	8
	3	7923±274	0,338	24,360	32,583	0,964	11,407
	вища	8881±239	0,348	25,395	34,233	1,051	11,340
Разом (250)	1	7631±85	0,306	20,692	27,033	1,034	8,009
	2	7919±96	0,298	25,657	33,700	1,006	9,994
	3	7975±120	0,258	25,582	32,183	0,989	8,398
	вища	8688±99	0,329	26,324	34,983	1,038	11,082
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметр/ R^2		x	0,18± 0,20/ 0,0914	0,30± 0,19/ 0,1521	0,31± 0,18/ 0,1741	0,05± 0,20/ 0,0029	0,32± 0,18/ 0,2118

Оцінка динаміки надоїв корів різних генотипів у різні порядкові лактації та аналіз параметрів лактаційної кривої (табл. 3.23) дали змогу нам встановити, що корови лінії Валіанта майже завжди переважали своїх ровесниць за кількістю одержаного молока та мали найбільшу інтенсивність формування щомісячних надоїв у II і вищу лактації, тим часом як у першу найнижчу Δt , відповідно, 0,351...0,348...0,289. Порівняно найвищі значення I_p , $СП$ та H_p за всі оцінені лактації були характерні для худоби ліній Старбака (I і III лактації) і Елевейшна (II і вища лактації), хоча за перші три порядкові лактації це були мінімальні надої за 305 її днів і високі – у вищу.

Доцільність запропонованих індексів у генетико-селекційній оцінці вказаних генеалогічних ліній гоштинської худоби визначено нами на підставі даних кореляційного зв'язку з рівнями надоїв за облікову лактацію. Останній, у разі впливу порядку лактації (див. табл. 3.22), мав значення від $-0,05 \pm 0,20$ ($R^2 = 0,0029$; надій- $ВП$) до $0,32 \pm 0,18$ ($R^2 = 0,2118$; надій- H_p), в той час як при знятті цього ефекту значення параметрів змінилися (див. табл. 3.23).

Таблиця 3.23

Порівняння параметрів лактаційних кривих корів голштинської породи різних генеалогічних ліній протягом онтогенезу

Лінія	n	Надій за 305 дн. лактації, кг	Параметри лактаційної кривої				
			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	H_p
1	2	3	4	5	6	7	8
перша лактація							
Чіфа	50	7524±168	0,329	20,225	26,883	1,079	8,200
Старбака	50	7220±170	0,306	22,377	29,233	1,023	8,758
Елевейшна	50	7834±173	0,299	20,123	26,133	1,034	7,547
Белла	50	7639±199	0,309	18,438	24,133	1,022	7,295
Валіанта	50	7937±223	0,289	20,030	25,817	1,027	7,263
В середньому	250	7631±85	0,306	20,692	27,033	1,034	8,009
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,55± 0,29/ 0,7317	-0,61± 0,26/ 0,6628	-0,70± 0,21/ 0,6623	-0,09± 0,40/ 0,2226	-0,89± 0,08/ 0,8099
друга лактація							
Чіфа	50	7661±163	0,311	24,249	31,783	1,006	9,822
Старбака	50	7800±268	0,345	27,631	37,167	1,087	11,803

1	2	3	4	5	6	7	8
Елевейшна	50	7393±207	0,306	33,041	43,167	0,995	13,300
Белла	50	8049±205	0,282	25,710	32,950	1,032	8,996
Валіанта	50	8147±215	0,351	24,264	32,783	1,063	10,829
В середньому	250	7919±96	0,298	25,657	33,700	1,006	9,994
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,17± 0,40/ 0,0352	-0,76± 0,17/ 0,7252	-0,74± 0,19/ 0,6905	0,53± 0,30/ 0,2932	-0,66± 0,23/ 0,5918
третя лактація							
Чіфа	50	8177±248	0,309	24,305	31,817	1,057	9,300
Старбака	50	7543±252	0,341	27,463	36,817	1,028	12,197
Елевейшна	50	8220±314	0,273	24,448	31,133	0,971	8,769
Белла	50	8014±250	0,350	24,259	32,750	1,081	10,608
Валіанта	50	7923±274	0,338	24,360	32,583	0,964	11,407
В середньому	250	7975±120	0,258	25,582	32,183	0,989	8,398
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			-0,49± 0,31/ 0,2502	-0,87± 0,10/ 0,8561	-0,96± 0,03/ 0,9719	-0,05± 0,41/ 0,0073	-0,78± 0,16/ 0,6109
вища лактація							
Чіфа	50	8575±190	0,321	26,820	35,433	1,051	10,823
Старбака	50	8636±186	0,344	24,942	33,533	1,051	10,994
Елевейшна	50	8780±223	0,322	31,998	42,300	0,983	13,855
Белла	50	8567±261	0,293	25,435	32,883	1,025	9,397
Валіанта	50	8881±239	0,348	25,395	34,233	1,051	11,340
В середньому	250	8688±99	0,329	26,324	34,983	1,038	11,082
$r_p \pm Sr_p$ надій-параметри/ R^2			0,62± 0,25/ 0,4095	0,29± 0,37/ 0,2736	0,38± 0,35/ 0,3645	-0,19± 0,39/ 0,1965	0,61± 0,26/ 0,6335

Таким чином, отримані дані вказують на кращу можливість раннього прогнозування молочної продуктивності корів оцінених генотипів, навіть на підставі даних за початковий період лактації.

Проведені опрацювання ефективності використання методик визначення Δt , I_p , $СП$, $ВП$ та $Н_p$ для опису лактацій і фінальної продуктивності у молочної худоби довели, що високу молочну продуктивність обґрунтовано очікувати у худоби різних генотипів при одночасно високих значеннях I_p , $СП$ та $Н_p$, висока ж інтенсивність формування лактації без достатньої рівномірності та напруги росту надоїв не забезпечують значущих надоїв навіть до навпаки. А при високих/низьких значеннях індексу рівномірності лактації такий же характер виказує і параметр відносних добових приростів надоїв молока в усі порядкові лактації, що свідчить про тісний зв'язок між ними.

Встановлено, що високу позитивну кореляцію за всі лактації між надоєм та I_p , $СП$ та $Н_p$, тим часом як значення Δt та $ВП$ мали в усі порядкові лактації з надоєм корів низький та середній зворотній зв'язок. Також високу молочну продуктивність обґрунтовано очікувати у худоби різних заводських типів української червоної молочної породи при одночасно високих значеннях I_p ,

СП, ВП та *Нр*; висока інтенсивність формування лактації при цьому властива УЧМгт та їх ровесницям УЧМжт – лише середня. Одночасно, при високих/низьких значеннях індексів *Ір, Нр* лактації в корів УЧМ породи такий же характер має і параметр середньодобових і відносних добових приростів молока в усі порядкові лактації, що свідчить про тісний зв'язок між ними. Стало високу пряmolінійну позитивну кореляцію у корів УЧМ породи встановлено за всі лактації між надоем та *Ір, СП, ВП* та *Нр*; значення Δt характеризуються криволінійною кореляцією з ознакою із зміною її ступеня.

У голштинської худоби висока інтенсивність формування лактації та її генеалогічних ліній має і чітко виражений характер такої ж сили напруги росту лактації, що характерно для вищої лактації. Рівномірність росту лактації, її середньодобовий приріст за кожним наступним отеленням змінюється у голштинських корів, але для тварин ліній Чіфа і Валіанта, в цілому для породи ця характеристика поступово збільшується з кожною наступною лактацією; в їх ровесниць – ліній Старбака, Елевейшна і Белла *тах* і *мін* значення параметрів притаманні, відповідно, I та II лактаціям.

Доведено, що ранжирування параметрів динаміки лактації й співставлення їх з рівнями надою має досить вірогідний зв'язок, що підтверджується одержаними рівнями фенотипової кореляції і може бути використано в генетико-селекційному і технологічному процесах. До того ж, отримані дані вказують на кращу можливість раннього прогнозування молочної продуктивності корів оцінених генотипів, навіть на підставі даних за початковий період лактації.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [196, 204, 225, 549, 755].

Зважаючи на вищевказане, очевидно, що моделі кривих росту слушно використовувати при генетико-селекційній оцінці стад і популяцій для вибору методу розведення, використанні прийому селекції, тобто в актуальних питаннях сучасного тваринництва. Проте немає поки що спроб надати генетико-математичний аналіз процесу росту молочної худоби та вивчення зв'язку його параметрів з рівнем живої маси й молочною продуктивністю корів, на що і було звернуто нашу увагу.

Способи прогнозування генетичного тренду за селекційними ознаками в молочному скотарстві

Розвиток генетичних досліджень про мінливість, спадковість і взаємозв'язок господарсько корисних ознак тварин призвів до широкого використання арсеналу математичних методів насамперед для точної оцінки продуктивних та племінних якостей тварин, визначення впливу на них окремих факторів, у тому числі спадковості і середовища, у формуванні цих ознак, для обчислення зв'язку між ознаками, а також визначення ефективності методів селекції і прогнозування генетичного прогресу в поколіннях [623].

Одним із основних методів, який дає змогу вивчати біосистеми і вирішувати завдання сільськогосподарського виробництва є *метод*

математичного моделювання, методологічні основи якого викладено у ряді робіт [81]. Як вказують Д.Франс і Д.Торкли [771], математична модель представляє собою набір формальних відношень, які відображають поведінку досліджуваного об'єкту. І вже Ю.Г.Антомонов [14], М.Е.Браславец, Т.Ф.Гуревич [98] та Н.Н.Любимов [496] надали класифікації біологічних моделей. Д.Франс і Д.Торкли [771] сформувавши ряд положень, в яких обґрунтовано ефективність математичного моделювання; вони ж найбільш вдало і типізували математичні моделі [326].

Серед різноманіття підходів до побудови моделей біооб'єктів виділяють два напрямки:

1) *розрахунок рівнянь регресії* під набір даних у межах одного експерименту чи серії однорідних експериментів (опис даних);

2) *використання узагальнених знань про стійкі внутрішні зв'язки в об'єктах*, інваріантних відносно до варіювання внутрішніх і зовнішніх умов і теоретичне відтворення цих зв'язків на моделі у вигляді “ланцюга” чи мережі причинно-наслідкових і функціональних співвідношень, розпочатої від валових показників і доведеної до молекулярно-клітинних процесів [86].

У біології розроблено велику кількість моделей фізіологічних та біохімічних процесів, які відображають структурні особливості організмів. У той же час у тваринництві, а особливо у скотарстві, ці питання практично не вивчені, що є наслідком складного процесу диференціальної оцінки полігенних ознак продуктивності за їх компонентами. Найчастіше використовують моделі росту та прогнозування продуктивності S.Brody [864], F.J.Richards [1085] та T.C.Bridges et al. [863].

Підвищення продуктивності тварин і птиці безпосередньо обумовлено використанням інтенсивних факторів, до яких належить використання нових досягнень генетики та біотехнології. Це дозволить оцінити генотипи і прискорити темпи селекційного прогресу в популяціях тварин. У зв'язку з тим, що дати простий опис такій складній системі, як рослина чи тварина майже не можливо, все більшого розповсюдження набувають моделі, які використовують дві та більше залежності й ґрунтуються на застосуванні різноманітних імітацій [82, 863].

Так, С.Ю.Боліла [86] розробила експоненційну модель, яка достатньо адекватно описує криві росту птиці та, крім того, дозволяє на підставі даних про масу птиці за початковий період росту (14...35 днів) прогнозувати кінцеві показники м'ясної продуктивності (49...56 днів). Встановлено високий рівень відповідності емпіричних і теоретичних кривих росту. Середнє відхилення фактичних значень живої маси від розрахункових складає 2,07...3,32% для самців і 1,82...3,36% – для самок. Модель N.Yang, C.Wu, I.McMillan [1159] дозволяє описувати за допомогою розрахункової кривої фактичну інтенсивність яйценосності з точністю до 94...98%. Розрахунок коефіцієнтів кореляції свідчить про те, що параметри моделі у ряді випадків достовірно корелюють з фактичною яйценосністю птиці: теоретично розрахована яйценосність і річна яйценосність ($r = 0,56$), норма спаду – 0,85, час настання піку яйценосності –

0,46. В.М.Bhatti, Т.Р.Morris [849] розробили математичну модель для прогнозування середнього часу знесення яйця у кур-несучок. В їх праці обговорюються, крім того, можливості використання запропонованої моделі для прогнозування змін, що відбуваються в овуляторному циклі у кур-несучок. У свинарстві В.И.Яременко [822] з використанням констант Т.Бріджеса провів моделювання процесу росту тварин спеціалізованого м'ясного типу. Встановлено, що точність описання фактичних показників росту теоретичною кривою виявилась достатньо високою ($R^2 = 0,869...0,997$). Це свідчить про певну адекватність моделі експериментальним даним, що дозволяє використовувати її для опису особливостей росту і розвитку різних груп свиней. Використання модифікації моделі Т.Бріджеса дозволяє з високою точністю прогнозувати надій за лактацію, виходячи з даних початкової продуктивності з точністю прогнозу 96...98% [539].

Таким чином, проаналізувавши деякі тенденції в удосконаленні генетико-математичних методів селекції, можна зробити висновок, що застосування математичного моделювання дозволяє виявити структуру (елементи) селекційних ознак, в якій відображаються показники для відбору. А використавши ці моделі для прогнозування лактаційної кривої, обсягу надоєного молока за різні лактації, або за весь період продуктивного використання корови, майбутня продуктивна цінність тварини визначається достатньо точно. Однак, сама молочна продуктивність є залежною від чималої групи факторів, аналіз яких розглядається.

Характер лактаційної кривої у корів – це важливий технологічний і селекційний показник, за яким можна з великою вірогідністю робити висновок про повноцінність годівлі тварин, стан обміну речовин та вплив інших факторів. Розподіл надою молока за місяці (періоди) лактації залежить від паратипових і генотипових факторів [154]. Рекордна молочна продуктивність більше залежить від рівномірності надоїв, ніж від величини вищого добового надою [146, 286, 397, 919].

Помісям з різною часткою спадковості за голштинською породою характерні вищі добові надої в перший місяць після отелення і відносно вища їх стійкість у першій половині лактації [397]. А напівкрівні голштинізовані чорно-рябі корови досягають піку лактації на першому місяці, потім до п'ятого місяця надої знижуються, на шостому – збільшуються, потім інтенсивно знижуються до кінця лактації. Чистопородні чорно-рябі корови досягають піку лактації на другому місяці, потім надої знижуються. Корови з часткою спадковості за голштинською породою 3/4 мали пік лактації на третьому місяці, вони краще підтримували рівень молочної продуктивності [300].

Первістки, що мають за перший місяць лактації нижчі надої, до третього-четвертого місяця лактації збільшують свою продуктивність, виявляючи здатність до роздоювання, причому ця закономірність характерна для корів всіх генотипів [791]. Імовірність найбільшого виявлення здатності корів у досягненні вищого добового надою через місяць після отелення знаходиться на рівні 52,3% (за першу лактацію). З віком корів (до п'ятого отелення) масова

частка таких лактацій зменшується до 29,5%. А в лактаціях з тривалим строком досягнення максимальних добових надоїв з віком корів спостерігається зворотній зв'язок [517]. М.Гавриленко [154] у своїх дослідженнях довів, що із збільшенням продуктивності за лактацію зростає і вищий добовий надій корів та час його настання. Перша лактація – важливий показник племінної цінності тварин. Рівень роздоювання корів за першу лактацію впливає на наступну вікову динаміку надоїв [583, 1128]. Чим нижчими були надої за першу лактацію, тим краще корови роздоювалися у майбутньому і навпаки [449]. Відомо, що річний надій корів зростає до третьої лактації, потім ще дві–три лактації відбувається незначне збільшення надоїв, після чого настає спад. Якщо корова здорова, то спад настає відносно повільніше [278]. Бажано, щоб найвища продуктивність припадала хоча б на третю лактацію, оскільки у першій і другій лактаціях тварини фізіологічно не готові до повної реалізації своїх потенціальних можливостей [23, 288, 393, 1128]. У стадах корів української чорно-рябої молочної породи спад продуктивності у другу лактацію складає 32,7% (коливається в межах 7...56,6%). 30% корів не мають істотного підвищення надою за другу лактацію. У 50% таких корів високі надої за першу лактацію не тільки не зростають за другу, але й не повторюються, а 20% корів взагалі вибувають із стада [153, 637]. При переході з першої до другої лактації темпи росту продуктивності в 5 разів нижчі, ніж фізіологічно можливі [791].

Успадковуваність стійкості лактації у первісток становить 15%, у корів другої і третьої лактацій – близько 20%. Повторюваність стійкості лактаційної кривої знаходиться у межах від 0,15 до 0,25. Встановлено зв'язок між стійкістю надоїв корів з різною кількістю лактацій. Генетична кореляція між стійкістю надоїв за першу і другу, а також першу і третю лактації дорівнює 0,6, а за другу і третю – 0,9 [154]. Коефіцієнт постійності лактаційної кривої має найвищий взаємозв'язок з продуктивністю за першу лактацію ($r = 0,53 \pm 0,12$). Коефіцієнт падіння надоїв не повинен перевищувати 5–9% за місяцями лактаційного періоду [156]. На коефіцієнт постійності лактаційної кривої впливає ряд факторів, зокрема, порода і породність: голштинські поміси мають більш стійку лактаційну криву – 90%, ніж чорно-рябі – 82% [506]; рівень молочної продуктивності: в межах однієї породи у високопродуктивних корів, порівняно з низькомолочними, перебіг лактацій більш вирівняний [79]; довголіття корів: довголітні корови зі стійкими надоями за ряд лактацій характеризуються високими коефіцієнтами постійності лактацій (на рівні 94,7%) і повноцінності – 78,5% [57]. Також, відомо, що значні зміни молочної продуктивності корів в онтогенезі (в “суміжних лактаціях”) обумовлені різною імунологічною сумісністю особин, які спарюються [566].

Вирощування потенційно низькопродуктивних тварин, в т.ч. і в галузі молочного скотарства сьогодні завдає в господарствах України чималі економічні збитки, на що вказують багато дослідників [417, 411, 428, 594, 698, 699-701].

Відомо, що кожна тварина, заводська лінія, порода, тобто дискретний «генотип», характеризується індивідуальністю інтенсивності власного росту і

розвитку [123, 150, 795]. Доречно звернути увагу, що багато вчених [19, 61, 337, 380, 729,] вказують на зв'язок між характером росту телиць та їх майбутньою молочною продуктивністю, пропонуючи різні методики оцінки цих процесів, встановлюючи впливові фактори та породні, конституціональні, вікові особливості тощо [337, 795]. Останнім часом в окремих галузях тваринництва [417, 729] досить вдало набула поширення методика генетико-математичної оцінки й моделювання динамічних процесів у організмів, їх окремих онтогенетичних етапів за допомогою рівняння Т.Бріджеса, але в молочному скотарстві вона поки що не знайшла поширення. Зважаючи на це, нами було проведено ряд досліджень.

Групи тварин було рандомізовано та оцінено нами за живою масою у віці народження, 3, 6, 9, 12, 15 і 18 міс., а також за надоем в розрахунку на 305 дн. лактації (першої і вищої) та жирністю молока (% , кг). Аналіз змін живої маси телиць здійснено за параметрами абсолютного приросту (кг), абсолютного середньодобового приросту (кг), відносної швидкості росту (за S.Brody, % [595]) та напруги росту (за коефіцієнтом приросту, %). Математичне моделювання кривих росту телиць та їх лактаційних кривих (у статусі корів) різних генотипів залежно від порядку отелення здійснювали за допомогою моделі Т.Бріджеса [417, 863, 1159] в середовищі MatchCad.

Встановлено, що найбільша фактична мінливість живої маси і власно її рівень у молочній худобі є характерною у вік народження з перевагою за голштинською худобою ($39 \pm 0,4$ кг, 15%; додаток Л1). Телички обох зональних типів УЧМ породи мають подібні характеристики ознаки і остання є *min* порівняно до своїх ровесниць упродовж постнатального онтогенезу до віку 9 міс. із вищими показниками варіабельності. Для корів ЧС та УЧРМ порід характерно тотожна тенденція змін і рівнів живої маси за всі вікові періоди. Також в кінці досліджуваного періоду жива маса молочної худоби відповідала такій, яка встановлена на час народження з перевагою голштинів (478 ± 4 кг). Використання дисперсійного аналізу мінливості живої маси телиць (додаток С2), вірогідно підтвердило залежність ознаки від генотипів на рівні 3,31% та від віку – 93,57%.

Найвищий абсолютний приріст живої маси за всі вікові періоди (окрім віку 0-3 міс) стабільно мали голштинські телички (додаток Л4), в інших породах і типах ці характеристики змінювались протягом вирощування тварин. А кореляційним аналізом змін абсолютного приросту і молочної продуктивності встановлено (додаток Л3), що з 3-х до 15-ти місячного віку залежність параметрів посилюється за надоем ($0,70 \pm 0,23 \dots 0,95 \pm 0,04\%$; $R^2 = 0,5731 \dots 0,9045$) у першу і вищу лактації (при від'ємній залежності за період 0-3 міс – $-0,27 \pm 0,42 \dots -0,38 \pm 0,38\%$). Жирність молока має криволінійну і переважно вірогідну (причому високу за вищу лактацію) співвідносну мінливість з характером змін живої маси. Аналіз динаміки абсолютного середньодобового приросту, відносної швидкості і напруги росту живої маси встановив подібну залежність (додатки Л4-Л7), як і за тенденціями характеру змін фенотипової кореляції з наступною молочною продуктивністю корів (додаток Л3). Дисперсійним аналізом цих даних (додатки Л8-Л11) нами вірогідно

підтверджено переважний вплив спадковості порід й типів худоби на абсолютні параметри та вікові характеристики – на відносні показники динаміки живої маси. Оцінка кривих росту телиць за рівнянням Т.Бріджеса встановила, що найвища кінетична швидкість нарощування живої маси (табл. 3.24) характерна для найбільш продуктивних голштинських корів (2,526), як і відношення кінетичної та експоненційної констант ($\lambda/\mu = 217,024$). Цій породі властиво і *min* рівень швидкості спаду живої маси. Обидва типи УЧМ породи мали близькі константи змін росту, а мінімальну швидкість (1,244) приростів (одночасно з високим їх спадом; $\mu = 0,112$) виявлено у телиць української чорно-рябої молочної породи, що відповідає вищенаведеним традиційним методикам моніторингу живої маси (додаток Л3).

Оцінка відхилення теоретичної і фактичної кривих (табл. 3.25) вказує, що застосування моделі Т.Бріджеса забезпечує за всіма оціненими генотипами рівень 2,715 (Г) – 5,717% (УЧРМ) за фактичними даними та 2,403 (УЧМжт) – 5,717% (УЧРМ) за прогнозованою кривою росту, причому специфічно для конкретної породи чи заводського типу. lim_{Sr} за оцінені вікові етапи онтогенезу телиць мав різні характеристики, але з перевагою за ЧС та УЧРМ породами.

Варто зазначити і те, що кінетична швидкість росту живої маси та відношення констант мали вірогідно високу прямолінійну кореляційну залежність з ознаками молочної продуктивності худоби, тим часом як співвідносна мінливість μ з надоем і жирністю молока вірогідно була зворотною і досить високою (за винятком вмісту жиру в молоці за першу лактацію – $-0,35 \pm 0,39\%$, $R^2 = 0,5560$). Порівняння ж фактичної та прогнозованої кривої росту моделі високо вірогідно ($R^2 = 0,8957 \dots 0,9941$) підтвердило їх тотожність ($r_p \pm Sr_p = 0,81 \pm 0,15 \dots 1,00 \pm 0,00$), що дозволяє говорити про можливість моделювання процесів росту молочної худоби та прогнозування (спираючись на дані фенотипової кореляції констант моделі з ознаками; див. табл. 3.24) рівнів молочної продуктивності.

Нами проведено і порівняльний аналіз констант математичної моделі за кривими росту та щомісячних надоев корів різних генотипів (табл. 3.26). Встановлено вірогідно високу пряму фенотипову кореляцію за λ та μ між параметрами-аналогами різних онтогенетичних процесів молочної худоби та середню за їх відношенням – λ/μ ($r_p \pm Sr_p = 0,64 \pm 0,26$; $R^2 = 0,6983$) при характеристиці фактичних даних. Одержані значення констант (λ , λ/μ) за прогнозованими процесами онтогенезу молочної худоби були від'ємними і низькими.

Дисперсійний аналіз констант моделей встановив переважну залежність їх від генотипу при аналізі процесів росту телиць (додатки Л12-Л14) та типу кривої – при характеристиці лактації (додатки Л15-Л17).

Останнім часом розгалуженість порід, і в т.ч. нових, на заводські чи зональні типи, лінії та родини, вимагає чітких відповідей щодо можливості застосування розглянутих вище методик оцінки процесів росту телиць та їх наступної молочної продуктивності. Тому нами було проведено ряд досліджень.

Таблиця 3.24

Параметри моделі кривих росту Т.Бріджеса та молочної продуктивності корів різних генотипів

Генотип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Константи математичної моделі за							
		першу лактацію			вищу лактацію			фактичну криву росту				прогнозовану криву росту			
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r
			%	кг		%	кг								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ЧС	41	4117 ± 169	3,81 ± 0,02	157 ± 6	5349 ± 138	3,79 ± 0,01	203 ± 5	1,563	0,072	21,598	4,997	1,131	0,143	7,872	4,965
УЧМГТ	50	4337 ± 122	3,82 ± 0,02	168 ± 5	5696 ± 116	3,75 ± 0,01	214 ± 4	1,765	0,098	18,020	2,850	1,513	0,138	10,955	3,864
УЧМЖТ	34	3669 ± 127	3,83 ± 0,02	141 ± 5	5013 ± 183	3,77 ± 0,02	169 ± 12	1,796	0,086	20,910	2,211	1,586	0,111	14,279	2,403
УЧРМ	40	4343 ± 211	3,78 ± 0,01	165 ± 8	5185 ± 185	3,78 ± 0,01	196 ± 7	1,244	0,112	11,114	5,717	1,244	0,112	11,114	5,717
Г	250	7631 ± 85	3,83 ± 0,10	292 ± 3	8688 ± 99	3,93 ± 0,02	340 ± 4	2,526	0,012	217,024	2,715	2,104	0,027	77,056	3,374
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознаки молочної продуктивності – константи росту		0,83 ± 0,14/ 0,848	0,80 ± 0,16/ 0,698	0,84 ± 0,13/ 0,833	0,89 ± 0,09/ 0,795	0,81 ± 0,015/ 0,856	0,84 ± 0,13/ 0,812	x	-	-	-	-	-	-	-
		-0,88 ± 0,10/ 0,885	-0,60 ± 0,28/ 0,386	-0,88 ± 0,010/ 0,886	-0,91 ± 0,06/ 0,853	-0,93 ± 0,06/ 0,875	-0,88 ± 0,010/ 0,859	-	x	-	-	-	-	-	-

Продовж. табл. 3.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		0,98 ± 0,02/ 0,998	0,47 ± 0,35/ 0,356	0,98 ± 0,02/ 0,998	0,99 ± 0,01/ 0,997	0,98 ± 0,02/ 0,998	0,97 ± 0,03/ 0,998	-	-	x	-	-	-	-	-
		0,82 ± 0,15/ 0,817	0,68 ± 0,024/ 0,753	0,82 ± 0,14/ 0,803	0,86 ± 0,012/ 0,765	0,80 ± 0,18/ 0,891	0,79 ± 0,17/ 0,823	-	-	-	-	x	-	-	-
		-0,91 ± 0,07/ 0,921	-0,35 ± 0,39/ 0,556	-0,91 ± 0,07/ 0,923	-0,90 ± 0,09/ 0,966	-0,93 ± 0,06/ 0,894	-0,86 ± 0,12/ 0,952	-	-	-	-	-	x	-	-
		0,97 ± 0,02/ 0,997	0,46 ± 0,35/ 0,411	0,97 ± 0,02/ 0,997	0,98 ± 0,02/ 0,997	0,97 ± 0,03/ 0,992	0,95 ± 0,04/ 0,998	-	-	-	-	-	-	x	-
$r_p \pm Sr_p / R^2$ констант моделі росту								0,94 ± 0,06/ 0,895	-	-	-	x	-	-	-
								-	0,81 ± 0,15/ 0,916	-	-	-	x	-	-
								-	-	1,00 ± 0,00/ 0,994	-	-	-	x	-

Встановлено, що жива маса телиць при народженні у корів обох заводських типів УЧМ породи є тотожною ($24 \pm 0,4$ кг; додаток Л18) з дещо більшою мінливістю у корів УЧМгт ($C_v = 12\%$). Далі, до віку 6 міс. ця тенденція триває, після чого більші вагові характеристики поперемінно мають телиці як голштинізовані, так і жирномолочні. Останні зберігають перевагу над ровесницями до 18-ти місячного віку. Використання дисперсійного аналізу фактичних даних живої маси телиць вірогідно підтвердило залежність ознаки від віку – 99,87%.

Найвищий абсолютний приріст живої маси у вікові періоди 0-3-6, 9-12 міс стало мали голштинізовані телички (додаток Л20), а в їх ровесниць жирномолочного типу більші прирости характерні після річного віку. А з використанням кореляційного аналізу змін абсолютного приросту і молочної продуктивності встановлено, що від народження до 3-х місяців та у 9-12 міс. надій має високий прямий рівень залежності, у інші ж періоди росту – навпаки, високий і зворотній. Вміст жиру мав з характером зміни живої маси криволінійну середню і високу залежності ($R^2 = 0,2500 \dots 1,0000$).

Аналізом динаміки абсолютного середньодобового приросту, відносної швидкості і напруги росту живої маси встановлено подібні між собою наявні залежності (додатки Л19, Л21-Л23) стосовно оцінених заводських типів й всієї породи, тим часом як за тенденціями характеру змін фенотипової кореляції чіткої залежності не встановлено. Співвідносна мінливість ростових характеристик і ознак молочної продуктивності за оцінений період онтогенезу носила явно виражений криволінійний тип (додаток Л20). Дисперсійним аналізом цих даних вірогідно доведено переважний вплив ($\eta_x^2 = 84,1 \dots 84,7 \dots 99,1 \dots 99,7\%$) віку на параметри динаміки живої маси і лише в оцінці абсолютного середньодобового приросту підконтрольність ознаки виявилась дещо залежною і від спадковості типів УЧМ худоби ($\eta_x^2 = 5,21\%$).

Оцінкою кривих росту телиць за рівнянням Т.Бріджеса (фактичною і прогнозованою) встановлено, що найвища кінетична швидкість нарощування живої маси (додаток Л24) характерна для менш продуктивних корів УЧМжт (1,796 та 1,586), як і відношення кінетичної та експоненційної констант ($\lambda/\mu = 20,910$ та $14,279$). Худоба УЧМгт, при порівняно невисоких значеннях λ , мала найвищі рівні експоненційної швидкості спаду процесу росту (0,098 та 0,138) і забезпечила найвищі серед тварин рівні розвитку ознак молочної продуктивності (табл. 3.27).

Оцінка відхилення теоретичної і фактичної кривих (табл. 3.28) вказує, що застосування моделі Т.Бріджеса забезпечує за всіма оціненими генотипами рівень 2,211 (УЧМжт) – 2,850% (УЧМгт) за фактичними даними та 2,403 (УЧМжт) – 3,864% (УЧМгт) за прогнозованою кривою росту. lim_{Sr} за оцінені вікові етапи онтогенезу телиць мав різні характеристики, але з перевагою за жирномолочними представниками УЧМ породи. Варто відмітити і те, що кінетична швидкість росту живої маси та відношення констант мали вірогідно високу зворотню кореляційну залежність з надоем та кількістю

молочного жиру (табл. 3.27), співвідносна мінливість вмісту жиру в молоці з λ була прямою ($r_p = 0,20 \dots 0,99$; $R^2 = 0,0388 \dots 1,0000$). Експоненційна швидкість росту у телиць обох заводських типів мала з надоем і кількістю молочного жиру вірогідно пряму кореляційну залежність, але з вмістом жиру в молоці – високу й зворотну. Також кореляційний аналіз між константами моделі за фактичною і прогнозованою кривою росту телиць довів їх високу тотожність ($r_p = 0,77 \dots 0,99$; $R^2 = 1,0000$). Це дає змогу говорити про можливість моделювання процесів росту молочної худоби та прогнозування (спираючись на дані фенотипової кореляцій констант моделі з ознаками) рівнів молочної продуктивності.

Нами проведено і порівняльний аналіз констант математичної моделі за кривими росту та щомісячних надоїв корів різних генотипів (додаток Л24). Встановлена вірогідна висока зворотна фенотипова кореляція за λ , μ та їх відношенням – λ/μ ($r_p \pm Sr_p = -0,75 \pm 0,25 \dots -0,98 \pm 0,02$; $R^2 = 1,0000$) при характеристиці фактичних даних. Одержані значення розглянутих констант за прогнозованими процесами онтогенезу молочної худоби вірогідно були ще вищими і зберегли свій тип. А дисперсійний аналіз констант моделей встановив переважну їх залежність від типу оціненої кривої росту чи лактації (табл. 3.29).

Таким чином, кінетична та експоненційна константи моделі Т.Бріджеса, їх співвідношення забезпечують вірогідний опис і прогноз характеру змін живої маси у червоних і чорно-рябих порід молочної худоби, заводських типів української червоної молочної породи за період їх постнатального онтогенезу. При чому точність оцінки та прогнозу процесу росту має специфічну залежність від генотипових характеристик молочної худоби.

Встановлено, що використання констант моделі Т.Бріджеса за показниками змін живої маси телиць, їх кореляційних характеристик з головними селекційними ознаками молочної худоби дає змогу з високою вірогідністю здійснювати прогноз продуктивних характеристик корів. Кінетична швидкість росту живої маси та відношення констант мали вірогідно високу сталу прямолінійну кореляційну залежність з ознаками молочної продуктивності худоби, а співвідносна мінливість μ з надоем і жирністю молока вірогідно і стало була оберненою і досить високою. Отже, генетико-математичне моделювання процесів росту в молочної худоби має вищу ступінь надійності, порівняно з традиційними методиками оцінки цих змін.

Дослідженнями встановлено, що низька кореляційна залежність між константами-аналогами математичної моделі Т.Бріджеса розглянутих онтогенезів росту та лактації корів різних генотипів, очевидно, підтверджує різну обумовленість кількісних ознак за кластерним комплексом контролюючих їх генів.

Таблиця 3.27

**Параметри моделі кривих росту телиць за моделлю Т.Бріджеса та молочної продуктивності корів УЧМ
породи різних заводських типів**

Порода, заводсь- кий тип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Константи математичної моделі за							
		першу лактацію			вищою лактацію			фактичну криву росту				прогнозовану криву росту			
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r
			%	кг		%	кг								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
УЧМ	84	4065 ±95	3,83 ±0,02	157 ±4	5418 ±107	3,76 ±0,01	214 ±4	1,750	0,094	18,687	2,387	1,539	0,125	12,270	3,340
УЧМГТ	50	4337 ±122	3,82 ±0,02	168 ±5	5696 ±116	3,75 ±0,01	214 ±4	1,765	0,098	18,020	2,850	1,513	0,138	10,955	3,864
УЧМЖТ	34	3669 ±127	3,83 ±0,02	141 ±5	5013 ±183	3,77 ±0,02	169 ±12	1,796	0,086	20,910	2,211	1,586	0,111	14,279	2,403
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктивності та констант моделі росту		-0,74 ±0,26/ 1,0000	0,20 ±0,55/ 0,0388	-0,74 ±0,26/ 1,0000	-0,74 ±0,26/ 1,0000	0,66 ±0,33/ 1,0000	-0,95 ±0,06/ 0,8978	x	-	-	-	-	-	-	-
		1,00 ±0,00/ 1,0000	-0,76 ±0,25/ 0,5744	1,00 ±0,00/ 1,0000	1,00 ±0,00/ 1,0000	-0,98 ±0,02/ 1,0000	0,94 ±0,06/ 0,8929	-	x	-	-	-	-	-	-
		-0,98 ±0,02/ 1,0000	0,68 ±0,31/ 0,4605	-0,98 ±0,02/ 1,0000	-0,98 ±0,02/ 1,0000	0,95 ±0,05/ 1,0000	-0,98 ±0,03/ 0,9514	-	-	x	-	-	-	-	-
		-1,00 ± 0,00/ 1,0000	0,77 ± 0,23/ 0,5966	-1,00 ± 0,00/ 1,0000	1,00 ± 0,00/ 1,0000	0,99 ± 0,02/ 1,0000	-0,94 ± 0,07/ 0,8766	-	-	-	-	x	-	-	-

Продовж. табл. 3.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		1,00 ±0,00/ 1,0000	-0,86 ±0,16/ 0,7313	1,00 ±0,00/ 1,0000	1,00 ±0,00/ 1,0000	-1,00 ±0,00/ 1,0000	0,88 ±0,13/ 0,7683	-	-	-	-	-	x	-	-	
		-1,00 ±0,00/ 1,0000	0,80 ±0,21/ 0,6399	-1,00 ±0,00/ 1,0000	-1,00 ±0,00/ 1,0000	1,00 ±0,00/ 1,0000	-0,92 ±0,09/ 0,8457	-	-	-	-	-	-	x	-	
$r_p \pm Sr_p / R^2$ констант моделі росту								0,77± 0,23/ 1,0000	-	-	-	-	-	-	-	
								-	0,99± 0,02/ 1,0000	-	-	-	-	x	-	-
								-	-	0,98± 0,02/ 1,0000	-	-	-	-	x	-

Таблиця 3.28

Межі максимальної мінливості кривих росту телиць за моделлю Т.Бріджеса та молочної продуктивності корів УЧМ породи різних заводських типів

Порода, заводський тип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Константи математичної моделі			
		першу лактацію			вищу лактацію			фактичної кривої росту		прогнозованої кривої росту	
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		lim_{Sr}	S_r	lim_{Sr}	S_r
%	кг		%	кг							
УЧМ	84	4065±95	3,83±0,02	157±4	5418±107	3,76±0,01	214±4	-4 61 – 5,78	2,387	-0,83 – 8,85	3,340
УЧМГТ	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	-5,52 – 4,82	2,850	-0,98 – 9,50	3,864
УЧМЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	-3,35 – 7,29	2,211	-0,52 – 8,22	2,403

Факторіальна залежність параметрів динаміки онтогенезу молочної худоби УЧМ породи залежно від генотипу та типу кривої (росту/лактації)

Константи моделі Т.Бріджеса	Рівень залежності (%) від	
	генотипу	типу кривої
крива росту		
λ	1,74	97,15*
μ	13,28	82,06*
λ/μ	9,97*	89,82*
крива I лактації		
λ	7,56*	92,42*
μ	4,55*	95,40*
λ/μ	5,31	93,88*

Примітка: * - безпомилково на 5-1% рівні вірогідності

Разом із тим, найвища кінетична швидкість нарощування живої маси характерна для найменше продуктивних жирномолочних корів, як і відношення кінетичної та експоненційної констант. Худоба УЧМгт при порівняно невисоких значеннях λ мала найвищі рівні експоненційної швидкості спаду процесу росту і забезпечили найвищі серед тварин рівні розвитку ознак молочної продуктивності. А висока кореляційна залежність між константами-аналогами математичної моделі Т.Бріджеса розглянутих онтогенезів росту та лактації корів УЧМ породи, очевидно, підтверджує різну обумовленість селекційних ознак за пулом контролюючих їх генів, але таким чином і можливість селекції тварин породи на високу молочність за характером її росту у постнатальний період онтогенезу.

Рівень реалізації в онтогенезі полігенно зумовлених, корисних ознак із врахуванням впливу генотипових і паратипових факторів в свій час було досліджено відомими вченими зоотехнічної науки [660, 698, 764]. Результатами цих спостережень є показники росту і розвитку тварин, що характеризують інтенсивність обмінних процесів в організмі.

Увагу дослідників у аспекті виявлення потенційних продуктивних якостей привертає і така ознака, як тривалість антенатального періоду, перебіг якого визначає стан новонародженого організму, сформованого в процесі реалізації генетичної інформації. На переконання М.В.Зубця та ін. [166], Б.Є.Подоби [630], поглиблена селекція молочної худоби неможлива без оцінки племінних тварин у ранньому віці та на різних етапах їхнього індивідуального розвитку. Саме тому спрямоване виховання молодняка знаходилося під пильною увагою чималої кількості дослідників [699, 700, 655, 389], оскільки майбутня продуктивність тварин, зокрема і великої рогатої худоби, мала певну залежність від характеру змін живої маси [435] і будови тіла тварин [795]. З огляду на наявну наукову інформацію поставлена проблема оцінки росту і розвитку окремих особин та їх груп вивчена за переконанням Т.І.Нежлукченко та В.П.Коваленко [563] з використанням обмеженої кількості показників і лише

в останні роки з'явилися дослідницькі роботи з генетико-математичного моделювання вищеназваних характеристик, переважно в галузях птахівництва, свинарства і вівчарства [34, 87, 407, 564, 655], проте в молочному скотарстві вона (проблема) не настільки вичерпна, а тому і стала предметом наших досліджень.

Аналіз змін живої маси телиць нами було здійснено за індексом інтенсивності формування (Δt), індексом рівномірності росту (I_p), середньодобовим приростом ($СП$), відносним приростом ($ВП$) та індексом напруги росту ($Нр$) [729, 730]. Також за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel 2003 було оцінено:

1) тип спаду відносної швидкості росту телиць (K_{sp} ; %) за формулою [699-701]:

$$K_{sp} = \left[\left(\frac{W_t - W_0}{W_t + W_0} \right) \times 2 - \left(\frac{W_{t1} - W_t}{W_{t1} + W_t} \right) \times 2 \right] \times 100, \quad (3.6)$$

де W_0 , W_t і W_{t1} – жива маса у віці, відповідно, народження, 6 і 12 міс, 2 та 100 – коефіцієнти;

2) індекс спаду енергії росту (β ; %) за формулою [699-701]:

$$\beta = \left[\frac{W_6 \times W_{12} - W_0 \times W_{18}}{0,25(W_0 + W_6) \times (W_{12} + W_{18})} \right] \times 100, \quad (3.7)$$

де W_0 , W_6 , W_{12} і W_{18} – жива маса у віці, відповідно, народження, 6, 12 і 18 міс, 0,25 та 100 – коефіцієнти.

З метою вивчення ефективності прогнозування продуктивності і порівняння точності оцінки процесів росту і розвитку молочної худоби у вікові періоди 0-3-6 міс (') та 0-6-12 міс (") тварин оцінювали так [411-414]:

1) інтенсивність формування телиць (Δt) за формулою (3.8):

$$\Delta t = \frac{W_2 - W_1}{0,5(W_2 + W_1)} - \frac{W_3 - W_2}{0,5(W_3 + W_2)}, \quad (3.8)$$

де W_1 , W_2 і W_3 – жива маса у певному віці, 0,5 – коефіцієнт;

2) напругу росту телиць ($Нр$) за формулою (3.9):

$$Нр = (\Delta t + 1) \times СП, \quad (3.9)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць,
 $СП$ – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки,
 1 – коефіцієнт;

3) індекс рівномірності росту телиць (I_p) за формулою (3.10):

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \times СП, \quad (3.10)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць,
 $СП$ – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки,
 1 – коефіцієнт;

4) індекс напруги росту телиць (I_n) за формулою (3.11):

$$I_n = \frac{\Delta t}{ВП} \times СП, \quad (3.11)$$

де Δt – інтенсивність формування телиць,

$СП$ – середньодобовий приріст за різні вікові відрізки,

$ВП$ – відносний приріст за різні вікові відрізки. В роботі використано двофакторний дисперсійний без повторення (за Г.Шеффе [802]) та кореляційний аналізи, проведено апроксимацію останнього з визначенням коефіцієнтів фенотипової кореляції ($r_p \pm Sr_p$) та детермінації (R^2) при залученні прикладних програм MS Office.

Оцінка й аналіз даних (додаток Л25) дозволили встановити, що найбільша мінливість живої маси і власне її рівень у молочній худобі характерні у вік народження з перевагою за голштинською худобою ($39 \pm 0,4$ кг, 15%). Телички обох зональних типів УЧМ породи мають подібні рівні розвитку ознаки і остання є *min* порівняно до своїх ровесниць упродовж постнатального онтогенезу до віку 9 міс. із вищими показниками варіабельності. Для корів ЧС та УЧРМ порід є характерною тотожна тенденція змін і рівнів живої маси за всі вікові періоди. Також, в кінці дослідного періоду жива маса між молочною худобою відповідала такої, встановленої на час народження з перевагою голштинів (478 ± 4 кг).

Внаслідок проведення генетико-математичного моделювання з одночасним визначенням додаткових сучасних методів оцінки та прогнозування процесів росту молочної худоби (табл. 3.30) було встановлено, що краща за молочною продуктивністю голштинська худоба мала порівняно меншу інтенсивність формування організму ($\Delta t = 0,298$), його відносну швидкість (1,246) та напругу росту (0,516) при високій рівномірності цього процесу ($Ip = 1,655$).

Обидва заводські типи УЧМ породи мають близькі параметри динаміки росту, хоча УЧМжт при цьому був з усіх оцінених порід й типів найменш продуктивним і за першу, і за вищу лактації. Українська чорно-ряба молочна худоба характеризувалася вищими значеннями Δt , $СП$ та Hp , тим часом як за рівнями надоїв та жирністю молока у першу лактацію була близькою до ровесниць УЧМгт, і за вищу – УЧМжт. Щодо червоної степової худоби, то для неї характерний нерівномірний ріст, про що свідчать показники приросту живої маси ($СП$ та $ВП$). Аналогічна тенденція має місце і у голштинських корів, хоча рівень продуктивності у них значно вищий. Проведений кореляційний аналіз вірогідно встановив високий звороній зв'язок характеру інтенсивності формування ($-0,68 \pm 0,24 \dots -0,88 \pm 0,10$) і відносного приросту ($-0,93 \pm 0,06 \dots -0,99 \pm 0,01$), середній – індексних показників напруги росту телиць ($-0,49 \pm 0,34 \dots -0,63 \pm 0,27$) з їх наступною молочною продуктивністю, ознаки останньої мали з індексом рівномірності росту вірогідно високу пряму кореляцію ($0,96 \pm 0,03 \dots 0,98 \pm 0,02$). Голштинська худоба мала менший рівень спаду енергії росту (табл. 3.31) та типу спаду відносної швидкості росту порівняно з тваринами інших порід й типів, відповідно, 61,3% і 87%. Майже тотожними і вищими значеннями характеризувалися за цими параметрами заводські типи – голштинізований та жирномолочний (114,7...117% та 216...268%). Вони найшвидше досягли своїх характерних розмірів до часу статевого дозрівання при швидкому гальмуванні процесу росту і розвитку саме

в останньому етапі раннього онтогенезу – у віці 12-18 міс. Червона степова та УЧРМ породи були більш повільними за вищезазначеними темпами.

Кореляційний аналіз встановив високу і середню залежність K_{sp} та β з ознаками молочної продуктивності при R^2 близько 0,0080-0,9134. Порівняння ж параметрів Δt , H_p , I_p та I_n (табл. 3.31) дозволило нам встановити суттєвий вплив вікових періодів, що аналізувались на характеристику процесів росту і розвитку молочної худоби, хоча напрямки співвідносної мінливості останніх з ознаками молочної продуктивності корів не змінились. Проте рівень фенотипової кореляції істотно збільшився лише за H_p та I_n при врахуванні більшого періоду оцінки телиць. А проведений дисперсійний аналіз переконливо довів вплив саме тривалості оціненого періоду росту у молочної худоби на параметри динаміки її кривої (додатки Л26-Л29). Лише за інтенсивністю формування живої маси та індексом рівномірності росту молочної худоби вплив генотипових факторів був вірогідно значущим ($\eta_G^2 = 30,18\%$ і $51,79\%$).

Нами проведено порівняння параметрів динаміки кривої росту телиць та лактаційної кривої цих тварин за даними продуктивності першої лактації (табл. 3.33). Високу тотожність встановлено між характером змін значень інтенсивності росту, індексу рівномірності росту та індексу напруги росту; причому кореляційний аналіз вірогідно підтверджує ці дані. Варто звернути увагу, що при підвищенні значень Δt чи I_p росту телиць справедливо буде очікувати, принаймні у першу лактацію, подібні характеристики за кривою щомісячних надоїв, а збільшення напруги росту молодняку буде свідчити про падіння цієї характеристики за надоєм у цих тварин. Проведений дисперсійний аналіз (табл. 3.32) підтвердив наші судження.

З огляду на наявну наукову інформацію поставлена проблема оцінки росту і розвитку окремих особин та їх груп вивчена обмежено, особливо при порівнянні заводських типів новостворених в Україні молочних порід худоби. Тому нами було проведено відповідні дослідження. Встановлено, що жива маса при народженні у корів обох заводських типів УЧМ породи є тотожною ($24 \pm 0,4$ кг; додаток Л30) з дещо більшою мінливістю у представників УЧМгт ($C_v = 12\%$). Далі, до віку 6 міс. ця тенденція триває, після чого більші вагові характеристики поперемінно мають телиці як голштинізовані, так і жирномолочні. Останні зберігають перевагу над ровесницями до 18-ти місячного віку. Використання дисперсійного аналізу фактичних даних живої маси телиць, вірогідно підтвердило залежність ознаки переважно від віку – $99,87\%$.

Внаслідок проведення генетико-математичного моделювання з одночасним використанням додаткових сучасних методів оцінки та прогнозування процесів росту молочної худоби (табл. 3.34) було встановлено, що краща за молочною продуктивністю голштинізована худоба мала порівняно вищу інтенсивність формування організму ($\Delta t = 0,539$), його відносну і середньодобову швидкість (1,432 та 2,017) та напругу росту (0,759) при низькій рівномірності цього процесу ($I_p = 1,310$). Жирномолочний тип тварин при відносно меншій молочній продуктивності мав вищий рівень індексу

Таблиця 3.30

Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів різних генотипів

Генотип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Параметри динаміки кривої росту				
		першу лактацію			вищу лактацію							
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		Δt	I_p	СП	ВП	H_p
			%	кг		%	кг					
ЧС	41	4117±169	3,81±0,02	157±6	5349±138	3,79±0,01	203±5	0,690	1,292	2,183	1,371	1,098
УЧМГТ	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	0,539	1,310	2,017	1,432	0,759
УЧМЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	0,512	1,312	1,983	1,425	0,712
УЧРМ	40	4343±211	3,78±0,01	165±8	5185±185	3,78±0,01	196±7	0,817	1,303	2,367	1,406	1,375
Г	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	0,298	1,655	2,150	1,246	0,516
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктивності та параметрів динаміки росту		-0,71± 0,22/ 0,7343	-0,88± 0,10/ 0,8476	-0,72± 0,22/ 0,7033	-0,77± 0,17/ 0,6210	-0,68± 0,24/ 0,7733	-0,72± 0,22/ 0,6670	x	-	-	-	-
		0,98± 0,02/ 0,9984	0,45± 0,36/ 0,3816	0,98± 0,02/ 0,9984	0,98± 0,01/ 0,9984	0,97± 0,03/ 0,9977	0,96± 0,03/ 0,9989	-	x	-	-	-
		0,13± 0,44/ 0,3272	-0,87± 0,11/ 0,7700	0,12± 0,44/ 0,2411	0,01± 0,45/ 0,0174	0,16± 0,44/ 0,3849	0,09± 0,44/ 0,0943	-	-	x	-	-
		-0,94± 0,05/ 0,9023	-0,31± 0,40/ 0,1459	-0,94± 0,05/ 0,8998	-0,93± 0,06/ 0,8988	-0,99± 0,01/ 0,9786	-0,94± 0,06/ 0,9006	-	-	-	x	-
		-0,53± 0,32/ 0,5696	-0,95± 0,04/ 0,9363	-0,55± 0,31/ 0,5197	-0,63± 0,27/ 0,3979	-0,49± 0,34/ 0,6512	-0,55± 0,31/ 0,4567	-	-	-	-	x

Таблиця 3.31

Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів різних генотипів

Гено-тип		Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Параметри динаміки кривої росту											
		першу лактацію			вищу лактацію														
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		t'	t''	p'	p''	p'	p''	sp		n'	n''		
				г		%	кг												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
ЧС	41	4117 ± 169	3,81 ± 0,02	157 ± 6	5349 ± 138	3,79 ± 0,01	203 ± 5	0,686	0,837	1,230	1,275	0,434	0,380	83,7	106	0,114	0,069		
УЧМ ГТ	50	4337 ± 122	3,82 ± 0,02	168 ± 5	5696 ± 116	3,75 ± 0,01	214 ± 4	0,737	1,147	0,862	0,921	0,385	0,268	114,7	268	0,094	0,076		
УЧМ ЖТ	34	3669 ± 127	3,83 ± 0,02	141 ± 5	5013 ± 183	3,77 ± 0,02	169 ± 12	0,587	1,170	0,953	0,819	0,430	0,262	117,0	216	0,077	0,079		
УЧРМ	40	4343 ±211	3,78 ±0,01	165 ±8	5185 ±185	3,78 ±0,01	196 ±7	0,834	0,927	0,444	1,345	0,432	0,363	92,7	110	0,137	0,076		
Г	250	7631 ±85	3,83 ±0,10	292 ±3	8688 ±99	3,93 ±0,02	340 ±4	0,307	0,613	0,946	1,284	0,563	0,498	61,3	87	0,066	0,065		
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознака- параметри		-0,81 ±	-0,74 ±	-0,82 ±	-0,86 ±	-0,87 ±	-0,80 ±	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,15/ 0,962	0,20/ 0,660	0,15/ 0,953	0,12/ 0,834	0,11/ 0,801	0,16/ 0,896												
		-0,81 ±	0,03 ±	-0,81 ±	-0,77 ±	-0,88 ±	-0,81 ±	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,15/ 0,682	0,45/ 0,008	0,16/ 0,657	0,18/ 0,611	0,10/ 0,880	0,15/ 0,662												

Продовж. табл. 3.31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		-0,80 ± 0,16/ 0,646	-0,80 ± 0,16/ 0,077	-0,79 ± 0,17/ 0,635	-0,79 ± 0,16/ 0,642	-0,83 ± 0,14/ 0,726	-0,83 ± 0,14/ 0,722	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
		$r_p \pm Sr_p / R^2$ параметрів						0,59 ± 0,29/ 0,643	x	-0,19 ± 0,43/ 0,490	x	0,89 ± 0,09/ 0,799	x	-	-	0,26 ± 0,42/ 0,122	-

Факторіальна залежність параметрів динаміки онтогенезу молочної худоби залежно від генотипу та типу кривої (росту/лактації)

Фактори впливу	Рівень залежності (%) параметрів				
	<i>Δt</i>	<i>I_p</i>	<i>СП</i>	<i>ВП</i>	<i>Н_p</i>
Генотип	11,95	0,45	0,00	0,50	0,00
Тип кривої	58,46*	95,04*	92,41*	88,11*	95,29*

Примітка: * - достовірно на 5-1% рівні вірогідності

рівномірності росту, але всі інші параметри сталості процесу збільшення живої маси – *Δt*, *СП*, *ВП* та *Н_p* – найменші за значеннями.

Проведений кореляційний аналіз вірогідно встановив високий обернений зв'язок характеру інтенсивності формування *СП*, *ВП* та *Н_p* телиць ($-0,86 \pm 0,16 \dots -0,87 \pm 0,14 \dots -0,82 \pm 0,19 \dots -0,86 \pm 0,15$) із вмістом жиру в молоці та високий прямий зв'язок вказаної ознаки з індексом рівномірності росту. Надій та кількість молочного жиру до вищеназваних параметрів сталості росту худоби мали протилежний до названого попередньо типу залежності. Варто підкреслити, що у вищу лактацію ступінь цих мінливостей у корів УЧМ породи тільки збільшився ($R^2 = 0,7500 \dots 1,0000$). Голштинізована худоба мала одночасно менший рівень типу спаду відносної швидкості росту (табл. 3.35) і вищий – енергії росту порівняно з ровесницями, відповідно, 114,7% і 268%. Заводські типи в структурі породи не характеризуються високою тотожністю процесу змін живої маси. Вони досить швидко досягають необхідних розмірів до періоду статевого дозрівання при швидкому гальмуванні процесу росту і розвитку саме на останньому етапі раннього онтогенезу – у віці 12-18 міс, причому з перевагою тварин голштинізованого типу. Худоба УЧМжт була більш повільною за вищезазначеними темпами росту і розвитку.

За допомогою кореляційного аналізу (табл. 3.35) встановлено високо вірогідну пряму залежність надою і кількості молочного жиру з K_{sp} та обернену – з вмістом жиру в молоці. По відношенню до β селекційні ознаки мали протилежну до шойно названої характеристику співвідносної мінливості. Порівняння ж параметрів *Δt*, *Н_p*, *I_p* та *I_n* дозволило нам встановити суттєвий вплив вікових періодів, що аналізувалися на характеристику процесів росту і розвитку молочної худоби, навіть у типі й напрямках співвідносної мінливості останніх з ознаками молочної продуктивності. Істотно рівень фенотипової кореляції змінився лише за *I_p* та *I_n* при врахуванні більшого періоду оцінки телиць. А проведений дисперсійний аналіз переконливо довів вплив саме тривалості оціненого періоду росту у молочної худоби на параметри динаміки її кривої (додатки Л31-Л33).

Таблиця 3.33

Порівняльна характеристика динаміки кривих росту та наступної молочної продуктивності корів різних генотипів за даними моделі Т.Бріджеса

Генотип	n	Параметри кривої росту					Параметри кривої I лактації				
		Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$	Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$
ЧС	41	0,690	1,292	2,183	1,371	1,098	0,360	13,358	18,167	1,111	5,886
УЧМГТ	50	0,539	1,310	2,017	1,432	0,759	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
УЧМЖТ	34	0,512	1,312	1,983	1,425	0,712	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
УЧРМ	40	0,817	1,303	2,367	1,406	1,375	0,367	12,823	17,533	1,189	5,419
Г	250	0,298	1,655	2,150	1,246	0,516	0,306	20,692	27,033	1,034	8,009
$r_p \pm Sr_p / R^2$ параметрів росту та молочної продуктивності		0,76± 0,18/ 0,8136	-	-	-	-	x	-	-	-	-
		-	0,93± 0,06/ 0,9020	-	-	-	-	x	-	-	-
		-	-	-0,15± 0,44/ 0,3652	-	-	-	-	x	-	-
		-	-	-	0,04± 0,45/ 0,4757	-	-	-	-	x	-
		-	-	-	-	-0,61± 0,28/ 0,6509	-	-	-	-	x

Таблиця 3.34

Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів УЧМ породи різних заводських типів

Порода, заводський тип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Параметри динаміки кривої росту				
		першу лактацію			вищу лактацію							
		надій за 305 дн., кг	жирність молока		надій за 305 дн., кг	жирність молока		Δt	I_p	СП	ВП	H_p
			%	кг		%	кг					
УЧМ	84	4065±95	3,83±0,02	157±4	5418±107	3,76±0,01	214±4	0,526	1,311	2,000	1,429	0,736
УЧМГТ	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	0,539	1,310	2,017	1,432	0,759
УЧМЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	0,512	1,312	1,983	1,425	0,712
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктивності та параметрів динаміки росту		1,00± 0,00/ 1,0000	-0,86± 0,16/ 0,7313	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	-1,00± 0,00/ 1,0000	0,88± 0,13/ 0,7683	x	-	-	-	-
		-1,00± 0,00/ 1,0000	0,87± 0,14/ 0,7500	-0,99± 0,01/ 1,0000	-0,99± 0,01/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	-0,87± 0,14/ 0,7500	-	x	-	-	-
		0,99± 0,01/ 1,0000	-0,87± 0,14/ 0,7500	0,99± 0,01/ 1,0000	0,99± 0,01/ 1,0000	-1,00± 0,00/ 1,0000	0,87± 0,14/ 0,7500	-	-	x	-	-
		1,00± 0,00/ 1,0000	-0,82± 0,19/ 0,6757	1,00± 0,00/ 1,0000	1,00± 0,00/ 1,0000	-1,00± 0,00/ 1,0000	0,90± 0,11/ 0,8176	-	-	-	x	-
		1,00± 0,01/ 1,0000	-0,86± 0,15/ 0,7393	1,00± 0,01/ 1,0000	1,00± 0,01/ 1,0000	-1,00± 0,00/ 1,0000	0,87± 0,14/ 0,7606	-	-	-	-	x

Нами проведено порівняння параметрів динаміки кривої росту телиць та лактаційної кривої цих тварин – первісток (табл. 3.36). Встановлено високу подібність за характером змін значень Δt , $СП$, $ВП$ та $Нр$ росту. Кореляційний аналіз підтвердив високий рівень співвідносної мінливості параметрів-аналогів різних кривих, причому прямого типу між Δt , $СП$, $ВП$ та $Нр$ та зворотного – за Ip ($R^2 = 1,0000$).

Варто звернути увагу, що при підвищенні значень Δt чи $Нр$ росту телиць справедливо буде очікувати, принаймні у першу лактацію, подібні характеристики за кривою щомісячних надоїв, збільшення ж індексу рівномірності росту молодняку буде свідчити про падіння цієї характеристики за надоєм у цих тварин. Проведений дисперсійний аналіз (табл. 3.37) підтвердив наші судження.

Методика генетико-математичної оцінки й моделювання динамічних процесів у організмів за допомогою моделі Т.Бріджеса була нами застосована і для опису вказаних процесів у поширених на Півдні України генеалогічних лініях голштинської худоби. Встановлено, що за живою масою при народженні у голштинських корів всіх генеалогічних ліній немає вірогідних різниць, за винятком представників ліній Чіфа та Белла, які на $4 \pm 1 \dots 5 \pm 3$ кг, відповідно, поступались своїм ровесницям (додаток Л34). У 3-х місячному віці телиці близько в 2,5 рази збільшили свою масу і не мали між собою суттєвих різниць, окрім представників лінії Белла, які поступались ровесницям на $12,0 \pm 8,5$ кг. Така міжлінійна характеристика живої маси збереглася до контрольних зважувань у річному віці, коли у телиць лінії Валіанта та Старбака теж помітно проявився спад енергії росту ($-13,0 \pm 9,5$ та $-10,0 \pm 6,3$ кг до контрольних значень). У 15 місяців всі тварини у середньому в 10,4 рази збільшили свою масу порівняно з масою народження, але до групи худоби ліній Белла, Валіанта і Старбака «наблизилися» ровесниці лінії Чіфа, в яких суттєво загальмувалися процеси росту. У 18 місяців, тобто у період першого осіменіння, середня маса телиць голштинської породи становила 478 ± 4 кг, хоча представники ліній Чіфа, Валіанта і особливо Белла поступались в живій масі цим параметрам на 14-31 кг. Слід зазначити, що рівень мінливості ознаки мав загальну тенденцію зменшення із віком, але у представників лінії Белла завжди був max ($C_v = 35,98 \dots 29,94\%$), що можна пояснити спадковими характеристиками і малою чисельністю вибірки цих тварин. А використання дисперсійного аналізу фактичних даних живої маси телиць вірогідно підтвердило залежність ознаки від віку – 99,8% (додаток Л35).

Таблиця 3.35

Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів УЧМ породи різних заводських типів

Порода, завод- ський тип	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Параметри динаміки кривої росту									
		першу лактацію			вищу лактацію												
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		$\Delta t'$	$\Delta t''$	H_p'	H_p''	I_p'	I_p''	K_{sp}	β	I_H'	I_H''
			%	кг		%	кг										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
УЧМ	84	4065 ± 95	3,83 $\pm 0,02$	157 ± 4	5418 ± 107	3,76 $\pm 0,01$	214 4	0,646	1,157	0,929	0,926	0,416	0,278	115,7	246	0,084	0,075
УЧМГТ	50	4337 ± 122	3,82 $\pm 0,02$	168 ± 5	5696 ± 116	3,75 $\pm 0,01$	214 ± 4	0,737	1,147	0,862	0,921	0,385	0,268	114,7	268	0,094	0,076
УЧМЖТ	34	3669 ± 127	3,83 $\pm 0,02$	141 ± 5	5013 ± 183	3,77 $\pm 0,02$	169 ± 12	0,587	1,170	0,953	0,819	0,430	0,262	117,0	216	0,077	0,079
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктивності та параметрів динаміки росту		0,97 \pm 0,03/ 1,000	-0,92 \pm 0,09/ 0,847	0,97 \pm 0,03/ 1,000	0,97 \pm 0,03/ 1,000	-0,99 \pm 0,01/ 1,000	0,80 \pm 0,21/ 0,637	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-1,00 \pm 0,00/ 1,000	0,83 \pm 0,18/ 0,682	-1,00 \pm 0,00/ 1,000	-1,00 \pm 0,00/ 1,000	1,00 \pm 0,00/ 1,000	-0,90 \pm 0,11/ 0,812	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
		-0,93 \pm 0,08/ 1,000	0,97 \pm 0,04/ 0,935	-0,93 \pm 0,08/ 1,000	0,93 \pm 0,08/ 1,000	0,96 \pm 0,04/ 1,000	-0,70 \pm 0,29/ 0,495	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
		0,90 \pm 0,11/ 1,000	-0,46 \pm 0,45/ 0,215	0,90 \pm 0,11/ 1,000	0,90 \pm 0,11/ 1,000	-0,84 \pm 0,17/ 1,000	1,00 \pm 0,00/ 0,998	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-

Продовж. табл. 3.35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
		-0,95 ± 0,06/ 1,000	0,95 ± 0,05/ 0,907	-0,95 ± 0,06/ 1,000	-0,95 ± 0,06/ 1,000	0,98 ± 0,03/ 1,000	-0,74 ± 0,26/ 0,547	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-		
		0,47 ± 0,45/ 1,000	0,14 ± 0,57/ 0,020	0,47 ± 0,45/ 1,000	0,47 ± 0,45/ 1,000	-0,37 ± 0,50/ 1,000	0,79 ± 0,22/ 0,617	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-		
		-1,00 ± 0,00/ 1,000	0,83 ± 0,18/ 0,682	-1,00 ± 0,00/ 1,000	-1,00 ± 0,00/ 1,000	1,00 ± 0,00/ 1,000	-0,90 ± 0,11/ 0,812	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-		
		1,00 ± 0,00/ 1,000	-0,82 ± 0,19/ 0,669	1,00 ± 0,00/ 1,000	1,00 ± 0,00/ 1,000	-1,00 ± 0,00/ 1,000	0,91 ± 0,10/ 0,822	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-		
		0,98 ± 0,02/ 1,000	-0,91 ± 0,10/ 0,832	0,98 ± 0,02/ 1,000	0,98 ± 0,02/ 1,000	-0,99 ± 0,01/ 1,000	0,81 ± 0,20/ 0,657	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-		
		-0,79 ± 0,22/ 1,000	0,28 ± 0,53/ 0,076	-0,79 ± 0,22/ 1,000	-0,79 ± 0,22/ 1,000	0,72 ± 0,28/ 1,000	-0,97 ± 0,03/ 0,942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x		
		$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ параметрів динаміки росту						-0,98 ± 0,02/ 1,000	x	-0,67 ± 0,32/ 1,000	x	-0,16 ± 0,56/ 1,000	x	-	-	-	-	-0,65 ± 0,34/ 1,000	x

Таблиця 3.36

**Порівняльна характеристика динаміки кривих росту та наступної молочної продуктивності корів УЧМ
породи різних заводських типів за даними моделі Т.Бріджеса**

Порода, заводський тип	<i>n</i>	Параметри кривої росту					Параметри кривої I лактації				
		Δt	I_p	$СП$	$ВП$	H_p	Δt	I_p	$СП$	$ВП$	H_p
УЧМ	84	0,526	1,311	2,000	1,429	0,736	0,291	15,247	19,683	1,006	5,694
УЧМГТ	50	0,539	1,310	2,017	1,432	0,759	0,293	16,041	20,733	1,016	5,968
УЧМЖТ	34	0,512	1,312	1,983	1,425	0,712	0,287	14,113	18,167	0,989	5,275
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ параметрів росту та молочної продуктивності		0,99± 0,02/ 1,0000	-	-	-	-	x	-	-	-	-
		-	-0,99± 0,01/ 1,0000	-	-	-	-	x	-	-	-
		-	-	0,99± 0,01/ 1,0000	-	-	-	-	x	-	-
		-	-	-	1,00± 0,00/ 1,0000	-	-	-	-	x	-
		-	-	-	-	0,99± 0,01/ 1,0000	-	-	-	-	x

Факторіальна залежність параметрів динаміки онтогенезу молочної худоби залежно від генотипу та типу кривої (росту/лактації)

Фактори впливу	Рівень залежності (%) параметрів				
	Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$
Генотип	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Тип кривої	99,65*	99,51*	99,46*	99,89*	99,49*

Примітка. * - достовірно на 5-1% рівні вірогідності

Генетико-математичною оцінкою фактичної кривої росту телиць за рівнянням Т.Бріджеса встановлено, що найвища кінетична швидкість нарощування та одночасна найменша експоненційна (прикінцева – μ) швидкість нарощування живої маси (табл. 3.38) характерна для голштинських корів генеалогічної лінії Белла, які при цьому є менш продуктивними. Парадоксально, але їх аналоги за рівнем молочної продуктивності лінії Чіфа – навпаки, мали низькі значення λ (2,103) та високі – μ (0,033). За даними прогнозованої кривої росту вищі значення кінетичної швидкості нарощування росту встановлено у голштинів лінії Елевейшна (2,348), які за фактичними даними розвитку продуктивних ознак дещо поступились аналогам лінії Валіанта в кількості надоєного молока, за кількістю ж молочного жиру мали вищий результат (302±6...356±10 кг).

Оцінка відхилення теоретичної і фактичної кривих (додаток ЛЗ6) вказує, що застосування моделі Т.Бріджеса забезпечує за всіма оціненими генеалогічними лініями голштинів рівень 2,149–3,506% за фактичними даними та 2,549–4,796% за прогнозованою кривою росту. lim_{Sr} за оцінені вікові етапи онтогенезу телиць мав різні характеристики, але з перевагою за жирномолочними представниками лінії Чіфа.

Варто підкреслити, що кінетична швидкість росту живої маси та відношення констант мали середню пряму кореляційну залежність з ознаками молочної продуктивності (табл. 3.130), тим часом як μ – низьку і оберненого типу. Лише кількість молочного жиру з константами прогнозованої кривої росту живої маси стало мала середній рівень залежності.

Нами проведено і порівняльний аналіз констант математичної моделі за кривими росту та щомісячних надоїв корів різних генотипів (додаток ЛЗ7). Встановлена низька обернена фенотипова кореляція за λ та відношення – λ/μ ($r_p \pm S_{r_p} = -0,14 \pm 0,40 \dots -0,07 \pm 0,41$; $R^2 = 0,0317 \dots 0,0714$) при характеристиці фактичних даних. Одержані значення розглянутих констант за прогнозованими процесами онтогенезу молочної худоби вірогідно були ще вищими і зберегли свій тип. Дисперсійний аналіз констант моделей встановив переважну їх залежність від типу оціненої кривої при характеристиці лактації корів (табл. 3.39) і значущу від обох факторів – під час оцінки змін живої маси після їх народження і наступного росту.

Внаслідок проведення генетико-математичного моделювання з одночасним визначенням додаткових сучасних методів оцінки та прогнозування процесів росту молочної худоби (табл. 3.40) було встановлено,

Параметри моделі кривих росту телиць за рівнянням Т.Бріджеса та молочної продуктивності голштинських корів різних генеалогічних ліній

Лінія	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Константи математичної моделі								
		першу лактацію			вищу лактацію			фактичної кривої росту				прогнозованої кривої росту				
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r	
			%	кг		%	кг									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Чіфа	50	7524 ± 168	3,81 $\pm 0,02$	287 ± 7	8575 ± 190	3,95 $\pm 0,04$	338 ± 7	2,103	0,033	64,194	3,506	1,705	0,065	26,265	4,796	
Стар-бака	50	7220 ± 170	3,90 $\pm 0,02$	280 ± 6	8638 ± 186	3,85 $\pm 0,05$	331 ± 6	2,495	0,012	209,500	2,989	2,055	0,029	70,880	3,799	
Еле-вейшна	50	7834 ± 173	3,86 $\pm 0,03$	302 ± 6	8780 ± 223	4,07 $\pm 0,06$	356 ± 10	2,658	0,009	299,557	2,149	2,348	0,017	138,348	2,549	
Белла	50	7639 ± 199	3,84 $\pm 0,03$	293 ± 7	8567 ± 261	3,88 $\pm 0,05$	331 ± 9	2,699	0,008	344,183	2,810	2,258	0,020	115,619	3,990	
Валі-анта	50	7937 ± 223	3,75 $\pm 0,04$	297 ± 8	8881 ± 239	3,88 $\pm 0,05$	344 ± 10	2,496	0,012	202,973	3,042	2,012	0,033	61,826	4,047	
Разом	250	7631 ± 85	3,83 $\pm 0,10$	292 ± 3	8688 ± 99	3,93 $\pm 0,02$	340 ± 4	2,526	0,012	217,024	2,715	2,104	0,027	77,056	3,374	
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктивності та констант моделі росту		0,29 \pm	0,28 \pm	0,47 \pm	0,27 \pm	0,06 \pm	0,16 \pm	x	-	-	-	-	-	-	-	
		0,37/ 0,108	0,38/ 0,081	0,32/ 0,284	0,38/ 0,130	0,41/ 0,346	0,40/ 0,345									
		-0,25 \pm	-0,24 \pm	-0,38 \pm	-0,38 \pm	0,07 \pm	-0,12 \pm	-	x	-	-	-	-	-	-	-
		0,38/ 0,165	0,38/ 0,124	0,35/ 0,234	0,35/ 0,217	0,41/ 0,394	0,40/ 0,234									

Продовж. табл. 3.38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		0,27 ± 0,38/ 0,074	0,30 ± 0,37/ 0,095	0,47 ± 0,32/ 0,261	0,12 ± 0,40/ 0,038	0,09 ± 0,40± 0,311	0,11 ± 0,40/ 0,433	-	-	x	-	-	-	-	-
		0,30 ± 0,37/ 0,098	0,37 ± 0,35/ 0,142	0,55 ± 0,29/ 0,431	0,24 ± 0,38/ 0,198	0,30 ± 0,37/ 0,443	0,32 ± 0,37/ 0,539	-	-	-	-	x	-	-	-
		-0,24 ± 0,39/ 0,102	-0,35 ± 0,36/ 0,136	-0,43 ± 0,33/ 0,308	-0,31 ± 0,37/ 0,242	-0,10 ± 0,40/ 0,398	-0,21 ± 0,39/ 0,362	-	-	-	-	-	x	-	-
		0,32 ± 0,37/ 0,103	0,40 ± 0,34/ 0,187	0,59 ± 0,26/ 0,500	0,17 ± 0,40/ 0,142	0,44 ± 0,33/ 0,520	0,39 ± 0,32/ 0,685	-	-	-	-	-	-	x	-
$r_p \pm Sr_p / R^2$ констант моделі росту								0,96 ± 0,03/ 0,946	-	-	-	x	-	-	-
								-	0,98 ± 0,02/ 0,974	-	-	-	x	-	-
								-	-	0,93 ±0,06/ 0,862	-	-	-	x	-

Факторіальна залежність параметрів динаміки онтогенезу молочної худоби УЧМ породи залежно від генотипу та типу кривої (фактична/прогнозована)

Константи моделі Т.Бріджеса	Рівень залежності (%) від	
	генотипу	типу кривої
крива росту		
λ	34,12*	64,57*
μ	46,38*	43,33*
λ/μ	23,61	64,00*
крива I лактації		
λ	6,89*	90,98*
μ	5,67*	93,35*
λ/μ	5,69	86,32*

Примітка: * - 0,01 < P < 0,05

що краща за молочною продуктивністю худоба лінії Валіанта мала відносно середній рівень інтенсивності формування організму ($\Delta t = 0,314$), характеризувалася достатньо високою рівномірністю змін живої маси ($I_p = 1,560$) з високою напругою росту ($H_p = 0,527$). Характерно, що аналоги лінії Старбака, які мали *min* рівень продуктивності в стаді за значенням вищеназваних параметрів суттєво за ними не відрізнялись. Аналіз інших ліній голштинської худоби за параметрами динаміки кривої росту і наступної молочної продуктивності не виявив чітких тенденцій (але раніше в оцінці міжпородних характеристик це нами встановлювалось), що підтверджується невисокими значеннями фенотипової кореляції, за винятком таких у вищу лактацію. Очевидно, це можливо пояснити спадковими характеристиками відсутності високої консолідованості в генеалогічних лініях та, одночасно, значущих відмінностей між ними.

Таким чином, індекс інтенсивності формування, рівномірності та напруги росту, як і параметри середньодобового і відносного приростів, дають змогу вірогідно описувати і прогнозувати характер змін живої маси у червоних і чорно-рябих порід молочної худоби за період їх постнатального онтогенезу.

Встановлено, що краща за молочною продуктивністю голштинська худоба мала порівняно меншу інтенсивність формування організму, його відносну швидкість та напругу росту при високій рівномірності цього процесу. Обидва заводські типи УЧМ породи мають близькі параметри динаміки росту, хоча жирномолочний тип при цьому був з усіх оцінених порід й типів найменш продуктивним і за першу, і за вищу лактації. Українська чорно-ряба молочна худоба характеризувалася вищими значеннями Δt , $СП$ та H_p , за рівнями надоїв та жирністю молока у першу лактацію вона була близькою до аналогів голштинізованого типу, і за вищу – жирномолочного. Червона степова худоба найбільш нерівномірна за процесом росту порода з показниками приростів живої маси ($СП$ та $ВП$), близькими до таких корів голштинської породи, хоча за рівнями молочної продуктивності тотожність між ними не знайдено.

Показники динаміки кривих росту за моделлю Т.Бріджеса та молочної продуктивності голштинських корів різних генеалогічних ліній

Лінія	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Параметри динаміки кривої росту лактації				
		першу лактацію			вищу лактацію			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	H_p
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока						
			%	кг		%	кг					
Чіфа	50	7524±16 8	3,81±0,0 2	287±7	8575±190	3,95±0,0 4	338±7	0,40 9	1,56 1	2,200	1,30 7	0,68 9
Старбака	50	7220±17 0	3,90±0,0 2	280±6	8638±186	3,85±0,0 5	331±6	0,30 9	1,57 9	2,067	1,22 8	0,52 0
Елевейшна	50	7834±17 3	3,86±0,0 3	302±6	8780±223	4,07±0,0 6	356±10	0,26 5	1,71 3	2,167	1,26 2	0,45 5
Белла	50	7639±19 9	3,84±0,0 3	293±7	8567±261	3,88±0,0 5	331±9	0,25 3	0,60 9	2,017	1,28 0	0,39 9
Валіанта	50	7937±22 3	3,75±0,0 4	297±8	8881±239	3,88±0,0 5	344±10	0,31 4	1,56 0	2,050	1,22 4	0,52 7
Разом	250	7631±85	3,83±0,1 0	292±3	8688±99	3,93±0,0 2	340±4	0,29 8	1,65 5	2,150	1,24 6	0,51 6
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктивності та параметрів динаміки росту		-0,27± 0,38/ 0,0838	-0,31± 0,37/ 0,0951	-0,46± 0,32/ 0,2693	-0,22± 0,39/ 0,1214	-0,07± 0,41/ 0,3285	-0,15± 0,40/ 0,3621	x	-	-	-	-
		0,03± 0,41/ 0,1362	-0,02± 0,41/ 0,0764	0,01± 0,41/ 0,1919	0,50± 0,31/ 0,5187	0,40± 0,34/ 0,1578	0,56± 0,28/ 0,4198	-	x	-	-	-
		0,01± 0,41/ 0,1572	0,04± 0,41/ 0,2404	0,09± 0,41/ 0,0105	-0,07± 0,41/ 0,1953	0,72± 0,20/ 0,7133	0,50± 0,31/ 0,3070	-	-	x	-	-
		-0,06±	-0,002±	0,01±	-0,66±	0,36±	-0,07±	-	-	-	x	-

	0,41/ 0,6186	0,41/ 0,6065	0,41/ 0,1473	0,23/ 0,4933	0,36/ 0,3905	0,41/ 0,0075					
	-0,25± 0,38/ 0,0679	-0,29± 0,37/ 0,0835	-0,42± 0,34/ 0,2146	-0,15± 0,40/ 0,0467	-0,001± 0,41/ 0,3156	-0,06± 0,41/ 0,3709	-	-	-	-	x

Вочевидь, використання значень динаміки кривої росту та їх кореляційних характеристик з ознаками молочної продуктивності забезпечує можливість формування вірогідних прогнозів останньої. А значення енергії спаду росту та типу спаду відносної швидкості росту вірогідно корелюють з ознаками молочної продуктивності худоби, а тому можуть бути використанні в технологічних операціях планування виробництва молока. В представників української червоної молочної породи ці параметри є взаємовиключними. На точність оцінки кривої росту і рівень зв'язку цих параметрів з ознаками молочної продуктивності вірогідно впливає тривалість періоду, за який здійснюється аналіз ростових характеристик.

Встановлено високу вірогідну тотожність за характером змін окремих значень параметрів кривої росту та лактаційної кривої молочної худоби, що може бути новим методом прогнозування селекційних ознак у тварин.

Виконані нами дослідження довели, що краці за молочною продуктивністю голштинізовані корови УЧМ породи мали порівняно вищу інтенсивність формування організму, його відносну і середньодобову швидкість та напругу росту при низькій рівномірності цього процесу. Жирномолочний тип тварин при відносно меншій молочній продуктивності характеризувався вищим рівнем індексу рівномірності росту, але всі інші параметри сталості процесу збільшення живої маси – Δt , $СП$, $ВП$ та $Нр$ – найменші за значеннями.

Також, кінетична та експоненційна константи моделі Т.Бріджеса, їх співвідношення вірогідно описують і прогнозують характер змін живої маси корів різних генеалогічних ліній голштинської худоби за період їх постнатального онтогенезу. А загальний аналіз генеалогічних ліній голштинів за параметрами динаміки кривої росту і наступної молочної продуктивності не виявив чітких тенденцій, що підтверджується невисокими значеннями фенотипової кореляції, за винятком таких у вищу лактацію. Очевидно, це можливо пояснити спадковими характеристиками щодо відсутності високої консолідованості в генеалогічних лініях та, одночасно, значущих відмінностей між останніми.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [175, 180, 203, 209, 212, 549, 600, 601, 755].

Отже, процес синтезу молока в організмі корови є залежним від чималої кількості чинників, але, як виявляється, він може бути оцінений як прогностичний результат генетико-математичним моделюванням з високою точністю щодо фактичної характеристики лактації молочної корови.

4. ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ТА ГЕНОТИПОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОРІД МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Сучасне сільськогосподарське тваринництво потребує різкого прискорення процесу створення й удосконалення порід, які б поєднували з високою продуктивністю стійкість до біотичних та абіотичних стресів, забезпечення продукцією певної якості і пристосованість до промислових технологій. Традиційні методи відбору за такими ознаками стають малоефективними, тому необхідний пошук нових підходів, які б дали змогу виявити якісно нові характеристики. Вони повинні відповідати ряду вимог, зокрема тестуватися на ранніх стадіях онтогенезу, не залежати від навколишнього середовища, мати простий характер успадкування. Таким вимогам відповідають молекулярно-генетичні маркери. Їх застосування у селекції було теоретично обґрунтоване О.С.Серебровським у 20-х роках ХХ століття [314, 721]. Можна виділити три основних типи молекулярно-генетичних маркерів:

- імуногенетичні,
- біохімічні
- ДНК-маркери.

За останні роки накопичився великий масив даних про ефективність використання молекулярно-генетичних маркерів як на рівні білків, так і на рівні ДНК і РНК, для вирішення численних завдань генетики, селекції, збереження біорізноманітності, еволюції, картування хромосом, племінної справи [293, 745, 249, 629, 628, 265, 108, 170, 246, 247, 285].

Так, у свинарстві відомо більше 100 еритроцитарних антигенів, які входять до 16 генетичних систем, а також ряд антигенів формених елементів крові [439], використання яких дозволяє досліджувати структуру порід окремих генеалогічних ліній, вести селекцію за маркерами, типовими для їх представників. Проте, на основі тільки цього класу маркерів, не вдається повністю охарактеризувати рівень генетичної мінливості груп тварин, які селекціонуються, крім того, здебільшого вони не мають зв'язку з господарсько корисними ознаками. Іншим способом оцінки генетичної мінливості є дослідження генетично детермінованого поліморфізму білків, що дозволяє виявити більшість алельних варіантів одного локусу, моногенний характер успадкування, можливість одночасного аналізу великої вибірки живих організмів [418]. Однак, використання цих маркерів у селекційній практиці носить обмежений характер, що зумовлено низьким ступенем біохімічного поліморфізму у більшості свійських тварин [249, 754, 804]. Обґрунтовано погляд про те, що оцінка середньої гетерозиготності популяції на основі біохімічного поліморфізму є істотно заниженою порівняно з реальною [629], що пояснюється тим, що заміна однієї амінокислоти в структурі поліпептиду не завжди призводить до зміни сумарного електричного заряду і тому не може бути виявлено методом електрофоретичного розділення білків. Крім того,

аналіз структури білків дає змогу тестувати зміни тільки в сайтах-екзонах відповідних оперонів.

Принципово нові можливості в дослідженні генетичного матеріалу відкрилися у зв'язку з розвитком методів аналізу ДНК і виявленням поліморфізму різного класу її послідовностей. Одним із видів ДНК-маркірування є виявлення ДНК-поліморфізму за допомогою рестриктного аналізу, що отримав назву «*поліморфізм довжини рестриктних фрагментів*» (*ПДРФ*). Основою виникнення *ПДРФ* є декілька джерел: крапкові мутації [293], великі делеції та інсерції, транспозиції мобільних генетичних елементів. Позитивними якостями *ПДРФ*-маркерів є менделівський тип успадкування та його стабільність, кодомінантність прояву, відсутність плейотропного ефекту та висока ступінь поліморфізму. В методичному плані, зручність *ПДРФ* полягає у можливості виявлення цієї групи маркерів в усіх органах і тканинах на будь-яких стадіях розвитку досліджуваних об'єктів, довготривалість збереження зразків ДНК. Можливості *ПДРФ* практично не обмежені й залежать, в основному, від кількості зондів, що використовуються, і набору ферментів рестрикції [745].

Викликає значну зацікавленість і методичний підхід, який ґрунтується на виявленні високоваріабельних послідовностей, що містять тандемні повтори сателітної ДНК – мінісателітної і мікросателітної. Відомо, що мікросателітні послідовності не транслюються, але існує припущення про їх участь в процесах компактизації хромосом [249]. Тоді ж як мінісателітна ДНК не несе змістовної інформації, але їй притаманна схильність до мейотичних рекомбінацій, що обумовлює виникнення алельних варіантів. Так, тандемні повтори в геномі свиней представлені різними послідовностями. Наприклад, одна з них містить кор в 15-18 пар основ із структурою, що незначно змінюється [293]. Визначено, що більше 13% всіх секвенованих генів свиней представлені простими послідовностями, що повторюються [249]. Останнім часом для виявлення міні- і мікросателітної ДНК найчастіше використовують *ПЛР*, завдяки чому стало можливим проведення аналізу її поліморфізму за кожним, окремо обраним локусом.

Таким чином, маркерні системи, основані на виявленні сателітів та інші генетико-молекулярні технології аналізу спадковості тварин, можуть відкрити можливості для генотипування організмів, паспортизації ліній і порід, характеристики популяцій, встановлення зв'язку поліморфізму окремих генів з локусами, які беруть участь у формуванні господарсько корисних ознак, у підвищенні продуктивності та племінних якостей сільськогосподарських тварин, діагностики їх окремих захворювань.

Імуногенетична експертиза племінних ресурсів молочної худоби

Останнім часом вітчизняні та зарубіжні вчені ведуть інтенсивний пошук допоміжних тестів для подальшого прискорення і підвищення точності методів оцінки та відбору тварин за продуктивними і конституційними показниками. Цим вимогам відповідає кров, яка характеризує інтер'єр тварин і бере участь у

всіх біохімічних процесах функціонування організму [719], дозволяє вивчати тварин за їх продуктивними і племінними якостями [396, 604, 605, 753, 754, 768, 804]. Тому імуногенетична експертиза необхідна для більш глибокого вивчення окремих порід, популяцій і стад з метою визначення внутрішньої диференціації, попередніх породотворних процесів, генеалогічної спорідненості та взаємного впливу, оцінки результатів внутріпородного удосконалення та філогенетичних взаємин [383, 499, 507, 508, 509, 511]. У процесі багаторічних досліджень груп крові та біохімічного поліморфізму білків і ферментів сільськогосподарських тварин встановлено, що в умовах довготривалої селекції утворюється специфічний генофонд, який обумовлює поліморфізм груп крові, характерний для даної породи або популяції, дозволяє відбирати вихідний матеріал для селекції на підставі генетичної оцінки рівнів внутріпородної та міжпородної мінливості [250, 254, 258, 260, 265, 291, 296, 293, 376, 381, 447, 501, 502, 628, 723, 742-745, 747, 785-787]. Було сформульовано концепцію залежності генетичної структури порід сільськогосподарських видів від чинників штучного і природного відборів та специфічного, породоспецифічного співвідношення внеску цих факторів в особливості генетичних структур досліджуваних порід і внутріпородних груп тварин. Відзначено, що поєднання алельних варіантів за різноманітними типами молекулярно-генетичних маркерів може бути використане як додаткова породна характеристика та встановлено, що генетична структура внутріпородних груп великої рогатої худоби тісно пов'язана з впливом техногенного забруднення та еколого-географічними умовами їхнього відтворення, виявлено зв'язки окремих поліморфних систем з продуктивністю тварин.

А.Г.Констандогло [443, 444], А.Г.Констандогло, В.Ф.Фокша [445], В.Ф.Фокша, А.Г.Констандогло [770] провели оцінку порід за зустрічністю локусів поліморфних систем; виявили у чорно-рябої худоби 29, джерсейської – 27 і у червоної степової – 20 комплексних генотипів, які відрізнялися за рівнем гомо- і гетерозиготності. У дослідженій виборці виявлено 25 варіантів гетерозиготних генотипів у тварин джерсейської породи (92,3% від загального числа генотипів). Вченими [642, 643, 645, 648] встановлено, що подібність за групами крові між материнськими і дочірніми поколіннями складала 0,905, а між ровесниками досліджених груп – 0,953. Дослідники вказують на доцільність використання алелей систем груп крові при оцінці, відборі, підборі тварин і формуванні структури стада та на необхідність відбору бугаїв з бажаними алелями. Вони встановили взаємозв'язок алелей систем груп крові з продуктивністю тварин. А.П.Рыбин [681, 682] наголошує, що при підборі батьківських пар необхідно використовувати тих бугаїв, у яких комбінація алелей детермінувала прояв відносно високого рівня продуктивності дочок і їх запліднювальну здатність. Цілим рядом вчених [18, 108, 165, 274, 317, 328, 329, 365, 492, 496, 497, 531, 630, 716, 731, 732, 777] вивчено генетичну структуру окремих порід, типів, ліній; проведено генетичну оцінку племінних ресурсів молочної і м'ясної худоби; висвітлено методичні основи використання генетичних маркерів, цитогенетичних і фізіологічних показників при створенні

та консолідації нових порід. Встановлено взаємозв'язок поліморфних систем і груп крові з якістю сперми, її життєздатністю та запліднювальною здатністю [686-693].

А.И.Желтиков [323] відзначає, що надій корів-первісток, які є носіями різних антигенів, змінювався від 4865 (антиген U) до 5847 кг (Y'), вміст жиру в молоці – від 3,89 (O_1) до 4,06 % (P_2), вмісту білка – від 3,17 (Y'') до 3,30 % (T_2). Щодо молочності більш вдалим є поєднання антигенів в комбінації O_2, X_2 і $F; F, I, Z, I'_2, F, H'$ і деяких інших.

Виявлено, що на формування алелофону в популяції добре впливала селекція і її напрямок [705]. За результатами досліджень авторами розроблено метод індивідуальної оцінки племінної цінності бугаїв за альтернативними алелями груп крові їх дочок, який підвищує селекцію на 10...15%. У групі високопродуктивних корів (з надоем 8000 кг молока і більше) значно більше, ніж в середньому по стаду зустрічалося тварин з алелями $O_1 A_2$ і $O_1 A_2' J' K' O'$ ($P < 0,001$). Багатьма вченими [696-700] встановлено зв'язок між окремими поліморфними системами і молочною продуктивністю корів, відзначена високовірогідна позитивна кореляція ($r = 0,58...0,85$) між ознаками гетерозиготності потомства і генетичною відстанню між батьківськими породами, виявлено новий рідкісний алель церулоплазміну – C_p^G та встановлено міжпородні відмінності за поліморфними системами. Проведені авторами дослідження підтверджують важливість використання фізіолого-біохімічних маркерів в селекції молочних корів.

Л.С.Жебровский, В.Е.Митютько [323], Л.С.Жебровский и др. [321, 322] вивчили генофонд популяції чорно-рябої породи 39 племінних господарств СНД на поголів'ї 20496 корів за поліморфними системами білків молока. Авторами виявлена висока генетична подібність тварин у різних географічних районах. Коефіцієнт кореляції (індекс генетичної подібності) знаходився в межах від 96,03 до 99,89%, що вказує на спільність походження вивчених популяцій. А.М.Машуров и др. [522, 528] провели порівняльну оцінку імуногенетичної подібності та визначили дистанції між худобою чорно-рябої голландської породи і 86 іншими представниками підриду на підставі розподілу частот 47-68 антигенів 9-11 генетичних систем груп крові. Ряд дослідників [302, 351, 427, 550, 606, 619] виявили міжпородні відмінності та внутріпородну мінливість за частотами окремих систем груп крові й молекулярно-генетичного поліморфізму в новостворених порід, типів, різних генотипів і ліній. Встановлено, що схрещування худоби холмогорської та голштинської порід Угорщини супроводжується підвищеною генетичною мінливістю молочних білків і зниженням частоти B -алеля β -казеїна у помісей, що є причиною погіршення сироварних якостей їх молока [567].

Н.Г.Букаров [99] за допомогою нових еритроцитарних антигенів виявив нові закономірності в структурі систем груп крові. Антигени G_1, G_2 і D'' утворюють закриту підсистему всередині відкритої EAB системи. Н.Г.Букаров, М.А.Еремина [100] запропонували доповнити методи відбору батьків і матерів (донорів) ембріонів маркеруванням алелей груп крові за B -системою з метою використання одержаних тварин в селекції на підвищення молочної

продуктивності. К.М.Джуламанов, М.П.Дубовскова [290] спостерігали взаємозв'язок алельного складу крові локусу *B* з величиною живої маси тварин. M.Dunies et al. [895] у 1403 корів від 80 бугаїв чорно-рябої, 1471 корови від 70 бугаїв польської червоної і у 897 корів від 64 бугаїв симентальської порід виявили шість еритроцитарних антигенів у *A*-системі груп крові. Автори встановили міжпородні відмінності за генними частотами вивчених еритроцитарних антигенів.

За даними Г.П.Косяковой, Н.Н.Берниковой [448] до високопродуктивного донора необхідно підбирати бугая-плідника з меншою кількістю загальних алелей, тобто генетично більш різноманітного. У таких випадках всі ембріони успадковують гетерозиготний тип за групами крові і вони більш життєздатні. Т.Х.Фаизов [762] вказує, що маркерні локуси надавали можливість встановлювати передачу спадкових ознак і проводити селекційну роботу в 3-5 разів швидше. Групою авторів [662, 457, 793] встановлено певний зв'язок між частотою зустрічності антигенних факторів крові з рівнем адаптаційної здатності організму.

Численними дослідниками [25, 292, 379, 567, 575, 576, 735, 836, 866, 889, 956, 972, 977, 983, 996, 1014, 1024, 1032, 1035,] вивчено поліморфні системи білків молока у корів. Виявлено п'ять основних поліморфних систем білків молока: α_{SI} -, β - і κ -казеїни, α - і β -лактоглобуліни. Встановлено суттєву міжвидову генетико-біохімічну диференційованість і міжпопуляційну дивергенцію у великої рогатої худоби. Встановлено, що ген β -казеїну *BB* бере участь у формуванні продуктивності тварин. Алель β -казеїну має зв'язок із сироварними якостями молока.

Багатьма авторами [271, 588, 711, 713, 720, 725, 766] вивчено генетичний поліморфізм ферментів, білків крові та молока і їх зв'язок з господарсько корисними ознаками у тварин симентальської, червоної степової, чорно-рябої, української чорно-рябої молочної порід. Відомо також, що чорно-ряба худоба західного регіону України гетерогенна за своїм походженням і тому її антигенний спектр представлений практично всіма антигенами, які виявлені шістдесятма антисироватками [394]. Частота одних із них (Z' , G , T_1 , P , J'_1 , J'_2 , B'' , Y , O_x , J_2 , M , U , U'') дуже низька (0,009 – 0,072), інших (L , T_2 , R_2 , R_1 , U' , H'') – дещо вища (0,072 – 0,091) і решти – достатньо висока (0,1 і більше). А генофонд дослідженого поголів'я бугаїв-плідників голштинської худоби практично не відрізняється від генофонду чорно-рябої худоби. Єдине, що необхідно відзначити – це різне обмеження кількості алелей у складних системах, тому алелі $G_2Y_2E'_2Q$, $B_2O_2Y_2D'$ в *B*-системі і X_2 в *C*-системі є домінуючими. Н.С.Бердычевский и др. [66] підкреслюють, що протягом майже двадцяти років характер генетичної мінливості популяції чорно-рябої породи суттєво змінився. Відбулося зменшення генних частот алелей, найбільш характерних для чорно-рябої худоби місцевої селекції майже у всіх системах груп крові, однак у системах *B*, *F-V*, *L*, *J* такі зміни прослідковуються найбільш чітко. Б.Є.Подобю [628] встановлено, що з насиченням крові голштинської породи генетичний поліморфізм білків крові і молока змінювався. У наслідок вивчення зв'язку частоти алелей *B*-системи груп крові виявлено позитивний

зв'язок алелей "b", O_2 , Y_2 , D' , E'_2O' , Q' з тривалістю господарського використання корів [779].

Використання генофонду вітчизняних новостворених порід великої рогатої худоби за умов більш повної реалізації їх генетичного потенціалу продуктивності, племінної цінності, ведення великомасштабної селекції в молочному скотарстві є актуальною проблемою і потребує вирішення багатьох завдань [628]. Одним із них є розробка методів та прийомів біохімічного та імуногенетичного аналізу в селекційно-племінній роботі. Як стверджують В.Н.Иовенко [375], В.Н.Иовенко, Н.М.Туринский [376], В.Г.Назаренко та ін. [552], В.А.Кириченко [402], спостереження за змінами генетичних структур популяцій у процесі схрещування та чистопородного розведення дозволяє оцінити алельний стан генів, що кодують синтез білків, виявити генетичні маркери високої продуктивності, резистентності, оптимального поєднання батьківських пар, а також встановити роль кожної з вихідних порід у формуванні генетичної структури на різних етапах породоутворення. На думку багатьох вчених [33, 56, 80, 266, 509] для більш глибокого вивчення окремих порід, популяцій та стад з метою визначення внутрішньої диференціації, попередніх процесів породоутворення, оцінки результатів внутріпородного удосконалення та філогенетичних взаємин та взаємного впливу слід проводити імуногенетичні дослідження. Ряд дослідників [499, 511, 745, 748] неодноразово наголошували, що одержана імуногенетична інформація щодо особливостей генофонду дозволяє відбирати вихідний матеріал для селекції на підставі генетичної оцінки рівнів внутріпородної та міжпородної мінливості. Інколи такі дослідження ускладнені тим, що фахівцю відомо лише частоти еритроцитарних антигенів без інформації про частоти генотипів. В такому разі набір кров'яних факторів можливо розглядати як гаплотип [68], вивчення якого і стало предметом наших досліджень.

Визначення груп крові піддослідних тварин ми проводили в лабораторіях імуногенетики Інституту тваринництва степових районів ім. М.Ф.Іванова «Асканія-Нова» УААН та ПП В.М.Врублевського (м. Бровари) з використанням стандартних моноспецифічних реагентів та методик дослідження [632]. Проаналізовано на першому етапі поліморфізм дев'яти генетичних систем 53 еритроцитарних фактора у корів таких порід: червоної степової і української червоної молочної двох заводських типів – жирномолочного і голштинізованого, української чорно-рябої молочної. На другому етапі імуногенетичних досліджень було проаналізовано поліморфізм чотирьох однофакторних генетичних систем – J , L , M та Z у вищеназваних порід.

Вибіркові оцінки частот алелей було одержано для худоби всіх генотипів методом максимальної правдивості за кожним поліморфним локусом окремо та за всією вибіркою (Вейр Б., [119]). Алельна різноманітність багатофакторних генетичних систем була оцінена за середньою кількістю алелей на локус (N_a), середньою ефективною кількістю алелей на локус (N_e), інформаційним індексом Шеннона (I), тим часом як однофакторних – за кількістю бінарних локусів ($No.Bands$), частотністю бінарних локусів ($No.Bands Freq.$), кількістю

унікальних бінарних локусів (*No.Private Bands*), кількістю загальних бінарних локусів (*No.LComm Bands*) та середнім рівнем гетерозиготності ($He \pm SE$). Для оцінки рівня генетичної мінливості в межах кожного генотипу і між ними використано аналіз молекулярної мінливості (AMOVA). Міжгрупові відмінності для всіх вибірок одержано на підставі оцінки Φ_{st} (аналог F_{st}). Розраховано значення останнього для усіх пар оцінених генотипів. Рівень значущості було визначено за допомогою рандомізації (використано 999 пермутацій). Рух генів (gene flow) між вибірками (середня кількість мігрантів за одну генерацію) розраховано за формулою (4.1):

$$Nm = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\Phi_{st}} - 1 \right). \quad (4.1)$$

Рівень генетичної подібності між породами й типами визначено за допомогою матриць генетичної дистанції (GD) Нея (Nei M., 1972) та міжгрупової (Φ_{st}) молекулярної різниці (AMOVA). На підставі останніх побудовано дендрограми генетичної подібності між дослідженими генотипами; використано метод UPGMA. Також здійснено візуалізацію близькості оцінених порід й типів у просторі перших двох координат (PCoA). Далі визначено кореляційну мінливість між значеннями CD та Φ_{st} за допомогою параметра Мантеля (MP ; Peakall R., Smouse P.E., 2006). Фіксація генетичної дискретності порід молочної худоби у просторі двох координат виконана за допомогою параметра рангової кореляції Кендала (Kendall; τ_k). Візуалізацію просторової орієнтації окремих еритроцитарних факторів у площині двох координат здійснено за допомогою міри ідентичності Хеммінга (Hamming). Статистичний аналіз генетичних параметрів виконано за допомогою програм GenAlEx v.6.0 (Peakall R., Smouse P.E., 2006) [1065], STATISTICA v.5.5 [92] та MEGA v.3.1 (Kumar S., Tamura K., Nei M., 2004) [997].

Аналіз всіх досліджених локусів дозволив виявити мономорфність корів оцінених генотипів лише за локусом $B^{B'}$ (рис. 4.1), тим часом як унікальні алелі встановлено для локусів $B^{K'}$ у червоної степової породи та в корів УЧРМ – відповідно, $A^{Z'}$ та $B^{B''}$ (табл. 4.1; додаток М).

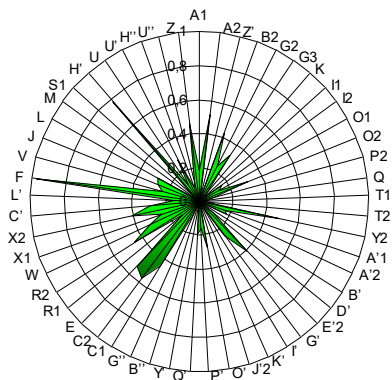
Таблиця 4.1

**Частота ідентифікованих унікальних (*Private Alleles*) алелей
молочної худоби різних генотипів**

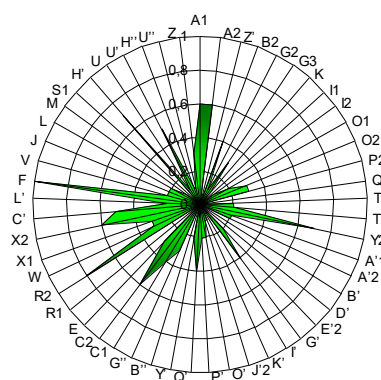
Порода, заводський тип (<i>n</i>)	Алель	<i>N_a</i>	Частота
ЧС (10)	K'	2	0,100
УЧРМ-1 (28)	Z'	2	0,071
УЧРМ-2 (47)	B''	2	0,021

У генетичній системі A максимальна частота характерна для алелі A_2 (0,517) як у загальному аналізі (група контролю), так і в розрізі генотипів корів. Алель Z' був лише у худоби УЧРМ породи, а в інших не виявлено алелі A_1 . В генетичній системі B алелі B_2 , Y_2 , E'_2 виявили максимальну присутність у

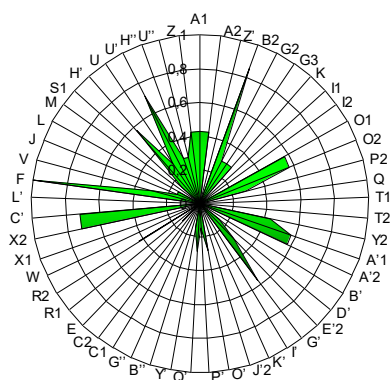
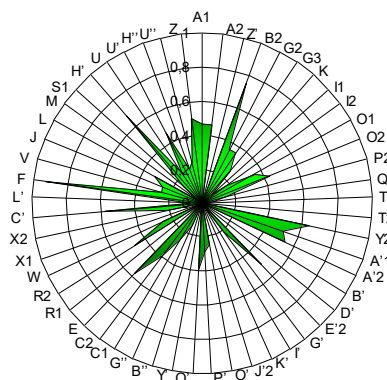
худоби всієї вибірки, тоді як для ЧС породи найбільшу частоту зафіксовано в алелей B_2 (0,400), Y_2 (0,700) та Q' (0,400), в аналогів УЧМЖТ – B_2 , O_1 , O_2 , A'_1 , A'_2 і G' , УЧМГт – B_2 , Y_2 , A'_1 , A'_2 і E'_2 та худоби УЧРМ породи – лише E'_2 (0,679). Відповідно до вказаних вище генотипів встановлена і відсутність таких алелей – I_1 , Q , B' , D' , I' , B'' ; I_1 , Q , T_1 , T_2 , B' , I' , K' , J'_2 , B'' , G'' ; B' , D' , K' , J'_2 , B'' ; K , I_1 , O_1 , P_2 , T_1 , A'_1 , A'_2 , B' , K' , J'_2 , Y' та B'' .



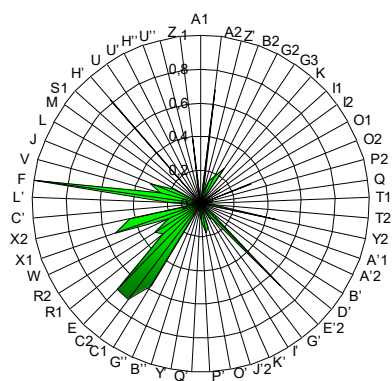
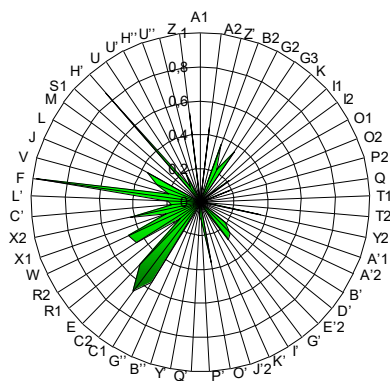
Контрольна група



Червона степова

Українська червона молочна
жирномолочний тип

Голштинізований тип

Українська чорно-ряба молочна
ДП ДГ «Червоний шахтар»

ДП «ПЗ «Степове»

Рис. 4.1. Імуногенетичні профілі мікропопуляцій молочної худоби різних порід та заводських типів

У генетичній системі C алель R_1 не знайдено у ЧС та її дочірньої породи – УЧМ. Для останньої (в обох заводських типах) специфічним є висока частота алелі C' (0,571...0,714) і, одночасно, відсутність фактору X_1 . Корови української чорно-рябої молочної породи мали всі досліджені алелі генетичної системи C з максимальною частотою за антигенами C_1 , C_2 , E , X_1 та X_2 .

У генетичній системі F виявлена перевага у молочної худоби всіх генотипів за алелі F (0,975), в системах J , L та Z суттєвих різниць між генотипами худоби не встановлено. Аналіз корів за локусом M^M виявив його відсутність у тварин УЧРМ та УЧМжт. А ідентифікація наявності антигенів системи S встановила лише високу частоту алелі H' у всіх оцінених порід й типів корів (0,571...0,851). Худоба ЧС та УЧРМ не мала у своєму генотипі алелі S_1 , всі ж червоні породи характеризувались відносно вищою за аналогів УЧРМ частотою алелі U' .

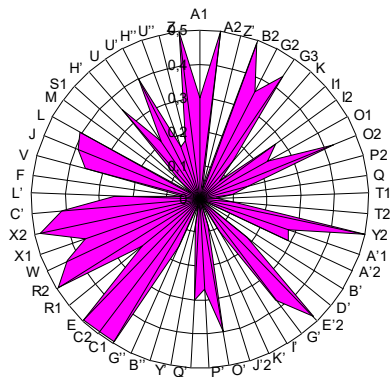
Отже, для червоних і чорно-рябих порід молочної худоби характерна специфічність присутності та частоти антигенного набору, а також поліморфність всіх оцінених генетичних систем.

Досліджено, що рівень гаплотипної різноманітності (рис. 4.2), як правило, мав вищий прояв в тих алелей, що мали високу частотність в мікропопуляціях молочної худоби, але у ЧС породи високочастотний локус C^{R2} одночасно мав h на рівні 0,320. Аналогічне встановлено за локусом B^{B2} для корів голштинізованого і жирномолочного заводських типів УЧМ та локусом $S^{H'}$ в УЧРМ породи. Низькочастотні локуси B^{B2} , B^{G3} , C^{R1} , C^{R2} та J' у представників української чорно-рябої молочної худоби мали високий рівень генетичної різноманітності ($h = 0,408...0,462$). Максимальні значення гаплотипної мінливості (0,500) були встановлені у корів ЧС породи за алелями C' і U' , в аналогів УЧМгт – A'_1 і E'_2 та УЧРМ – E , де виявлена і висока частота алелей.

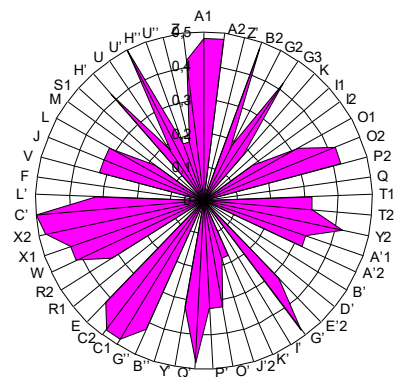
Слід зазначити також що корови всіх оцінених порід й типів мали низьку середню локусну різноманітність власних гаплотипів ($H = 0,273$; табл. 4.2), хоча в контексті досліджених мікропопуляцій відносно більші значення характерні для представників ЧС та її дочірньої породи – УЧМ (0,246...0,298).

Рівень мінливості між породами й заводськими типами є незначним (табл. 4.3). Найвища кількість алелей на локус характерна для ЧС корів та аналогів УЧМгт, відповідно $1,811 \pm 0,054$ та $1,849 \pm 0,050$. У цих тварин встановлено вищі значення ефективної кількості алелей на локус, а аналоги УЧРМ породи мають найменші значення вказаних параметрів. Подібна закономірність між худобою спільного походження (червоного кореня та чорно-рябої масті) притаманні по відношенню значень інформаційного індексу Шеннона та очікуваної локусної гетерозиготності.

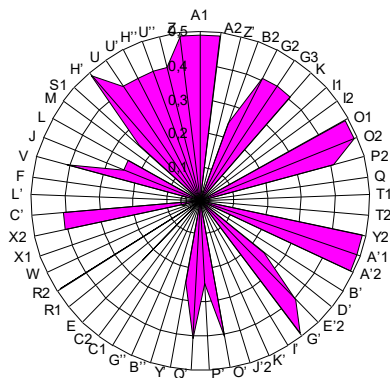
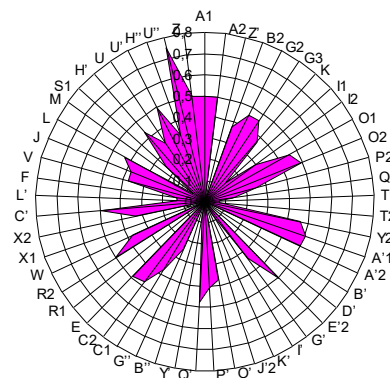
На переконання багатьох дослідників [333, 737, 844, 897, 984, 998, 1019, 1135, 1161, 1041, 1145, 1165] аналіз алелей та еритроцитарних факторів за певними генеалогічними структурами, різними генофондами на всіх етапах породоутворення є невід'ємним елементом у технології селекції.



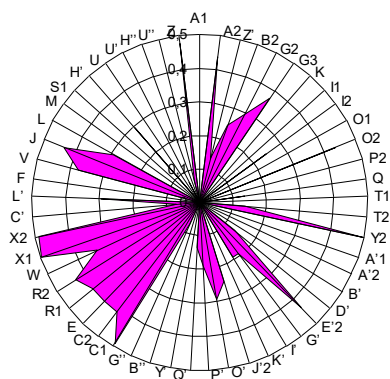
Контрольна група



Червона степова

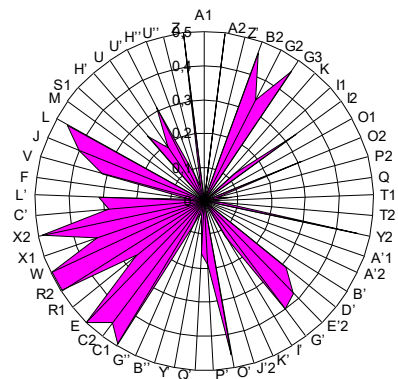
Українська червона молочна
жирномолочний тип

ГОЛШТИНІЗОВАНИЙ ТИП



Українська чорно-ряба молочна

ДП ДГ «Червоний шахтар»



ДП «ПЗ «Степове»

Рис. 4.2. Профілі генетичної різноманітності еритроцитарних антигенів мікропопуляцій молочної худоби різних порід та заводських типів

Разом із тим, ініційовані в країні породотворні процеси обумовили тиск генетичного навантаження на самі популяції молочної худоби. А порівняльну оцінку генофондів, на думку Б.Є.Подоби та ін. [632], варто здійснювати на антигенному рівні, оскільки такі дослідження за алелями в багатьох випадках ускладнено через високу породоспецифічність.

Продовж. табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7
Кількість загальних алелей, зустрічних у 50% чи менше від популяції (No. <i>LComm Alleles</i> ($\leq 50\%$))	0,075± 0,037	0,038± 0,026	0,132± 0,047	0,133± 0,044	0,132± 0,047	0,000
Очікувана гетерозиготність на локус (<i>He</i>)	0,286± 0,023	0,246± 0,028	0,298± 0,026	0,201± 0,025	0,227± 0,026	0,273± 0,023

У разі наявності лише частот гаплотипів, як з'ясовано нами, вдається провести порівняння порід та популяцій, стад тварин.

Оцінка молекулярної диференціації молочної худоби (табл. 4.4) підтверджує високу вірогідну відмінність між дослідженими генотипами корів ($\Phi_{st} = 0,102$; $p < 0,001$). При цьому коефіцієнти генетичної дистанції (табл. 4.5) вказують на певну відокремленість ЧС, УЧМ та УЧРМ порід. Худоба червоних порід утворює досить відокремлений генний пул від тварин чорно-рябої масті (рис. 4.3).

Таблиця 4.4

Молекулярна мінливість (AMOVA) локусів еритроцитарних антигенів у молочної худоби різних порід та типів

Фактор мінливості	SS	df	MS	E(MS)	%	Φ_{st}	p
Міжгруповий	93,453	4	23,363	0,762	10	0,102	<0,001
Внутрігруповий	773,947	115	6,730	6,730	90		
Загальний	867,400	119	30,093	7,493			

Таблиця 4.5

Міжгрупова генетична дистанція (GD; нижче діагоналі) та генетична тотожність (GI) за Несм (Nei M., 1972; вище діагоналі) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип (n)	Порода, заводський тип				
	ЧС	УЧМжт	УЧМгт	УЧРМ-1	УЧРМ-2
ЧС (10)	X	0,981	0,944	0,898	0,956
УЧМжт (7)	0,063	X	0,925	0,867	0,940
УЧМгт (28)	0,039	0,035	X	0,966	0,961
УЧРМ-1 (28)	0,062	0,142	0,078	X	0,939
УЧРМ-2 (47)	0,045	0,108	0,058	0,019	X

Одночасно, обидва заводські типи української червоної молочної породи є близькими ($GI = 0,925$) між собою, хоча худоба УЧМЖТ найбільш генетично ідентична ($GI = 0,981$) до власної материнської породи – ЧС, ніж УЧМГТ (табл. 4.6).

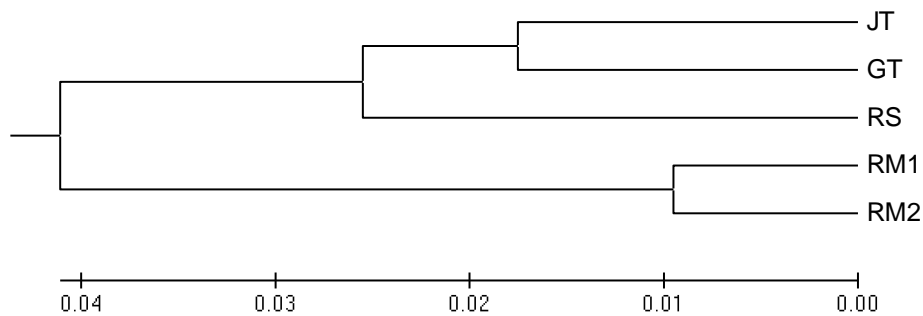


Рис. 4.3. Дендрограма генетичної подібності між молочною худобою різних генотипів за GD (Nei M., 1972; RS – ЧС, JT – УЧМЖТ, GT – УЧМГТ, RM1 – УЧРМ-1, RM2 – УЧРМ-2)

Таблиця 4.6

Парна міжгрупова генетична дистанція (GD) за Неєм (Nei M., 1972) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	GD
ЧС – УЧМЖТ	0,063
ЧС – УЧМГТ	0,039
УЧМЖТ – УЧМГТ	0,035
ЧС – УЧРМ-1	0,062
УЧМЖТ – УЧРМ-1	0,142
УЧМГТ – УЧРМ-1	0,078
ЧС – УЧРМ-2	0,045
УЧМЖТ – УЧРМ-2	0,108
УЧМГТ – УЧРМ-2	0,058
УЧРМ-1 – УЧРМ-2	0,019

Очікувана невисока відмінність між представниками УЧРМ в різних племінних стадах і фактично виявилась мізерно малою ($GD = 0,019$; табл. 4.7). Варто уваги і те, що голштинізований тип, а не жирномолочний УЧМ породи мав меншу генетичну дистанцію з представниками УЧРМ, де також характерна частка крові голштинської худоби ($GD = 0,058-0,078$).

Таблиця 4.7

Показники міжгрупової Φ_{st} (нижче діагоналі) та p (вище діагоналі) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	Порода, заводський тип				
	ЧС	УЧМЖТ	УЧМГТ	УЧРМ-1	УЧРМ-2
ЧС	X	0,196	0,182	0,001*	0,001
УЧМЖТ	0,024	X	0,421	0,001	0,001
УЧМГТ	0,020	0,000	X	0,001	0,001
УЧРМ-1	0,115	0,272	0,159	X	0,001

УЧРМ-2	0,069	0,197	0,119	0,038	X
--------	-------	-------	-------	-------	---

Примітка*: виділені значення $p < 0,05$

Ці дослідження підтверджуються й аналізом міжгрупової різниці при використанні алгоритму AMOVA (рис. 4.4), хоча рівень розмежованості дещо змінився (табл. 4.8).

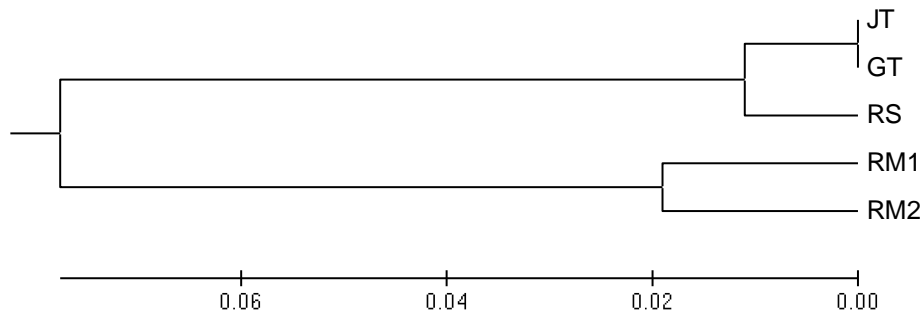


Рис. 4.4. Дендрограма генетичної подібності між молочною худобою різних генотипів за Φ_{st} (AMOVA; RS – ЧС, JT – УЧМ_{жт}, GT – УЧМ_{гт}, RM1 – УЧРМ-1, RM2 – УЧРМ-2)

Таблиця 4.8

Парна міжгрупово генетична різниця (Φ_{st}) молочної худоби та оцінка руху генів (Nm) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	Φ_{st}	Nm	p
ЧС – УЧМ _{жт}	0,024	9,991	0,196
ЧС – УЧМ _{гт}	0,020	12,218	0,182
УЧМ _{жт} – УЧМ _{гт}	0,000	0,000	0,421
ЧС – УЧРМ-1	0,115	1,915	0,001*
УЧМ _{жт} – УЧРМ-1	0,272	0,669	0,001
УЧМ _{гт} – УЧРМ-1	0,159	1,327	0,001
ЧС – УЧРМ-2	0,069	3,373	0,001
УЧМ _{жт} – УЧРМ-2	0,197	1,020	0,001
УЧМ _{гт} – УЧРМ-2	0,119	1,856	0,001
УЧРМ-1 – УЧРМ-2	0,038	6,341	0,001

Примітка*: виділені значення $\Phi_{st} p < 0,05$

Ступінь генетичної подібності, що оцінена за методикою Майала-Ліндстрема [484], була найвищою між коровами голштинізованого і жирномолочного заводських типів УЧМ й різних стад УЧРМ ($r_{УЧМ_{жт}-УЧМ_{гт}} = 0,4441$; $r_{УЧРМ-1-УЧРМ-2} = 0,3876$) та коровами ЧС і УЧМ порід ($r_{ЧС-УЧМ_{гт}} = 0,4743$; $r_{ЧС-УЧМ_{жт}} = 0,5952$), в решти ці значення, зрозуміло, вищі. Змодельована дендрограма на підставі значень r сформувала генний пул генетично подібних порід – ЧС та УЧМ і окремий пул – різні стада УЧРМ (рис. 4.5). Варто уваги і те, що аналіз еритроцитарних факторів дозволив встановити значущий рух генів (див. табл. 4.8) між ЧС і УЧМ породами ($Nm = 9,991-12,218$), а також зафіксував це явище, зрозуміло, в одній і тій же породі, в нашому випадку – УЧРМ ($Nm = 6,341$), яка представлена (в наших дослідженнях) двома географічно різними племінними стадами. В решті пар «поєднань» порід і типів обмін генами не суттєвий, між представниками двох заводських типів УЧМ

породи ані значень Φ_{st} , ані Nm не встановлено, що може бути пояснено їх високою генетичною близькістю.

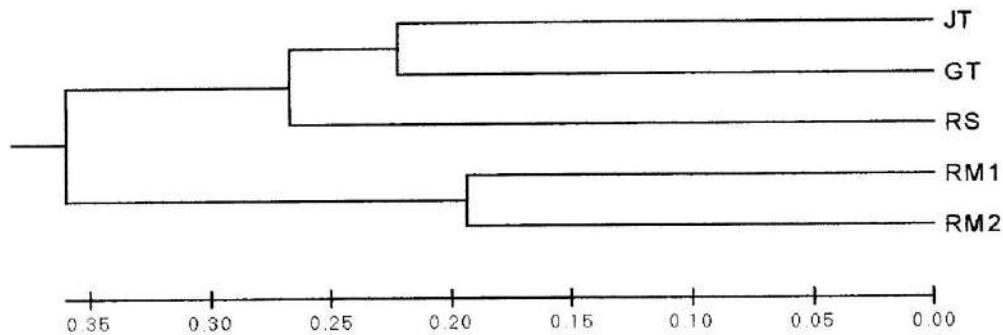


Рис. 4.5. Дендрограма генетичної подібності між молочною худобою різних генотипів за r (Майала та Ліндстрем; RS – ЧС, JT – УЧМжт, GT – УЧМгт, RM1 – УЧРМ-1, RM2 – УЧРМ-2)

Використання розрахованих матриць генетичних дистанцій за Неєм (Nei M., 1972) із врахуванням ординації сформованих мікропопуляцій у просторі перших двох координат (рис. 4.6) фактично візуалізувало чітку відокремленість корів червоної степової породи від аналогів УЧМ та переважно від УЧРМ порід. Останні також знаходяться в різних квадратах площини «генетичного поля». Використання ж цієї методики для аналізу матриці міжгрупових дистанцій за Φ_{st} (рис. 4.7), не суттєво змінюючи попередню інтерпретацію, візуально підтверджує більшу подібність наявних у дослідженні червоних порід між собою, ніж до ровесниць української чорно-рябої молочної породи.

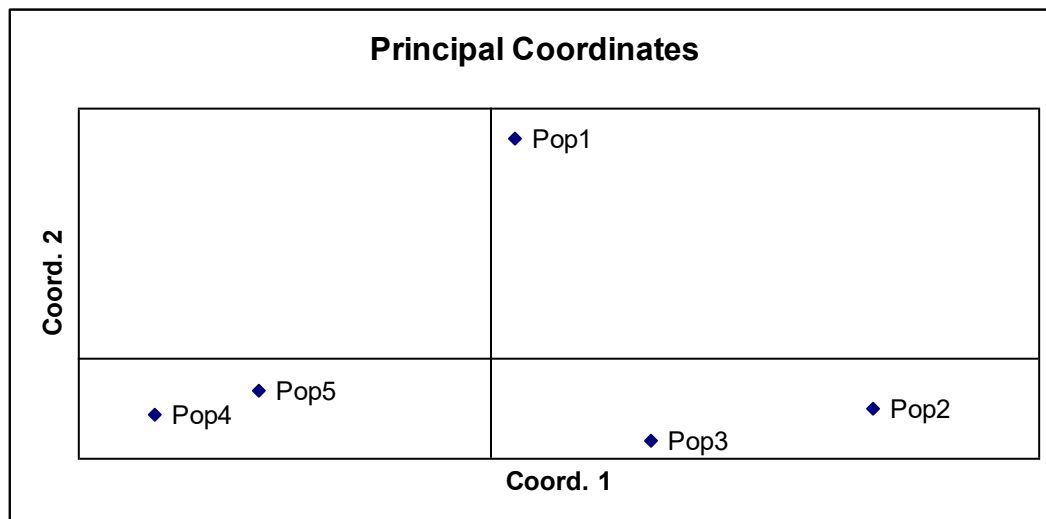


Рис. 4.6. Результати аналізу головних координат (PCoA; молочна худоба різних генотипів у просторі перших двох координат, що розраховані за Неєм (Nei M., 1972); Pop 1 – ЧС, Pop 2 – УЧМжт, Pop 3 – УЧМгт, Pop 4 – УЧРМ-1, Pop 5 – УЧРМ-2)

Нами перевірено ідентичність ефективності застосування значень генетичної подібності та дискретності за методиками M.Nei та AMOVA при

застосуванні процедури ординації мікропопуляцій у просторі перших двох координат (рис. 4.8).

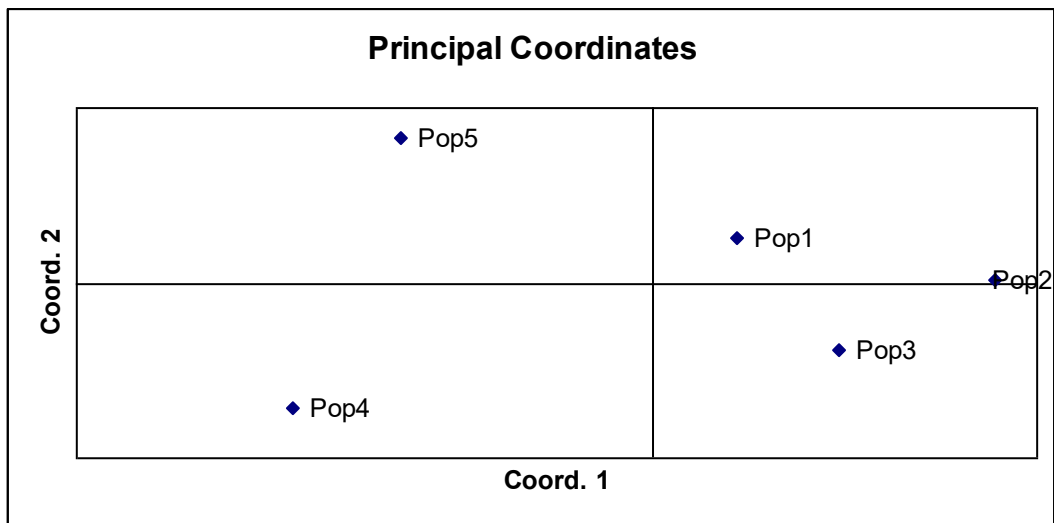


Рис. 4.7. Результати аналізу головних координат (PCoA; молочна худоба різних генотипів у просторі перших двох координат, що розраховані за Φ_{st} (AMOVA); Pop 1 – ЧС, Pop 2 – УЧМЖт, Pop 3 – УЧМГт, Pop 4 – УЧРМ-1, Pop 5 – УЧРМ-2)

Оцінка матриць відповідних частот генетичної диференціації за M.Nei та AMOVA на підставі відповідних еритроцитарних локусів за допомогою параметра Мантеля підтвердило їх високу подібність ($R_M = 0,920$; $p_Z = 0,020$), що вказує на їх (методик оцінювання) однакову ефективність при генетичній характеристиці порід й типів молочної худоби.

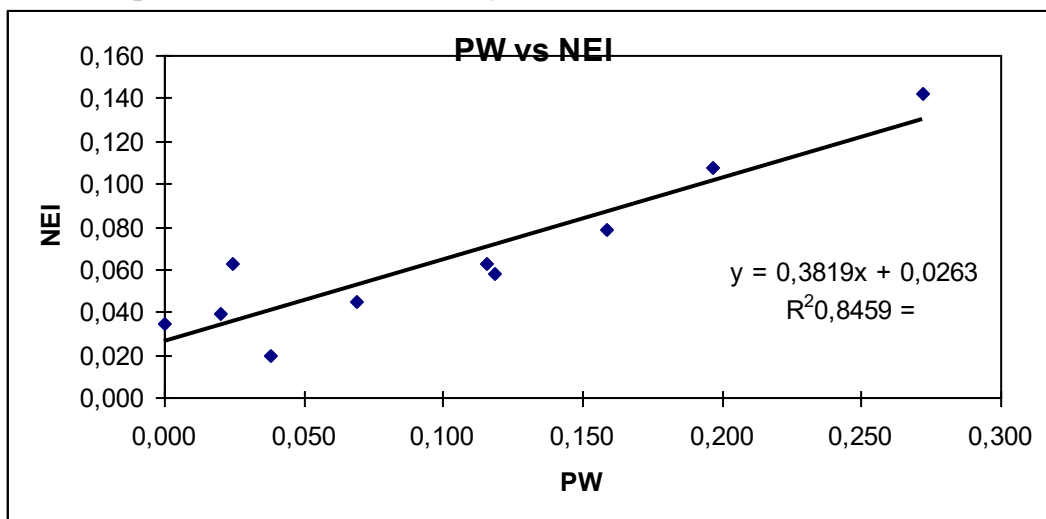


Рис. 4.8. Кореляційна мінливість за Мантелем (Mantel Parameters; Peakall, Smouse, 2006) значень GD (Nei M., 1972) та Φ_{st} (AMOVA) частот еритроцитарних факторів молочної худоби різних генотипів (NEI – GD , PW – Φ_{st})

Вивчення характеру парної залежності еритроцитарних антигенів у корів молочних порід за допомогою параметра рангової кореляції Кендаля в нашому дослідженні дозволило встановити, що худоба червоного кореню

походження має значущу відмінність від ровесниць чорно-рябої масті за рахунок алелей поліморфних систем B (B_2, K, A'_1, A'_2), C (C_1, C_2, R_1, L'), S (H', U, U', H', U''), а також локусу J^J (рис. 4.9). Червона степова і ровесниці УЧМ, УЧРМ порід чітко дистанційовані завдяки антигенам B^{T2}, B^{Y2} та Z^z . Одночасно, підтверджуються попередні висновки про генетичну подібність худоби УЧМ голштинізованого і жирномолочного заводських типів та різних стад УЧРМ породи.

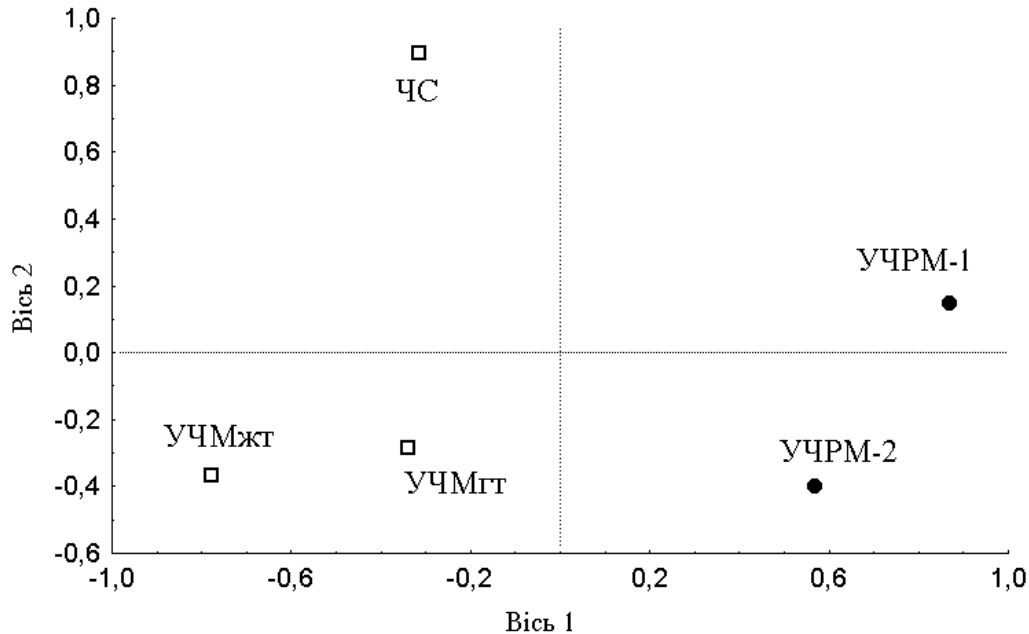


Рис. 4.9. Результати аналізу τ_k еритроцитарних антигенів молочної худоби різних генотипів

Співставлення алелофондів порівнюваних порід, як впливає з наших досліджень, дозволяє характеризувати генетичні відмінності й подібність окремих представників підроду *Bos taurus*, хоча інколи представляє науковий інтерес встановлення близькості їх антигенів. Використаний параметр міри ідентичності Хеммінга встановив (рис. 4.10), що незалежно від походження антигени мають здатність формування острівної моделі «генетичного поля», що пояснюється частотністю кров'яних факторів і, вірогідно, може інтерпретуватися як їх зчеплене успадкування.

Досвід впровадження імуногенетичних методів в Україні засвідчує, що при запровадженні технологічного процесу селекції стад і порід молочної худоби під імуногенетичним контролем досягається висока ступінь організаційної форми експертизи племінних (нуклеарних) тварин. Типування останніх здійснюється у ранньому віці, а оскільки еритроцитарні фактори незмінні з віком (за деякими винятками) [632], незалежні від фізіологічного стану тварин, хвороб і різних впливів зовнішнього середовища [253] їх спільність з полігенно зумовленими корисними ознаками безсумнівна [538].

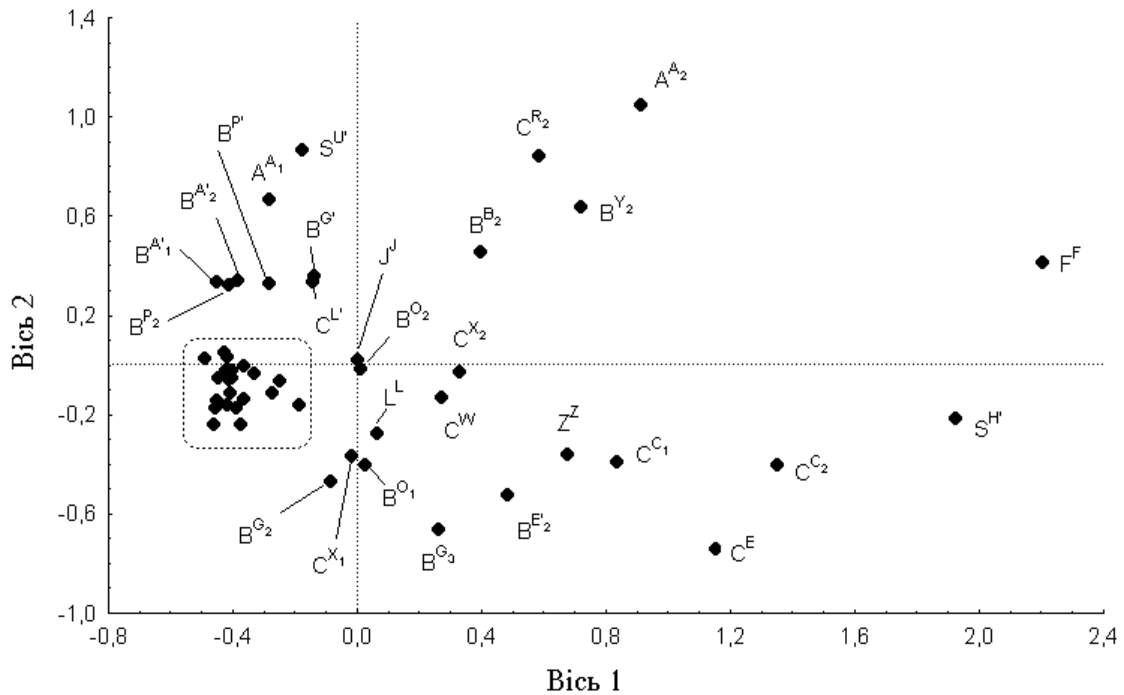


Рис. 4.10. Результати аналізу ідентичності еритроцитарних антигенів молочної худоби різних генотипів за Hamming

На підставі цього фактично маємо те, що за відносно невеликою кількістю тварин надається досить точна характеристика активній частині породи і здебільшого це оцінка за гаплотипами. У вирішенні проблеми швидкості одержання такого аналізу і його надійності у особин з великим генераційним інтервалом це розглядається як можливе рішення. Порівняння ж порід в таких випадках здійснюють за матеріалами дослідження маточного поголів'я чи племінного молодняку в заводських стадах або за бугаями-плідниками племпідприємств.

Враховуючи, що велика рогата худоба має достатньо велику кількість генетичних систем, початкова дослідження здійснюють за простішими з них – однофакторними. Але залишається вірогідним можливість формування некоректних висновків, оскільки вивчаються маломорфні системи. А тому нами виконані дослідження для з'ясування цих питань при використанні частот гаплотипів за генетичними системами J , L , M та Z .

Аналіз взаємозалежних частот локусів дозволив виявити вищі рівні значень у худоби УЧМ породи (обидва заводські типи) та УЧРМ генетичної системи Z (табл. 4.9), у ровесниць ЧС корів – це системи J та L (0,200). В останніх та УЧМгт, що характерно, виявлена присутність антигенів генетичної системи M , коли в решті досліджених тварин вони відсутні. Найвища гетерозиготність виявлена у корів УЧРМ-2 і УЧМгт за локусом Z^Z ($He = 0,432$ та $0,414$), що і мали високу частотність. Антигени J та L в корів ЧС та її дочірньої – УЧМжт мали подібні між собою рівні гетерозиготності, хоча загалом у представників материнської породи параметри були порівняно вищими ($He = 0,189$). Одночасна оцінка всіх генетичних однофакторних систем встановила повну

поліморфність їх у корів порід ЧС та УЧМгт, коли у решти значення не перевищували 75%.

Таблиця 4.9

Генетична структура молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	Генетична система крові	<i>n</i>	Взаємозалежна частота локусів (<i>Band Freq.</i>)	Частота локусу		Очікувана гетерозиготність генетичної різноманітності (<i>He</i>)	Відсоток поліморфних локусів
				" <i>p</i> "	" <i>q</i> "		
ЧС	<i>J</i>	10	0,200	0,106	0,894	0,189	100
	<i>L</i>		0,200	0,106	0,894	0,189	
	<i>M</i>		0,051	0,051	0,949	0,097	
	<i>Z</i>		0,163	0,163	0,837	0,273	
УЧМжт	<i>J</i>	7	0,074	0,074	0,926	0,137	75
	<i>L</i>		0,074	0,074	0,926	0,137	
	<i>M</i>		0,000	0,000	1,000	0,000	
	<i>Z</i>		0,244	0,244	0,756	0,369	
УЧМгт	<i>J</i>	28	0,134	0,134	0,866	0,232	100
	<i>L</i>		0,176	0,176	0,824	0,290	
	<i>M</i>		0,018	0,018	0,982	0,035	
	<i>Z</i>		0,293	0,293	0,707	0,414	
УЧРМ-1	<i>J</i>	28	0,176	0,176	0,824	0,290	75
	<i>L</i>		0,094	0,094	0,906	0,170	
	<i>M</i>		0,000	0,000	1,000	0,000	
	<i>Z</i>		0,221	0,221	0,779	0,344	
УЧРМ-2	<i>J</i>	47	0,149	0,149	0,851	0,254	75
	<i>L</i>		0,201	0,201	0,799	0,321	
	<i>M</i>		0,000	0,000	1,000	0,000	
	<i>Z</i>		0,316	0,316	0,684	0,432	
За вибіркою	-	120	-	-	-	-	85

Аналіз бінарних алелей антигенів залежно від породи і заводського типу встановив різну кількість бінарних локусів та їх частотність (табл. 4.10), а також дозволив встановити, що і очікувалося, відсутність унікальних локусів в оцінених генетичних системах. У тварин УЧРМ-1, УЧРМ-2 та УЧМгт, де є частка крові голштинської худоби середня гетерозиготність була порівняно вищою ніж у ровесниць інших генотипів ($0,201 \pm 0,076 \dots 0,252 \pm 0,092$).

Оцінка молекулярної диференціації молочної худоби (табл. 4.11) не підтвердила вірогідної та і наявної відмінності між дослідженими генотипами корів ($\Phi_{st} = 0,000$; $p < 0,080$). А коефіцієнти генетичної дистанції (табл. 4.12) вказують на наявну відокремленість ЧС від УЧМгт та УЧРМ-2 порід, а також

УЧМЖТ від УЧРМ-2. Не можливо пояснити і подібна до попередніх дистанційованість УЧРМ-1 й УЧРМ-2 (табл. 4.13).

Таблиця 4.10

**Характеристика бінарних алелей антигенів молочної худоби
різних порід та типів**

Параметри	Порода, заводський тип				
	ЧС	УЧМЖТ	УЧМГТ	УЧРМ-1	УЧРМ-2
Кількість бінарних локусів (No.Bands)	4	3	4	3	3
Частотність бінарних локусів мінливістю $\geq 5\%$ (No.Bands Freq. $\geq 5\%$)	4	3	3	3	3
Середній рівень гетерозиготності (He \pm SE)	0,187 \pm 0,036	0,167 \pm 0,077	0,243 \pm 0,079	0,201 \pm 0,076	0,252 \pm 0,092

Таблиця 4.11

**Молекулярна мінливість (AMOVA) локусів еритроцитарних
антигенів у молочної худоби різних порід та типів**

Фактор мінливості	SS	df	MS	E(MS)	%	Φ_{st}	p
Міжгруповий	1,866	4	0,467	0,000	0	0,000	<0,08 0
Внутрігруповий	77,800	115	0,677	0,677	100		
Загалом	79,667	119	1,143	0,667			

Таблиця 4.12

**Міжгрупова генетична дистанція (GD; нижче діагоналі) та генетична
тотожність (GI) за Неєм (Nei M., 1972; вище діагоналі) молочної худоби
різних порід та типів**

Порода, заводський тип	Порода, заводський тип				
	ЧС	УЧМЖТ	УЧМГТ	УЧРМ-1	УЧРМ-2
ЧС	X	0,980	0,998	0,975	0,965
УЧМЖТ	0,010	X	0,986	0,989	0,988
УЧМГТ	0,023	0,015	X	0,985	0,978
УЧРМ-1	0,012	0,011	0,014	X	0,990
УЧРМ-2	0,036	0,025	0,002	0,020	X

Використані значення генетичної дистанції корів різних мікропопуляцій дозволили сформувати два генних пула за складом порід, який не збігається з

попередньо одержаними нами даними щодо подібності цих генотипів (рис. 4.11).

Таблиця 4.13

**Парна міжгрупова генетична дистанція (GD) за Несм (Nei M., 1972)
молочної худоби різних порід та типів**

Порода, заводський тип	GD
ЧС – УЧМжт	0,010
ЧС – УЧМГт	0,023
УЧМжт – УЧМГт	0,015
ЧС – УЧРМ-1	0,012
УЧМжт – УЧРМ-1	0,011
УЧМГт – УЧРМ-1	0,014
ЧС – УЧРМ-2	0,036
УЧМжт – УЧРМ-2	0,025
УЧМГт – УЧРМ-2	0,002
УЧРМ-1 – УЧРМ-2	0,020

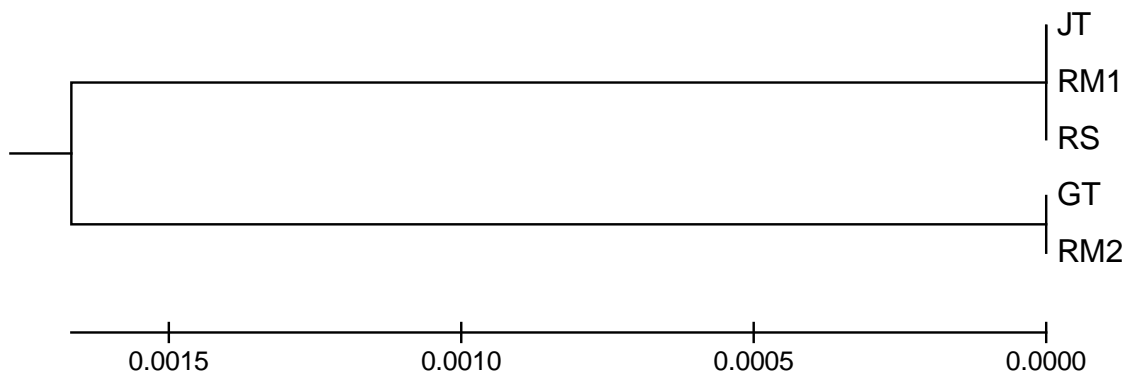


Рис. 4.11. Дендрограма генетичної подібності між молочною худобою різних генотипів за GD (Nei M., 1972; RS – ЧС, JT – УЧМжт, GT – УЧМГт, RM1 – УЧРМ-1, RM2 – УЧРМ-2)

Важко пояснити і можливість генетичної близькості чорно-рябих і червоних порід молочної худоби, особливо, якщо в них немає часток крові голштинської породи. Аналіз міжгрупової різниці при використанні алгоритму АМОВА (рис. 4.12) підтвердив наявність генетичної мінливості між коровами порід ЧС та УЧРМ-1 (0,08), а також, між (!) УЧРМ-1 та УЧРМ-2 (0,012; табл. 4.14).

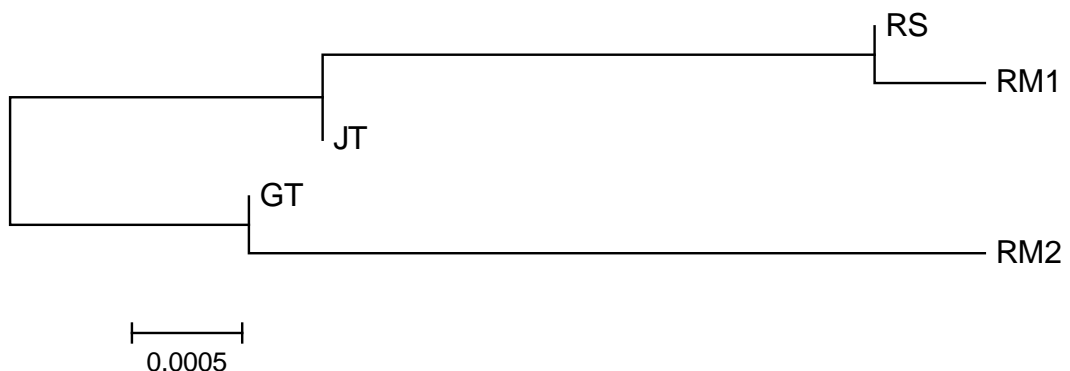


Рис. 4.12. Дендрограма генетичної подібності між молочною худобою різних генотипів за Φ_{st} (AMOVA; RS – ЧС, JT – УЧМжт, GT – УЧМгт, RM1 – УЧРМ-1, RM2 – УЧРМ-2)

Таблиця 4.14

Показники міжгрупової Φ_{st} (нижче діагоналі) та p (вище діагоналі) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	Порода, заводський тип				
	ЧС	УЧМжт	УЧМгт	УЧРМ-1	УЧРМ-2
ЧС	X	0,411	0,382	0,413	0,362
УЧМжт	0,000	X	0,418	0,397	0,382
УЧМгт	0,000	0,000	X	0,401	0,400
УЧРМ-1	0,000	0,000	0,000	X	0,213
УЧРМ-2	0,008	0,000	0,000	0,012	X

Молекулярної різниці однофакторних алелей в інших співставленнях порід й заводських типів не було виявлено (табл. 4.15). Тим часом як аналізом еритроцитарних факторів встановлено значущий рух генів між УЧРМ-1 і УЧРМ-2, що є зрозумілим явищем в умовах однієї породами ($Nm = 19,980$), також зафіксовано це явище (!) між представниками ЧС і УЧРМ-2 ($Nm = 29,748$). В решті пар «поєднань» порід і типів обмін генами не встановлено. Це не знаходить підставних пояснень.

Таблиця 4.15

Парна міжгрупова генетична різниця (Φ_{st}) та оцінка руху генів (Nm) молочної худоби різних порід та типів

Порода, заводський тип	Φ_{st}	Nm	p
ЧС – УЧМжт	0,000	0,000	0,411
ЧС – УЧМгт	0,000	0,000	0,382
УЧМжт – УЧМгт	0,000	0,000	0,418
ЧС – УЧРМ-1	0,000	0,000	0,413
УЧМжт – УЧРМ-1	0,000	0,000	0,397
УЧМгт – УЧРМ-1	0,000	0,000	0,401
ЧС – УЧРМ-2	0,008	29,748	0,362
УЧМжт – УЧРМ-2	0,000	0,000	0,382
УЧМгт – УЧРМ-2	0,000	0,000	0,400
УЧРМ-1 – УЧРМ-2	0,012	19,980	0,213

Використання розрахованих матриць генетичних дистанцій за Неєм (Nei M., 1972) із врахуванням ординації сформованих мікропопуляцій у просторі перших двох координат (рис. 4.13) фактично візуалізувало чітку відокремленість корів червоної степової породи, жирномолочного типу української червоної молочної та української чорно-рябої молочної (стадо ДП ДГ «Червоний шахтар») порід від тварин УЧРМ-2 й УЧМгт. Подібність останніх можна пояснити часткою крові голштинської худоби, що є в наявності

геофондів обох мікропопуляцій, а близькість корів ЧС та УЧРМ-1, зрозуміло, сумнівна.

Таким чином, методика оцінки гаплотипів з використанням програми GenAIEx v.6.0 (Peakall R., Smouse P.E., 2006), STATISTICA v.5.5 та MEGA v.3.1 (Kumar S., Tamura K., Nei M., 2005) забезпечує технологу-селекціонеру достатньо повну характеристику алелофонду і генетичної структури порід і заводських типів молочної худоби.

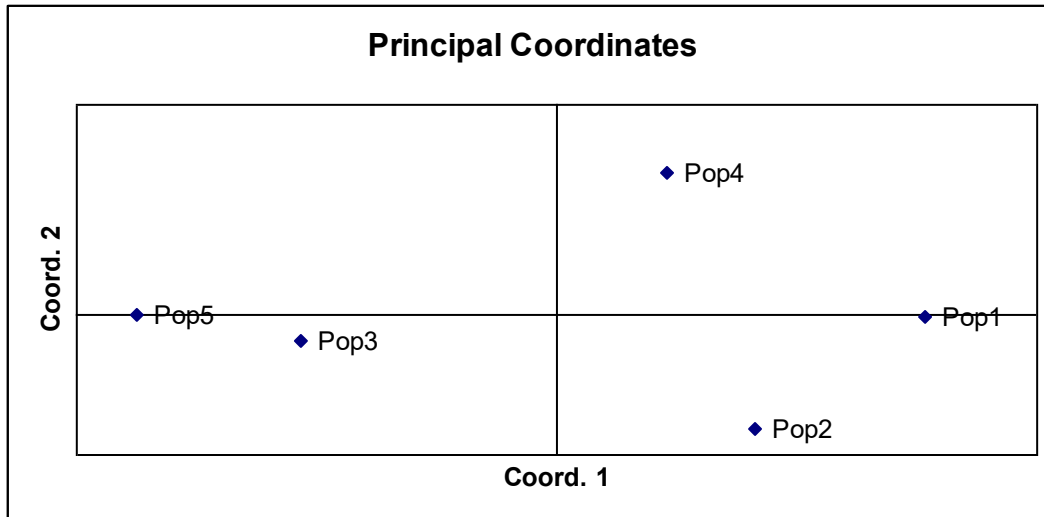


Рис. 4.13. Результати аналізу головних координат (PCoA; молочна худоба різних генотипів у просторі перших двох координат, що розраховані за Неем (Nei M., 1972); Pop 1 – ЧС, Pop 2 – УЧМжт, Pop 3 – УЧМгт, Pop 4 – УЧРМ-1, Pop 5 – УЧРМ-2)

Встановлено, що для червоних і чорно-рябих порід молочної худоби характерна специфічність присутності та частотності антигенного складу, а також поліморфність всіх оцінених генетичних систем. У мікропопуляціях молочної худоби рівень гаплотипної різноманітності, як правило, має вищий прояв в алелей з високою частотою, проте високочастотні локуси у корів червоної степової породи – C^{R2} , у тварин голштинізованого і жирномолочного заводських типів української червоної молочної – B^{B2} та в української чорно-рябої молочної порід – S^{H1} одночасно мали низьку мінливість. Низькочастотні локуси B^{B2} , B^{G3} , C^{R1} , C^{R2} та J^J у представників української чорно-рябої молочної худоби мали високий рівень генетичної різноманітності.

Визначені параметри: інформаційний індекс Шеннона, кількість алелей на локус, ефективна кількість алелей на локус та очікувана гетерозиготність мають подібну тенденцію інтерпретації модельного стану гаплотипів молочної худоби; у корів червоної степової породи і голштинізованого заводського типу української червоної молочної породи вони мали схожий прояв і відрізнялись від молочної худоби інших генотипів. Методи визначення молекулярної мінливості AMOVA та величин матриці генетичної дистанції M.Nei ефективно і точно характеризують спадкову диференціацію молочної худоби різних порід та заводських типів; червона і чорно-ряба худоба мають значущу спадково обумовлену розмежованість, а дочірня до червоної степової українська червона

молочна порода є високо генетично подібною, особливо за її голштинізованим заводським типом.

Виявлений нашими дослідженнями рух генів між породами вказує на їх генетичну ідентичність чи близькість, підтверджує походження тварин та визначає генетичний внесок вихідних порід до дочірньої; це зафіксовано у мікропопуляціях червоної степової та української червоної молочної порід, а також оцінених стадах української чорно-рябої молочної породи. Визначені рівні генетичної подібності генотипів за Неєм, AMOVA, Майалом і Ліндстремом у червоних породах та стадах української чорно-рябої молочної породи, а також між ними дозволяють оцінити подібну частку спадкової компоненти в загальній мінливості ознаки при вирішенні застосування технологом-селекціонером різних прийомів і методів розведення стад і популяцій молочної худоби.

Проведений нами моніторинг еритроцитарних антигенів молочної худоби за методикою рангової кореляції Kendall дає можливість «ідентифікувати» локуси кров'яних факторів, внесок яких у розмежованість порід й заводських типів має виключно велике значення. Встановлена чітка характеристика алельного складу еритроцитарних антигенів, що забезпечують розмежованість мікропопуляцій червоних і чорно-рябих порід худоби та специфічність дистанційованості червоних степових корів від решти. Досліджено, що оцінка алелофонду молочної худоби за параметром міри ідентичності Hamming вказує на вірогідну зчепленість алелей у молочної худоби.

Встановлено, що методика оцінки гаплотипів з використанням програм GenAIEx v.6.0 (Peakall R., Smouse P.E., 2006) та та MEGA v.3.1 (Kumar S., Tamura K., Nei M., 2005) забезпечує технологу-селекціонеру достатньо повну можливу характеристику за алелофондом і однофакторних генетичних систем порід і заводських типів молочної худоби, але одержані результати не є коректними з огляду на дійсний стан генетичної структури оцінених порід й заводських типів, їх генетичну подібність та відокремленість. А методи визначення молекулярної мінливості гаплотипів за AMOVA та величин матриці генетичної дистанції Нея бажано застосовувати при аналізі поліморфних генетичних систем, що надасть коректну генетичну характеристику молочної худоби різних порід й заводських типів.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [195, 205, 208, 274, 548, 549, 755].

Узагальнюючи наведені вище дані багатьох вчених. такі дослідники, як М.В.Зубець, Й.З.Сірацький, Я.Н.Данилків [362] вважають, що велику увагу поряд з вирішенням питань становлення фенотипової і генотипової мінливості тварин, мінливості їх господарсько корисних ознак та адаптаційних якостей потрібно приділяти імуногенетичній експертизі молочної худоби, яка допомагає організації прогресивної селекції.

Загальна генетична диференціація domestікованої фауни і порід великої рогатої худоби

У класифікації порід сільськогосподарських видів одне із провідних місць посідають аутохтонні (локальні) породи. Ці породи біологічно близькі до своїх диких предків, вони добре пристосовані до локальних умов, є продуктом цілеспрямованої багатовікової народної селекції. Саме вони стали вихідним матеріалом для поглинального схрещування при створенні високопродуктивних порід. Однак при створенні нових порід, породних груп і ліній тварин генетична різноманітність втрачається. Так, у дослідженнях японських вчених при вивченні генетично детермінованого білкового поліморфізму у великої рогатої худоби було показано, що тварини європейських порід мають нижчий рівень генетичної мінливості, ніж аборигенні японські породи [1055].

Характерні особливості аутохтонних порід: витривалість, міцність конституції, стійкість проти захворювань, невибагливість до кормів, відносно висока продуктивність, живий темперамент, пластичність, висока життєздатність [11, 170, 246, 731]. Показовим прикладом адаптації до умов довкілля є трипанозостійкі породи Центральної та Західної Африки, де трипаносомоз є ендемічним захворюванням тварин. Це породи європейського походження, але вони вже протягом тисячі років мешкають у Африці і адаптувались у результаті виживання найпристосованіших [859]. Наявність характерних рис, які виділяють локальні породи серед інших порід, передбачає й існування специфічних особливостей генетичної структури. Остання – результат тривалого процесу і їх генетична гетерогенність не безмежна, тому в усьому світі існує проблема збереження аборигенних тварин.

За оцінками спеціалістів, на початок нинішнього тисячоліття біосфера втратила 10–15% формуючих її видів, у найближчі 75 років може зникнути половина всіх видів тварин і рослин, причому швидкість знищення окремих видів може у 10 000 разів перевищувати швидкість їх природного зникнення. У наш час кожні 10–20 хвилин у середньому зникає один вид [727, 1018, 1094]. Збереження різноманітності біоти Землі тепер набуло глобального значення та проголошено передумовою сталого розвитку сучасної цивілізації. Проте коливання в ідеології і потребах ринку, інтенсифікація тваринництва, а іноді несвідома егоїстична діяльність людини призвели до того, що більшість локальних порід сільськогосподарських видів тварин через економічну “неефективність” або асиміляцію “поліпшуючими” породами перебувають на межі зникнення, а деяких навіть втрачено. За розрахунками, проведеними у 1996 році, на території Європи і колишнього СРСР 24% порід перебувають під загрозою зникнення (додаток Н) [307, 546, 930]. Як ті, що перебувають під загрозою, ФАО визначає популяції, в яких схрещується менше 1 тис. самок і менше 20 самців. Критичними вважають популяції, в яких схрещується менше 100 самок і менше 5 самців [1094].

Зі зниженням генетичної мінливості у різних регіонах світу росте тенденція до закріплення у сучасному сільськогосподарському виробництві однієї або кількох високопродуктивних і вимогливих до утримання порід. Аналіз даних літератури вказує, що 50% кількісної різноманітності сільськогосподарських видів існує на міжпородному рівні, решта – на внутріпородному. Отже, скорочення кількості порід може елімінувати до

половини всієї внутривидової мінливості [1094, 1133]. Питання про необхідність збереження генетичної мінливості локальних порід підіймалися багатьма вченими [64, 170, 246, 319, 341, 368, 369, 370, 810, 853, 862, 888, 901, 914, 1002, 1028, 1029, 1054, 1109]. Лише у великої рогатої худоби описано 13 еритроцитарних систем груп крові (в одній *B*-системі розрізняють біля 1000 феногруп), 17 поліморфних білків і ферментів сироватки крові і 23 поліморфних локуси в еритроцитах та лейкоцитах [170] – всього 40 поліморфних систем, не беручи до уваги локуси головного комплексу гістосумісності, білків молока, ферментів тканин, антигенів, білків, ферментів сперми, алотипів сироваткових глікопротеїнів, імуноглобулінів, поліморфізму послідовностей ДНК. Шляхом аналізу молекулярної мінливості (послідовність *D*-петлі мітохондріальної ДНК [387, 860, 1015, 1031], аутосомні мікросателітні маркери [852, 876, 962, 1026, 1086] *RAPD-PCR* аналіз [974, 1081] тощо) різних порід великої рогатої худоби вдалося у короткі строки переконливо спростувати поширену думку, що тип *Bos indicus* є результатом штучного відбору *Bos taurus*, і довести факт нарізної доместикації афро-європейської та індійської худоби.

Молекулярно-генетичні методи аналізу дозволяють сьогодні успішно досліджувати важливі питання філогенезу численних порід сільськогосподарських тварин, їх генетичні зв'язки з родоначальниками і ймовірними дикими родичами. Наприклад, застосування маркерів, які виявляють імуногенетичний та біохімічний поліморфізм [11, 248, 305, 408, 410, 751, 752, 846, 857, 858, 970, 971, 1095, 1096] поліморфізм мікросателітних маркерів [861, 975, 1033], поліморфізм маркерів *RAPD-PCR* [267, 838] у першу чергу у аборигенних порід дозволило охарактеризувати особливості генофонду різних популяцій і скласти першу, але далеко не повну карту хромосом коней. Використовуючи різні типи молекулярно-генетичних маркерів, досліджено генетичну структуру різних порід овець. Генетико-біохімічні маркери застосовуються з метою вивчення біохімічних основ адаптаційних процесів і більш ефективного вирішення питань районування порід [1, 247, 308], дослідження біохімічної природи мінливості фенотипових ознак, зокрема, вовнової та молочної продуктивності, живої маси [308, 382, 386, 399, 1163]. Завдяки порівняльному аналізу еволюції мікросателітних локусів у овець різних порід та інших видів родини *Bovidae* накопичено дані про молекулярно-генетичну еволюцію домашніх овець [865, 900, 920, 1034, 1104]. Генетичний поліморфізм порід свиней за різними типами маркерів вивчається з метою встановлення фундаментальних закономірностей формування генофонду у процесі спрямованого відбору, а також для вирішення прикладних задач селекції – виведення порід і внутріпородних типів, адаптованих до певних еколого-географічних умов, стійких до захворювань, придатних для експлуатації у жорстких умовах промислових комплексів [409, 534, 580, 751, 1131].

Інформація про генетичну структуру за поліморфними ознаками, до яких належать і групи крові, також використовується для оцінки ступеня генетичної спорідненості чи диференціації досліджуваних популяцій тварин [820].

Філогенетичний напрям імуногенетичних досліджень виник як серологічна систематика майже одночасно з відкриттям груп крові [1056]. Генетичні структури популяції за певних причин [597] мають схожість, а відмінності генних частот у них викликані випадковим дрейфом генів, природним відбором, міграціями і мутаціями.

Так, дослідженнями генофонду груп крові джерсейської породи виявлено, що у чистопородних джерсеїв, на відміну від інших порід, частота антигену *A* становить 100%, а фактори J'_2 , B'' , M , Z , навпаки, відсутні [169, 373]. Встановлено, що у чистопородної англєрської худоби відсутні фактори T_1 , T_2 , B'' , R_1 і L' [551]. Імуногенетичний аналіз аборигенних порід свиней кахетинської і сванецької показав, що в їх генофонді присутні алелі систем E , F і L , які ніколи не виявлялись у кавказького, європейського і середньоазіатського підвидів дикого кабана [544], що дало підстави виключити припущення про їх походження тільки шляхом прямої доместикації зазначених форм. Встановлено, що антиген Fa маркірує східно-азіатське походження і характерний для кемеровської породи свиней, а серед свиней скороспілої м'ясної породи зустрічається рідко (частота, відповідно, 59,9 і 4,2%) [3]. За даними В.Н.Тихонова [750], антигени Da , Ea , Fa , Gb і La не зустрічаються у європейських кабанів *S.s.scrofa*, але є характерними ознаками азіатських предків й ідентифіковані як маркери *S.s.vittatus*.

Для об'єктивної числової оцінки генетичної диференціації популяцій використовують певні показники – коефіцієнти схожості або генетичні дистанції, що розраховуються за частотами генів або фенотипів маркерних ознак за відповідними алгоритмами [306, 326, 537, 1091]. Існує маса суперечливих даних про вибір оптимальної кількості локусів і рівня їх поліморфізму для об'єктивної характеристики популяційної мінливості. Ряд генетиків-популяціоністів вважає, що їх повинно бути щонайменше 14 [837, 1050]. Згідно з нещодавно одержаними даними [285] частота досліджуваних локусів може бути зменшена за наявності фактора їх репрезентативності. М.Ней вважає, що для серйозної еволюційної інтерпретації результатів таких досліджень необхідно аналізувати, як мінімум, 40-50 локусів [1050]. Слід зазначити, що така оцінка ґрунтується на теорії нейтральності М.Кімури [979, 980], у разі адаптивності ця оцінка може бути значно меншою [328].

За останні роки було запропоновано декілька методичних підходів для визначення генетичних відстаней – формули А.С.Серебровського [707], Р.Н.А.Снеат, Р.Р.Сокал, [1118], І.С.Рогерс [1091], Р.В.Хедрік [940], М.Ней [1050], Л.Л.Каваллі-Сфорца, А.В.Ф.Едвардс [873], Ф.Ф.Ейснера, С.П.Мещерякової [812] та генетичної ідентичності – К.Майяла, Г.Ліндстром [1030], Л.А.Животовського [327]. Встановлено, що між значеннями, що отримані за формулами генетичних відстаней, запропонованими рядом авторів, [941, 1091, 1050, 1132], існує висока позитивна кореляція і відмінності між ними – тільки на рівні їх абсолютних математичних значень [136, 264].

Застосування кластерного аналізу із подальшою побудовою графіків-дендрограм [780, 1050] спрощує процес інтерпретації та впорядкування величин генетичних дистанцій, дозволяє наочно виділити найбільш близькі в

генетичному відношенні групи біологічних об'єктів. Цей метод досить ефективно використовується для вирішення питань таксономії рослин [262], диких тварин [327], мікроорганізмів [536], міжсортної [516] і міжпородної диференціації [136, 527].

Існує ряд переконливих дослідів, які вказують на необхідність вибору методу визначення генетичних дистанцій залежно від кількості й типу використаних маркерів, локусів, що вивчаються, і рівня їх поліморфізму, репрезентативності вибірки і чисельності її об'єктів. Встановлено, що при імуногенетичному маркіруванні в'єтнамських порід великої рогатої худоби [526] найбільш правильно характер породотворного процесу відображає дендрограма, що побудована за матрицею, заснованою на формулі Ф.Ф.Эйснера і С.П.Мещеряковой [812]. Аналіз даних за рівнем алозимної мінливості у різних груп овець, що брали участь у формуванні нової породи, дозволив встановити високу позитивну кореляцію між величиною генетичної дистанції вихідних груп овець із значеннями середньої гетерозиготності нащадків від їх схрещування. Оскільки збільшення рівня гетерозиготності у овець позитивно корелює із виходом ягнят ($r = 0,88$) [251], можна судити про метод обчислення генетичних дистанцій як про один із засобів прогнозування продуктивних якостей тварин і доцільності його застосування при плануванні схем схрещувань у практичному розведенні.

У зв'язку з поглибленою спеціалізацією сучасних порід сільськогосподарських тварин, надзвичайно велике значення набуває вивчення й аналіз генетичної структури аборигенних порід свиней, що мають унікальні генні комплекси, по причині довготривалого і замкненого селекційного процесу в певній екологічній ніші, які забезпечують їх високу пристосованість до фіксованих локальних умов.

У багатьох дослідженнях аналізується структура порід і стад тварин за факторами й алелями груп крові (за 1-12 локусами) з обчисленням коефіцієнтів схожості або генетичних дистанцій і побудуванням на їх основі дендрограм, які, за твердженням авторів, цілком адекватно відбивають реальні генетичні взаємовідносини порід і стад, відомі з історії їх створення, що, на думку низки авторів, зокрема, А.М.Машурова [287, 521, 523, 524, 529, 760, 761, 790], свідчить про великі можливості молекулярно-генетичних підходів у пізнанні еволюційної історії порід. Так, при імуногенетичному аналізі бестужевської породи великої рогатої худоби [524, 525] встановлено, що найбільший вплив на формування породи здійснила шортгорнська худоба, а найменший – симентальська. Дослідження генофонду еритроцитарних антигенів червоних степових корів довели, що найменшу відстань остання порода виявляє з англєрською і голландською, найбільшу – з симентальською та сірою українською [1147]. При цьому рекомендується використовувати схрещування з поліпшуючими породами, що перебувають з ними у найменшій генетичній схожості, враховуючи при цьому екологічні принципи розведення і захисні властивості організму тварин [495]. Дослідженнями Н.А.Попова [647] встановлено, що в межах виду великої рогатої худоби між групами порід простежується зменшення величин генетичної відстані за *EAB*-локусом у

напрямку: краніологічні типи ($d = 0,522...1,694$) → “корні” походження ($0,907...1,263$) → напрями продуктивності ($0,65...0,82$). Найменша генетична схожість виявлена між *Bos brachycephalus* і *Bos frontosus*, *Bos primigenius*; між групами порід чорно-рябих і червоних.

Визначення генетичної диференціації використовують і для оцінки змін у часі генофонду однієї популяції. Так, А.М.Машуровим и др. [520] досліджені зміни алелофонду систем *B* і *C* груп крові “річних” популяцій чорно-рябої худоби Голландії під час кросбридингу їх з голштинською худобою США за 7-річний період (1986-1992). Найменша дистанція була виявлена між популяціями 1988 і 1989 років, найбільша – між популяціями 1987 і 1992 років. Дослідження генетичної диференціації між суміжними поколіннями свиней [624] показало, що ступінь генетичної відмінності між ними за окремими системами груп крові досягає 0,4...2,6%, спостерігаються високодостовірні відмінності за частотою окремих алелей і генотипів груп крові.

Однією з важливих проблем у селекції сільськогосподарських тварин є необхідність формування стад за бажаним рівнем продуктивності, адаптацією до конкретних регіонів розведення, промислових технологій, стійкістю до різних захворювань.

Інтенсифікація галузі молочного скотарства потребує не лише розробки та удосконалення прийомів вирощування, утримання та годівлі худоби, а й покращення існуючих й виведення нових порід із високим потенціалом продуктивності. Різне скорочення поголів'я чистопородної червоної степової худоби негативно вплинуло на ріст продуктивності тварин у господарствах. Ефективним засобом для її підвищення, виявилось використання для поліпшення червоної степової худоби кращої молочної породи світу – голштинської, а в подальшому – виведення нової української червоної молочної породи, нині вже існуючої. За даними досліджень [57, 127, 129, 133, 316, 653, 654, 665], голштинські плідники сприяють підвищенню молочної продуктивності, відгодівельних та забійних якостей тварин, у т.ч. червоної степової породи. Слід звернути увагу, що при виведенні УЧМ породи важливим напрямком селекційної роботи є необхідність збереження високої жирномолочності, типової для окремих структурних одиниць червоної степової породи, поряд зі збільшенням загального надою, характерного для голштинів.

Класичні методи селекції займають великий проміжок часу і потребують значних матеріальних витрат і, головним чином, ґрунтуються на відборі тварин за фенотиповими ознаками. Методи відбору за такими ознаками є трудомісткими, тому необхідний пошук нових допоміжних підходів, одним з яких є використання методів біохімічної генетики.

В останні роки особливої актуальності набувають дослідження генетичних структур порід і внутріпородних типів з використанням методів сучасної молекулярної генетики і різних типів молекулярно-генетичних маркерів [109, 249, 293, 314, 629, 745]. У зв'язку з цим ймовірно, що в реальній селекції крім маркування окремих ознак, можливий пошук конкретних генетичних систем, що визначають становлення інтегрованого „бажаного

генотипу”. Вивчення за допомогою молекулярно–генетичних маркерів селекційного матеріалу свідчить про те, що в процесі штучного цілеспрямованого відбору формуються нові генотипи, їх специфіка детермінується стійкими генними асоціаціями, які передаються нащадкам. Ефективними генетичними маркерами таких асоціацій генів є молекулярні маркери, в тому числі й біохімічні. Використання останніх дозволяє контролювати напрямок і скорочувати час селекційного процесу.

З метою вивчення породоспецифічних характеристик генетичних структур досліджених порід нами виконано порівняльний аналіз за частотою зустрічальності різних алельних варіантів та розподілу генотипів за окремими біохімічними системами.

Експериментальний матеріал для роботи з аналізу генетичної структури, міжпородної диференціації ми отримали від повновікових корів чотирьох порід великої рогатої худоби – української червоної молочної (голштинізований і жирномолочний заводські типи), голштинської, української чорно-рябої молочної та симентальської і дослідили в лабораторії Інститутів Агроекології і Рибного господарства УААН. Кров для досліджень брали з яремної вени з подальшою консервацією гепарином (гепарин з розрахунку 25 МО на 1 мл крові). Електрофоретичні дослідження проводили методами горизонтального крохмального (14%) та вертикального поліакриламідного (12%) електрофорезів з наступним гістохімічним фарбуванням за загальноприйнятими методиками з власними модифікаціями [247, 262]. Проаналізовано поліморфізм трьох генетико-біохімічних систем, а саме: транспортних білків – трансферину (*Tf*) і церулоплазмину – *Cp* (КФ 1.10.3.2) та ферментів метаболізму екзогенних субстратів – амілаза-I – *Am-I* (КФ 3.2.1.1).

Так, у чотирьох порід великої рогатої худоби за генетико-біохімічними маркерами виявили такий поліморфізм: трансферин (*Tf* – алельні варіанти *A*, *D*₁, *D*₂, *E*); церулоплазмін (*Cp* – алельні варіанти *A*, *B*); амілаза-I (*Am-I* – алельні варіанти *B*, *C*). Розподіл алельних частот представлено в табл. 4.16.

Таблиця 4.16

Розподіл алельних частот за поліморфними локусами у худоби різних порід та типів

Локуси		Породи і типи молочної худоби і комбінованого напрямку продуктивності				
		УЧМ		Г	С	УЧРМ
		УЧМжт	УЧМгт			
<i>Tf</i>	<i>n</i>	29	39	26	22	20
	<i>A</i>	0,483	0,397	0,538	0,295	0,525
	<i>D</i> ₁	0,190	0,269	0,288	0,250	0,325
	<i>D</i> ₂	0,327	0,334	0,174	0,455	0,125
	<i>E</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025
<i>Am-I</i>	<i>n</i>	29	39	39	27	30
	<i>B</i>	0,707	0,692	0,359	0,815	0,517
	<i>C</i>	0,293	0,308	0,641	0,185	0,483

<i>Cr</i>	<i>n</i>	29	39	39	27	30
	<i>A</i>	0,638	0,551	0,385	0,630	0,700
	<i>B</i>	0,362	0,449	0,615	0,370	0,300

За локусом трансферину відносно частіше зустрічається алельний варіант Tf^A , порівняно з іншими алелями, крім тварин симентальської породи, у яких цей алель зустрічається найрідше – 0,295. У останніх з найбільшою частотою представлений алельний варіант Tf^{D2} . Тварини УЧРМ породи відрізняються від представників інших порід наявністю рідкого алельного варіанту Tf^E , який зустрічається з низькою частотою – 0,025. За локусом амілази у тварин симентальської породи суттєво переважає алельний варіант з більшою рухливістю $Am-I^B$, порівняно з тваринами інших порід. У тварин голштинської породи, навпаки, з високою частотою (0,641) зустрічається алельний варіант з низькою рухливістю $Am-I^C$, що тісно асоційований з підвищеною молочною продуктивністю і становить 0,641 (див. табл. 4.16). За локусом церулоплазміну у тварин голштинської породи відносно частіше зустрічається алельний варіант *B*, у інших же порід переважає алельний варіант *A* і *lim* його частоти – від 0,551 до 0,700.

Проведений розрахунок гетерозиготності свідчить, що у тварин всіх досліджених порід рівень середньої гетерозиготності на локус коливається майже в однакових межах – від 0,479 до 0,528 (табл. 4.17).

Найменші значення генетичних відстаней виявилися між жирномолочним та голштинізованим типами української червоної молочної породи і становили 0,005. Дещо більшими, але також незначними, були генетичні відстані між тваринами порід УЧРМ та УЧМ (0,024 і 0,028, відповідно). Найбільш віддаленими за значеннями генетичних відстаней виявились тварини голштинської та симентальської порід (0,113).

Таблиця 4.17

Рівень середньої гетерозиготності молочної худоби (*He*) на локус за трьома поліморфними генетико-біохімічними системами

Порода, заводський тип	<i>n</i>	<i>He</i>	<i>S.E.</i>
Жирномолочний тип української червоної молочної породи	29	0,517	0,040
Голштинізований тип української червоної молочної породи	39	0,479	0,037
Голштинська порода	39	0,521	0,031
Симентальська порода	27	0,525	0,193
Українська чорно-ряба порода	30	0,528	0,121

На основі індексу ідентичності *Nei* М. [1049] побудовано дендрограму, яка дозволяє оцінити взаємовідносини представників різних порід (рис. 4.14). Кластерний аналіз показав, що за генетико-біохімічними системами найбільш близькими між собою виявились заводські типи української червоної молочної породи, потім близько до них знаходяться тварини української чорно-рябої

молочної та голштинської порід, а симентальська порода виявилась найбільш віддаленою від усіх вказаних вище порід. Це пояснюється різним походженням, а також різним напрямком продуктивності цих тварин.

Таким чином, в оцінених порід великої рогатої худоби виявлено поліморфізм локусів за всіма дослідженими біохімічними системами. Тварини порід молочного напрямку продуктивності чітко відрізнялись від представників комбінованого напрямку продуктивності, симентальської худоби, перевагою алельного варіанту *A* за локусом *Tf*, а також вищою частотою зустрічальності алельного варіанту *C* за локусом *Am-I*. Для тварин симентальської породи за локусом *Am-I* породоспецифічним є перевага алельного варіанту *Am-I^B*. Особливості розподілу алельних частот за виявленими поліморфними локусами свідчать про наявність породоспецифічних характеристик генетичних структур порід.

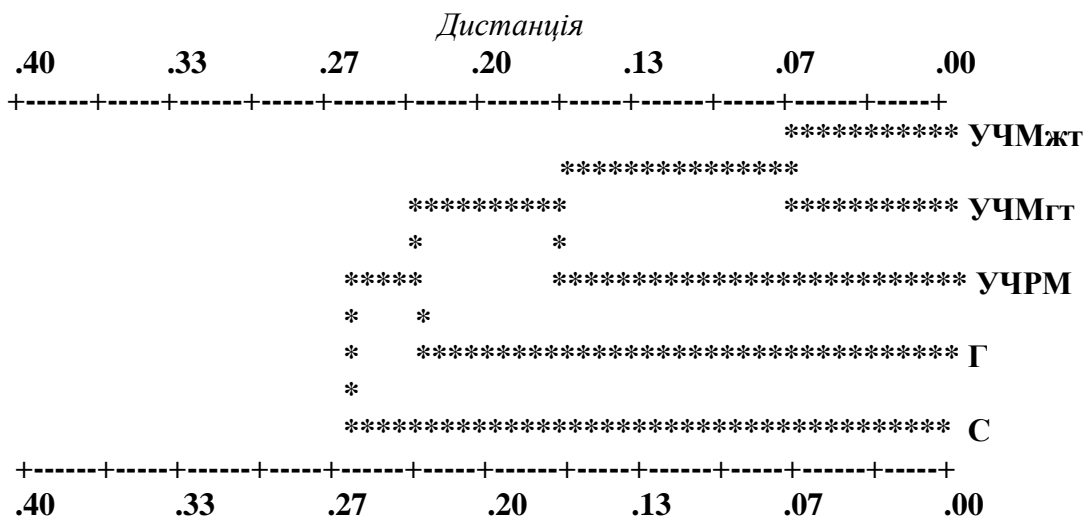


Рис. 4.14. Дендрограма генетичних взаємовідносин між молочною худобою різних порід та заводських типів

Варто зазначити, що за розподілом алельних варіантів за локусами *Tf* і *Am-I*, українська чорно-ряба молочна порода виявилась більш схожою на голштинську породу, ніж обидва заводські типи української червоної молочної породи. Останні займають, за даними аналізу генетичної структури на підставі вищевказаних локусів, проміжне положення між симентальською породою та голштинами (див. табл. 4.17).

Отже, сумарний розподіл алелей та генотипів за трьома поліморфними системами – трансферину, амілази-I і церулоплазмину, відповідає генезису розглянутих порід, про що свідчить кластерний аналіз, виконаний на основі такого розподілу. В той же час, генетична диференціація між породами за локусами трансферину і амілази-I відповідають відмінностям між породами за їх належністю до різних напрямків продуктивності. Отримані дані свідчать про те, що генотипування тварин за розглянутими молекулярно-генетичними маркерами може сприяти прискоренню селекційної роботи щодо підвищення рівня їх продуктивності в бажаному напрямку.

Таким чином, використання нетрадиційних методів селекції, а також осмислення складних генетичних процесів, що відбуваються в популяціях

тварин, дадуть змогу значно інтенсифікувати селекційний процес, зберегти і значно поліпшити існуючі породи тварин, а також створити нові високопродуктивні породи, що відповідають вимогам ринку та сучасним технологіям.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано у наукових працях [239, 240, 274, 548, 549, 755].

ДНК-технології в популяційно-генетичному моніторингу порід молочної худоби

Виділяють такі основні напрями використання ДНК-технологій у тваринництві:

☑ дослідження геному сільськогосподарських видів тварин на наявність продуктивних якостей для вирішення селекційних завдань (*MAS – Marker Assisted Selection* – селекція з допомогою маркерів);

☑ дослідження генетичної структури організмів, створення генетичних паспортів порід, видів, таксономічних груп;

☑ виявлення генетичних захворювань на ранніх стадіях розвитку організму;

☑ діагностика інфекційних захворювань сільськогосподарських тварин і проведення епізоотологічного моніторингу;

☑ діагностика статі ембріонів великої рогатої худоби;

☑ контроль якості сільськогосподарської сировини і продуктів харчування.

Одні з цих напрямків не лише добре відпрацьовані, але й упроваджені у практику тваринництва, інші ж перебувають на стадії апробації [252, 256].

Широке впровадження молекулярно-генетичних методів у тваринництво пов'язане з розвитком технології *ПЛР*, що значно скоротило й спростило аналіз крапкових мутацій. Простежено зв'язок алельних варіантів гена соматотропіну з молочною продуктивністю. З цією метою за локусом даного гена було протестовано основні породи великої рогатої худоби США, Канади, Японії [30, 985, 989, 1019, 1164]. З використанням 181 мікросателітного маркера у 5 хромосомах із 29 аутосом у великої рогатої худоби були картовані локуси кількісних ознак, пов'язані з молочною продуктивністю [915]. Вже визначена локалізація головних генів молочної продуктивності худоби у хромосомах 1, 6, 9, 10 і 20, які асоційовані з такими характеристиками, як: загальний надій у першу лактацію, масова частка жиру і білка у молоці [293].

Одним із маркерів, асоційованих з локусами кількісних ознак, є ген високої плодючості у овець породи бурулла – ген *Fec B*. Експресія цього гена обумовлює підвищення кількості овулюючих яйцеклітин і великий приплід у овець бурулла – як гомозигот, так і гетерозигот за геном *Fec B*. Прояв цього гена підтверджено в овець порід кембрідж, фінської, романівської, австралійських меріносів [574, 1000].

Відомо, що якість молока і можливість його використання у сироварінні пов'язана з наявністю алелей *κ-Cn*. Розроблено надійний засіб, який дозволить

тестувати *A* і *B* варіанти гена казеїну в ПЛР з подальшим ПДРФ-аналізом за рестриктазами *Hind III*, *Tag I* або *Pst I* [738, 1007]. Практика свідчить, що високоякісні тверді сири можуть бути виготовлені лише із молока, отриманого від корів, які є носіями *BB*-генотипу за локусом *κ-Sn*. Зважаючи на це, перетворення комбінованих порід великої рогатої худоби у нові молочні шляхом голштинізації є невиправданим саме тому, що більша частина *κ-Sn* у молоці корів комбінованих порід належить до типу *BB* чи *AB*, а серед *κ-Sn* генотипів молочних порід переважає тип *AA*. Дані, опубліковані в США [964], свідчать, що частка генотипу *BB κ-Sn* для джерсейської породи становить 80%, швіцької – 65%, гернсейської – 30%, голштино-фризької – 20%. Виявлено, що частота *κ-Sn* генів у датських фризів практично ідентична з їх частотою у голштино-фризів [855, 856]. Відповідно до результатів, отриманих J. Medrano, E. Aquilar-Cordova [1040], частота алелі *B* становить 0,370 у тварин голштинської породи, 0,300 – у популяції айрширської худоби, 0,450 – у джерсейській популяції. Генотипи *κ-Sn* у голштино-фризькій популяції великої рогатої худоби вивчали в Угорщині. Частота алелі *A* серед казеїнових варіантів була значно вищою частоти алелі *B*, що узгоджується з попередніми даними. У чистопородних голштино-фризів і помісних корів співвідношення генотипів *AA* та *AB* становило відповідно 58,6% та 40%, тим часом як бажаний *BB*-генотип – лише 1,4 % [854]. За даними словацьких дослідників, частота *B*-алелі у голштино-фризів становила 0,210, у тварин чорно-рябої породи (німецький тип) – 0,220, симентальської породи – 0,560 і у породи пінцгау – 0,240 [1142]. При порівняльному аналізі генетичної різноманітності порід Росії висока частота алелі *B* за локусом *κ-Sn* ($q = 0,598$, $n = 642$) виявлена у ярославської породи, в інших порід найпоширенішим є алель *A* [32]. В Україні роботи з визначення генотипів порід великої рогатої худоби за локусом гена *κ-Sn* з використанням методу ПЛР виконуються в лабораторії ДНК-технологій Інституту агроєкології та біотехнології УААН [249, 294, 295, 332, 334, 401].

Порівняльний аналіз серед локальних та імпортованих в Україну порід великої рогатої худоби на наявність *A* і *B* алелів *κ-Sn* показав, що локальні породи виділяються більш високою частотою *B*-алельного варіанта *κ-Sn*. Висока частота *BB*-гомозигот у ярославської, червоної горбатівської, костромської, сірої української та лебединської порід. В англійської аборигенної породи – чорної уельської – частота *BB*-генотипу складає всього 4%. Частота *B*-алеля *κ-Sn* у чорно-рябих голштино-фризів, імпортованих в Україну із Канади й Німеччини, а також у вітчизняної чорно-рябої худоби складає 0,105–0,293. Підвищеною частотою *B*-аллеля і гомозигот *BB* відмічена чорно-ряба худоба, яка відтворюється в 30-кілометровій зоні Чорнобильської АЕС (0,387) [335]. Дослідження поліморфізму лактопротеїнів у чистопородних стадах червоної степової породи довели, що *κ-Sn* у худоби цієї породи є двоалельною системою з алелями *A* і *B*, які мають частоту 0,65 і 0,35 відповідно [513]. Отже, знаючи розподіл *κ-Sn* варіантів у окремих порід великої рогатої худоби, можна підібрати стадо корів, молоко яких буде використовуватись за цільовим призначенням – для виробництва високоякісних твердих сирів.

Останнім часом великого значення набуває визначення статі ембріонів великої рогатої худоби як додаток до запліднення і культивування ембріонів *in vitro*, оскільки це дозволяє накопичувати і пересаджувати ембріони бажаної статі. Один із способів діагностики статі з допомогою ПЛР оснований на ампліфікації Y-специфічних повторюваних послідовностей [27, 834, 953, 960, 1025, 1071, 1076].

Особливої уваги заслуговує вивчення поліморфізму гена гормону росту, що кодує важливий гормон гіпофізу – соматотропін, який обумовлює ріст організму та бере участь у багатьох обмінних процесах. Комплементарна ДНК гормону росту свині була клонована спочатку в 1983 [1102] і пізніше в 1988 роках [318]. Виділено також хромосомні гени гормону росту пролактину і соматотропіну людини та деяких видів тварин. Хромосомний ген гормону росту свині був клонований у 1987 році [1144]. P.D.Vize, J.R.E.Wells [1144] клонували та секвенували фрагменти ДНК хромосоми свині розміром у 2231 п.н., який містить ген гормону росту. Клонований фрагмент, крім кодуючих послідовностей та інтронів, містив 238 п.н. з 5' кінця гену до послідовності АТГ кодону першої амінокислоти прогормону та 412 пар нуклеотидів 3' кінця від термінуючого кодона. Як і інші члени *GH*-родини ген соматотропіну свині має п'ять екзонів і 4 інтрони розміром у 242, 210, 197, 278 п.н., які локалізовані у позиціях, аналогічних генам соматотропінів інших видів тварин, що в цілому складає близько 2000 п.н. [874, 918]. Щодо відомостей про структуру гена та організацію його локусу у великої рогатої худоби та свиней [1045, 1154] можна зробити висновок про наявність однієї його копії в хромосомах, хоча існують дані про присутність у геномі свиней ще одного гена гормону росту, відмінного від відомого [31]. У геномі людини ген гормону росту представлений двома копіями, які організовані в *GH*-локус 17-ої хромосоми у вигляді кластера, що містить 5 генів: 2 гени гормону росту та 3 гена хоріонічного соматомамматропіну [1008]. Найчастіше в крові ссавців, риб та птиці зустрічається так звана нативна форма соматотропіну з молекулярною масою від 21 до 23 кДа. Первинна структура генів, що його кодують, встановлена для багатьох видів тварин [1046, 1162]. Так, наприклад, у людини ця форма кодується так званим нормальним геном (*hGH-N*) і локалізована в 17 хромосомі. У свиней відповідний ген знаходиться у 12-ій [832], а у великої рогатої худоби – в 19-й парі хромосом [1153]. Для вивчення механізму еволюції генів, *GH*-родина є найбільш придатною моделлю [874, 1114, 1153]. Припускається, що еволюція від предкового гена до кластера проходила завдяки великій дуплікації та подальшій дивергенції послідовностей. Насиченість флангів, інтронних ділянок генів гормону росту помірними повторами створює передумови для підвищеної рекомбінантної здатності локусу [157, 874, 1048]. В 5' та 3' кінцевих ділянках та інтронах гена гормону росту знаходяться структури, яким властива взаємодія з різноманітними регуляторними факторами. Наприклад, у першому та четвертому інтронах гена гормону росту свині виявляється коротка гексонуклеотидна послідовність TGT(T/C)CT, яка необхідна для забезпечення зв'язку з глюкокортикоїд-рецепторним комплексом [1154]. У гені гормону росту людини такі

глюкопротеїд-рецептор-зв'язуючі ділянки знаходяться у частині першого інтрону та в межах 290 п.н. 5'-фланкуючої послідовності [1093].

Специфічність експресії гена також забезпечується взаємодією факторів клітини з його певними ділянками. Так, у гені гормону росту людини та щура, вони специфічно поєднуються з 5'-кінцевою ділянкою [1004, 1149]. У разі виникнення мутації в цих ділянках, порушується генна експресія. Таким чином, *GH*-локус в геномі тварин і людини має ряд елементів регулювання експресії, що забезпечує тканинспецифічність транскрипції генів гормону росту, а також її контроль з боку гормональних факторів. Зміни, які можуть відбуватися в структурних та регуляторних ділянках гена, означають утворення нових алелей гена. Засобів виявлення таких алелі існує декілька: секвенування певних ділянок гена, виявлення *ПДРФ*, локус-специфічна ампліфікація з подальшим рестриктним аналізом ампліфікатів, ДНК-фінгерпринтинг. Вже в перших дослідженнях *ПДРФ* гена гормону росту було виявлено широкий поліморфізм фрагментів рестрикції. Так, для голштинофризької рогатої худоби і гібридів виявлено 8 генотипів за довжиною фрагментів, що гібридизувалися із зондом рестриктних фрагментів [931]. А в дослідженнях Hallerman із співав. [928] в популяціях тварин цієї ж породи і синтетичної чотирьохпородної лінії за рестриктазою *EcoRI*, *HindIII* і *BglIII* ідентифіковано за 3 гібридизаційними генотипами (фрагменти розміром від 4, 1 до 26 кб), за рестриктазою *Vam HI* – чотири генотипи. Припускалося, що більшість виявлених *ПДРФ* є наслідком інсерційно-делеційних подій, що локалізувалися нижче структурного гена. Попередні дані вказували на можливе фізіологічне значення варіантів гена. Так, тварини, для яких характерні більш малі *BglIII*, *VamHI* – фрагменти рестрикції, що гібридизувалися з зондом до гена гормону росту, мали більш високу швидкість росту. Виявлено *ПДРФ* гена *GH* овець, який локалізований на ділянці 11-ї хромосоми. Знайдено дві системи *ПДРФ*: при дії рестриктази *TagI* виявлено 4 алелі 490, 460, 450 п.н., мономорфний варіант – 560 п.н. При дії *PvuII* відмічено також два алелі – 520 і 410 п.н. Всі ідентифіковані алелі успадковуються кодомінантно [1064]. Використовуючи техніку *ПЛР*-ампліфікації, В.В.Кirkpatrick, В.М.Нuff [981] виявили поліморфізм гена гормону росту свині інсерційного походження в його 5' фланкуючій області і в другому інтроні. Австрійські дослідники за допомогою методу *ПЛР*-ампліфікації фрагментів 2 інтрона гена гормону росту провели аналіз його *ПДРФ* у свиней породи австрійський ландрас і австрійська велика біла. Встановлено суттєву диференціацію порід за частотами варіантів гена, причому підвищені частоти алелів *Haе II*- та *MspI*+ притаманні породі ландрас. Виявлений позитивний кореляційний зв'язок між варіантами гена гормону росту та ріанодин-рецепторного гена (відповідального за розвиток стресу у тварини), на думку авторів, може мати важливе селекційне значення [1098]. Аналіз ампліфікованого фрагмента *gGH* свині, розміром 605 п.н. між позиціями 119 і 148 у тварин різних генотипів виявив два алелі за *ApaI*-сайту рестрикції і 4 алелі за двох *CfoI*-сайтах [1001]. Вивчення успадкування алелей, а також гаплотипів *ApaI/CfoI* в родинному аналізі привело до висновку про менделівський характер їх розподілу. Важливо, що окремі зміни в структурі

гена можуть призводити до амінокислотних замін у соматотропіні. Така ситуація має місце в положеннях 328, 368, і 377 карти гена (нумерація відповідна тій, яку використовували Vize P.D., Wells J.R.E. [1144]) у другому екзоні. *CfoI*, *DdeI* і *HaeII*-сайти рестрикції виявляють заміни у білку: аланіну на валін, глютаміну на аргінін і аспарагінової кислоти на гліцин, відповідно. Відомості про виявлення в гіпофізах подібних варіантів соматотропіну, відсутні. Знайдений ПЛР-рестриктний поліморфізм і для *gGH* бугая за ендонуклеазою *AluI*, який виступає джерелом амінокислотних замін: лейцину в 127 положенні на валін і треоніну в 172 положенні на метіонін [988]. Характерно, що метіонін в 172 положенні поліпептидного ланцюжка характерний тільки для місцевої японської худоби, тоді як алельні варіанти соматотропіну, що знаходяться в позиції 127 поліпептиду спостерігається у всіх широко розповсюджених порід (голштинській, абердин-ангуській, герефордській). Не знайдено зв'язку параметрів тіла тварин із варіантами гена. В дослідженнях M.C.Lucy et al. [1020] показаний зв'язок між генотипами корів із алельними варіантами гена за амінокислотною заміною валін-лейцин в 127-ій позиції поліпептиду і молочною продуктивністю. Тварини, гомозиготні за алелі валіну, мали більш високі показники надою за лактацію, хоча за вмістом жиру та білку в молоці, значних розбіжностей у різних генотипів не виявлено. Досліджено ДНК-поліморфізм в ТАТА-боксі *gGH* свиней різних порід у зв'язку із вмістом соматотропіну в гіпофізах і крові тварин, показниками розвитку та їх продуктивними якостями [1052], в результаті чого виявлена вірогідна різниця за швидкістю росту між двома альтернативними ТАТА-гомозиготами і зроблений висновок про те, що *GH*-ген контролює цю кількісну ознаку. Продемонстрований зв'язок генетичних варіантів *GH* із вісьмома показниками відкладення жиру в туші свиней F_2 родини мейшан \times п'єтрен [986]. Однак, серед тварин, що були використані в досліді, представлено тільки 14 різних генотипів та відсутня інформація про ефект окремих гаплотипів або алелей. Незважаючи на це, автори роблять висновок про безпосередній зв'язок між варіантами гена та показниками відкладення жиру в тушах.

Необхідно підкреслити, що більшість нуклеотидних замін у *gGH* припадає на сайти інтронів (1-й та 2-й) і 5'-фланкуючої ділянки, особливістю яких є насиченість послідовностями, які відповідають за його експресію. Можна припустити, що деякі з цих нуклеотидних змін, що призводять до утворення алелей на рівні ДНК, мають фенотиповий вираз у вигляді зміни контролю експресії, іншими словами, алелі *gGH* можуть відрізнятися рівнем і специфічністю синтезу соматотропіну, а також регуляцією з боку різноманітних факторів [30].

Таким чином, генетичний поліморфізм соматотропіну може проявлятися як у вигляді варіантів білка, яким відповідають певні зміни у частині гена, що його кодує, так і у вигляді таких ДНК-алелей, походження яких пов'язано із замінами нуклеотидів і перебудовами в некодуючих ділянках та виявляються за допомогою вищевказаних методів виявлення ПДРФ. Рівень генетичного поліморфізму соматотропіну (ДНК-алелей) достатньо високий для того, щоб на

його основі була створена генетична маркерна система, яка б за своєю інформативністю не поступалася імуногенетичним та білковим маркерам.

Тому зрозуміло, що в останнє десятиліття відбувається активне залучення методів молекулярної генетики для вирішення класичних проблем селекції сільськогосподарських видів тварин [109, 293, 314, 629, 745]. В Україні одним з найпоширеніших напрямків для пошуку методів прискорення селекційної роботи з породами великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності стає використання саме вищевказаних молекулярно-генетичних маркерів [249]. Фактом є твердження деяких дослідників про те, що "молекулярна генетика прибуває на ферми" [1101]. Поліморфізм ділянок ДНК у таких дослідженнях є одночасно предметом та інструментом аналізу. Результати вивчення поліморфізму нуклеїнових кислот уже знайшли своє практичне застосування в контролі походження тварин, у діагностиці захворювань та інших областях. Але необхідно підкреслити, що ефективність використання молекулярно-генетичних маркерів у селекційній роботі істотно залежить від вибору молекулярно-генетичних маркерів і ознак, у контролі розвитку яких вони беруть участь, а також від селекційного завдання, що вирішується.

Так, прийнято вважати, що економічно найбільш ефективним є застосування молекулярно-генетичних маркерів у роботі із племінними тваринами у процесі оцінки їхньої племінної цінності з урахуванням підбору відповідних варіантів схрещувань [1134].

У прискоренні вдосконалювання молочної продуктивності спеціалізованих порід великої рогатої худоби виділяють два основних напрямки використання молекулярно-генетичних маркерів. Один з них – картування хромосом великої рогатої худоби щодо виявлення головних генів молочної продуктивності (*Quantitative Trait Loci – QTL*) [880]. Передбачається, що картування *QTL* може призвести до формування принципово нового етапу в селекції – селекції за допомогою маркерів (*MAS*). У той же час, аналіз накопичених даних за результатами такого прийому оцінки свідчить про їхню крайню суперечливість. Наприклад, картування *QTL* головних ознак молочної продуктивності (надій, кг, вміст жиру й білку в молоці, %) у тварин однієї й тієї ж голштинської породи виявило різну локалізацію таких генів у хромосомах залежно від країни, де виконувалися дослідження [773]. Очевидно, що результати таких досліджень істотно залежатимуть від специфіки генофондів розглянутих порід тварин, а також від факторів навколишнього середовища, у яких вони відтворюються.

Можливість цілеспрямованого створення високопродуктивних груп тварин великою мірою залежить, зрозуміло, від наявності інформації про гени, що контролюють ознаки продуктивності. На цей час уже ідентифіковані окремі гени з вираженими фенотиповими ефектами дії, що приводять, наприклад, до м'язової гіпертрофії в худоби й свиней, пов'язаних з підвищеною чутливістю свиней до стресу або багатоплідністю в овець. Проте здебільшого ознаки продуктивності тварин є кількісними і полігенними за механізмом формування. Багаточисленні дослідження зосереджені на пошуках "головних" генів таких кількісних ознак, поліморфізм за якими вносить визначальний вклад у їх розвиток. Ідентифікація таких генів пов'язана із значними труднощами,

оскільки на даний час недостатньо вивченими залишаються генетичні механізми формування кількісних ознак.

На сьогоднішній день, як вже вказувалося, є два основних напрямки пошуку “головних” генів кількісних ознак. Перший ґрунтується на використанні поліморфізму мікросателітних локусів і припущення про те, що досить велика їх кількість може дозволити пов’язати поліморфізм окремих з мінливістю певної ознаки і, таким чином, припустити локалізацію “головних” генів даної ознаки в ділянках хромосом, маркірованих такими мікросателітними локусами. В основі іншого методу лежить контроль поліморфізму структурних генів, потенційно пов’язаних з фізіологічними процесами, наприклад, гени гормонів, що є регуляторами швидкості росту (ген гормону росту, ген інсуліноподібного фактора росту), апетит і використання кормів (ген лептину) тощо, а далі аналіз зв’язку алельних варіантів цих генів з характеристиками продуктивності. До цих генів належать білки молока, наприклад, κ -казеїн, β -лактоглобулін, а також структурні гени, що кодують білки та беруть участь у регуляції процесів загального метаболізму, такі як соматотропний гормон, міостатин. У генетичну диференціацію між групами корів, що відрізняються за характеристиками молочної продуктивності, можуть втягуватися й генетико-біохімічні системи, поліморфізм яких раніше дозволив виявити відмінності між породами різного напрямку продуктивності [268].

Зважаючи на недостатню повноту досліджень в області вивчення генетичної структури у різних порід худоби нами було проведено аналіз поліморфізму й розподілу алельних варіантів структурних генів, що безпосередньо беруть участь у формуванні цінних ознак. Виконано порівняльний аналіз генетичної структури порід великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності за поліморфізмом генів *BLG*, *CSN3*, *GH* і *MSTN* з використанням методу *PCR-RFLP* [299]. Для аналізу поліморфізму виділяли сумарну ДНК із клітин периферичної крові у представників великої рогатої худоби за наступною методикою. Кров для досліджень брали з яремної вени тварин у пробірки з гепарином (гепарин з розрахунку 25 МО на 1 мл крові). До 200 мкл. гепаринізованої цільної крові додавали 1 мл. деіонізованої H_2O і піддавали зразок заморожуванню-відтаюванню. Центрифугували 5 хв. при 7000 об./хв. Супернатант зливали, додавали 1 мл. деіонізованої H_2O , струшували на вортексі й повторювали процедуру до появи безбарвного осаду. Цей осад суспензували у 500 мкл. розчину, що містить 25 мМ ЕДТА, рН 8.0 і 75 мМ NaCl. Зразок інкубували 120 хв. при $t +56^\circ C$, струшуючи кожні 30 хв. на вортексі, після чого суміш екстрагували рівним об’ємом фенолу та двічі рівним об’ємом хлороформу й знову інкубували 30 хв. при кімнатній температурі. Центрифугували 5 хв. при 14000 об./хв. З водної фази ДНК преципітували 2,5 об’ємами 96% етилового спирту або рівним об’ємом ізопропілового спирту. Зразок витримували від 30 до 60 хв. при $t -20^\circ C$, і центрифугували 15 хв. при 14000 об./хв. ДНК-осад промивали 70%-м етанолом, підсушували при кімнатній температурі й розчиняли в 50 мкл. деіонізованої H_2O . Виділену ДНК в кількості 50 ng використовували в *ПЛР* та оцінювали поліморфізм структурних генів за методом *ПЛР-ПДРФ*. Реакційна суміш для *PCR* об’ємом

10 мкл. містила: 50 мМ KCl, 10 мМ трис-HCl (pH 8,3), 0,2 мМ кожного dNTP, 2 мМ MgCl₂, 10 п кожного праймера, 0,75 од. Taq-polimeras, 50 ng геномної ДНК; використаний ампліфікатор фірми "Eppendorf" (Німеччина).

Для проведення рестрикційного аналізу брали по 5 мкл продукту ампліфікації. Рестрикцію проводили протягом 3 год. при t + 37°C у об'ємі 10 мкл. Продукти рестрикції розділяли методом електрофорезу в 2%-ном агарозному гелі з використанням 1x TBE-буфера, після фарбування гелю бромистим етидієм візуалізували під ультрафіолетовими променями. Ампліфікація починалася із вступного циклу 95°C – 2 хв., 57°C – 1 хв. і 72°C – 2 хв., за яким йшли 35 циклів, кожний із температурним режимом: 95°C – 30 с, 57°C – 30 с і 72°C – 1 хв. Завершував реакцію кінцевий синтез: 10 хв. при 72°C. Розмір продукту ампліфікації становив 1355 п.н. Для виявлення алельних варіантів використовували рестриктазу *HinfI* (Moody D.E., Romp D., 1995). Статистичну вірогідність розходжень між частотами поширення алельних варіантів за різними локусами розраховували з використанням критерію Р.А.Фишера [769].

Для полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) використали стандартну реакційну суміш обсягом 10 мкл: H₂O деіонізованої – 4,3 мкл; буфер ПЛР - 5-х (15 м Mg-1,0 мл) 2,0 мкл; DNTP суміш 10-х (2 мМ кожного) – 0,8 мкл; два праймери (70 ng кожного) – 0,8 мкл; Taq-полімераза (1мл/1000 U) – 0,1 мкл; DNA 50-100 ng – 2,0 мкл. Для проведення ПЛР використали ампліфікатор фірми «Eppendorf» (Німеччина). Електрофорез проводили в 2% агарозному гелі з використанням 1x TBE-буферу, зони ДНК типували в ультрафіолетовому світлі після фарбування гелю бромистим етидієм. Для ПЛР-ампліфікації фрагменту гена κ -казеїну (*CSN3*) використали праймери:

5'-GAAATCCCTACCATCAATACC-3' і
5'-CCATCTACGCTAGTTTAGATG-3'.

Продукт ампліфікації мав розмір 273 п.н. і складався з ділянки 4 екзону й 4 інтрону гену [977]. Температурний режим включав початкову денатурацію 2 хв. при t+95°C з наступними 35 циклами: денатурація – 30 с при 95°C, відпал праймерів – 30 с при 61°C та синтез – 1 хв. при 72°C. Завершував реакцію кінцевий синтез – 5 хв. при 72°C. При використанні рестриктази *Hind III* виявляли два алельних варіанти *A* та *B*. У носіїв генотипу *AA* сайт рестрикції для цієї рестриктази відсутній, присутній нерестриктний продукт ампліфікації розміром 273 п.н. У тварин з генотипом *BB* після рестрикції виявляється два фрагменти довжиною 182 і 91 п.н. [898]. Для ампліфікації фрагменту гену β -лактоглобуліну (*BLG*) використали такі праймери:

5'-TGTGCTGGACACCGACTACAAAAAG-3';
5'-GCTCCCGGTATATGACCACCCTCT-3'.

Умови ПЛР включали початкову денатурацію 95°C – 2 хв., наступні 40 циклів: 95°C – 30 с, 58°C – 30 с, 72°C – 1 хв. і кінцевий синтез – 72°C – 5 хв. Ділянка ампліфікації, довжиною 247 п.н. складалась із фрагмента 4-го екзону й 4-го інтрону [1042]. Після обробки рестриктазою *Hae III* генотип *AA* має один сайт рестрикції і у результаті на фореграмі продуктів ампліфікації виявляються два фрагменти довжиною 148 і 99 п.н., а в носіїв генотипу *BB* є присутнім сайт

рестрикції, при якому отримують три фрагменти рестрикції довжиною 99 і два фрагменти довжиною 74 п.н. [1165]. Для аналізу поліморфізму гену соматотропного гормону (*GH*) використали праймери:

5'-GCTGCTCCTGAGGGCCCTTCG-3';

5'-GCGGCGGCACTTCATGACCCT-3'.

Умови *ПЛР* включали початкову денатурацію 95°C – 2 хв., наступні 35 циклів: 95°C – 20 с, 62°C – 20 с, 72°C – 40 с, і кінцевий синтез – 72°C – 5 хв. У цих умовах ампліфікувався фрагмент 5-го екзону *GH* довжиною в 223 п.н. [981]. При використанні рестриктази *Alu I* у цій ділянці виявлено два алельних варіанти, позначених як *L* (лейцин у позиції 127) і *V* (валін у цій же позиції). У носіїв *LL* після рестрикції виявляються два фрагменти довжиною 171, 52 п.н., а в генотипів *VV* сайт рестрикції відсутній і виявляється нерестрикований фрагмент довжиною в 223 п.н. [886]. Для *ПЛР*-аналізу поліморфізму гена міостатину (*MSTN*) було використано таку пару праймерів:

5'-TCTAGGAGAGATTTTGGGCTT-3'

5'-TGGGTATGAGGATACTTTTGC-3'.

Продукт ампліфікації включав ділянку між 821 і 831 нуклеотидами, рахуючи від стартового кодона. Умови *PCR* для праймерів *MSTN* містили в собі початкову денатурацію 95°C 2,5 хв., відпал 58°C – 1 хв., 72°C – 2 хв. і наступні 40 циклів: 95°C – 30 с, 58°C – 30 с, 72°C – 1 хв. Кінцевий синтез 72°C – 7 хв. Для даного локусу виявляють два генотипи – *N/N* (продукт *PCR* дорівнює 196 п.н.) і *nt821 (del11)/N* (185 і 196 п.н.). Результати аналізу розподілу алелей по шести досліджених структурних генах представлено в табл. 4.18.

Таблиця 4.18

Розподіл алельних варіантів за локусами *Tf*, *Am-I*, *Cr*, *CSN3*, *GH* та *BLG* у корів української червоної молочної породи

Локуси		Заводські типи української червоної молочної породи	
		жирномолочний	голштинізований
<i>Tf</i>	<i>n</i>	29	39
	<i>A</i>	0,483	0,397
	<i>D₁</i>	0,190	0,269
	<i>D₂</i>	0,327	0,334
	<i>E</i>	0,000	0,000
<i>Am-I</i>	<i>n</i>	29	39
	<i>B</i>	0,707	0,692
	<i>C</i>	0,293	0,308
<i>Cr</i>	<i>n</i>	29	39
	<i>A</i>	0,638	0,551
	<i>B</i>	0,362	0,449
<i>CSN3</i>	<i>n</i>	28	40
	<i>A</i>	0,875	0,776
	<i>B</i>	0,125	0,224
<i>GH</i>	<i>n</i>	28	40
	<i>L</i>	0,893	0,731
	<i>V</i>	0,107	0,269
<i>BLG</i>	<i>n</i>	20	13
	<i>A</i>	0,675	0,462

	<i>B</i>	0,250	0,538
--	----------	-------	-------

Встановлено, що по розподілу алелей генетико-біохімічних систем (*Tf* і *Am-I*), за якими виявляються відмінності між породами великої рогатої худоби молочного й подвійного напрямку продуктивності [978], не виявлено істотних відмінностей між заводськими типами УЧМ породи, що відрізняються за жирномолочністю і величиною надою.

Нами було обрано локуси таким чином, щоб мати можливість охопити дві найбільш важливі для тваринництва з господарської точки зору характеристики – молочну й м'ясну. Два гени – κ -казеїн і β -лактоглобулін – «відповідальні» за показники молочної продуктивності, міостатин – за м'ясні. Ген гормону росту був обраний у зв'язку з його важливою функцією як регулятора соматичного росту організму. Поряд із цією функцією він має лактогенну, інсуліноподібну і ряд інших дій, про що вже згадувалось вище.

Для вибраних груп тварин за дослідженими поліморфними системами виявлені такі закономірності розподілу алельних варіантів (табл. 4.19):

Таблиця 4.19

Розподіл алельних частот структурних генів великої рогатої худоби

Породи	<i>n</i>	Алельні частоти структурних генів			
		<i>CSN3</i>	<i>BLG</i>	<i>MSTN</i>	<i>GH</i>
Голштинська	40	<i>a</i> -0,812 <i>b</i> -0,188	<i>a</i> -0,594 <i>b</i> -0,406	-	<i>L</i> -0,733 <i>V</i> -0,267
Червона степова	30	<i>a</i> -0,680 <i>b</i> -0,320	<i>a</i> -0,430 <i>b</i> -0,570	-	<i>L</i> -0,629 <i>V</i> -0,371
Українська червона молочна	68	<i>a</i> -0,767 <i>b</i> -0,233	<i>a</i> -0,601 <i>b</i> -0,399	-	<i>L</i> -0,640 <i>V</i> -0,360
Українська чорно-ряба молочна	16	<i>a</i> - 0,638 <i>b</i> - 0,362	<i>a</i> -0,624 <i>b</i> -0,376	-	<i>L</i> - 0,780 <i>V</i> - 0,220
Симентальська	27	<i>a</i> - 0,592 <i>b</i> - 0,408	<i>a</i> -0,265 <i>b</i> -0,735	<i>a</i> -1,0 <i>b</i> -0,0	<i>L</i> -0,627 <i>V</i> -0,373

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

Продукт ампліфікації гена *CNS3* із зазначеними вище праймерами включає ділянку 4-го екзону й 4-го інтрону гену. Після рестрикції цього фрагменту рестриктазою *Hind III* виявляються два алельні варіанти *A* та *B*. Варіант *B* гену *CSN3* характеризується наявністю двох крапкових мутацій, у положеннях 136 і 148, що викликають амінокислотні заміни *Tyr* на *Izo* та *Ала* на *Асп* [973]. Присутність алельного варіанта *B* локусу *CSN3* істотно поліпшує якість твердих сирів. *BB*-генотип спричиняє на 5-10% більший вихід сиру, ніж *AA*-генотип [897]. Виявляється тісний зв'язок між поліморфізмом молочного

білка й сичужним зсіданням молока. Осадження молока від корів з генотипом *CNS3-AA* під впливом сичужного ферменту триває довше, ніж осадження молока від корів з генотипом *AB* і особливо із *BB*-генотипом. Присутність алелю *B* у локусі κ -казеїну – економічно важлива для сировиробництва селекційна ознака у великої рогатої худоби, що має спеціалізацію в молочному напрямку продуктивності. Спрямоване формування стад коровами, які є носіями цього алелі з метою забезпечення сировиробництва, могла б сприяти більш повному використанню генетичного потенціалу тварин. Це особливо важливо у зв'язку з тим, що в молочних порід великої рогатої худоби, зокрема у голштинської, і отриманими з її використанням як поліпшуючої породи, виявляється низька частота алельного варіанту *CNS3-B* [333].

У наших дослідженнях (див. табл. 4.18) низька частота алелі *CNS3-B* спостерігалася в обох заводських типах УЧМ. У групі УЧМжт були відсутні гомозиготи *CNS3-BB*, а частота алелі *CNS3-B* була помітно нижчою, ніж в аналогів іншої групи. Отримані дані свідчать про те, що алелі локусу *CNS3* не включались в міжгрупову диференціацію розглянутих груп корів, що відрізнялися за жирномолочністю.

При аналізі алельних варіантів гена *CSN3* досліджуваних порід худоби (див. табл. 4.19) нами було виявлено три генотипи – *AA* (розмір фрагментів рестрикції 133, 91 і 49 п.н.), *AB* (224, 133, 91 і 49 п.н.) і *BB* (224 і 49 п.н.; рис. 4.15).

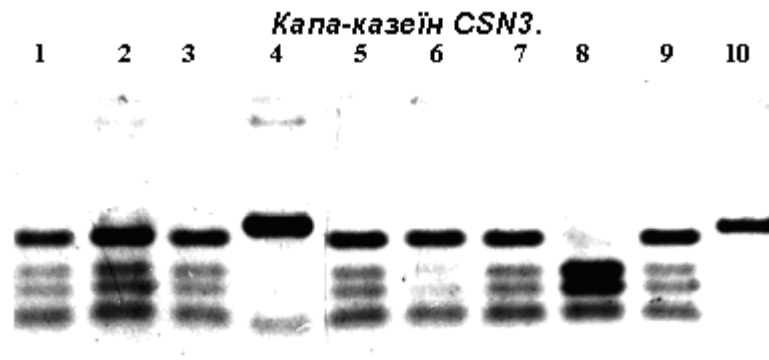


Рис. 4.15. Рестрикційний аналіз продуктів *ПЛР* гена капа-казеїну у великої рогатої худоби (доріжки 1-3, 5-7, 9 – гетерозиготні тварини з генотипом *AB* (фрагменти ДНК довжиною 224, 133, 91 і 49 п.н.); 8 – гомозиготна тварина з генотипом *AA* (розмір фрагментів ДНК 133, 91 і 49 п.н.); 4, 10 – нерестикований продукт *ПЛР* (273 п.н.))

За локусом *CSN3* у більшості досліджених порід переважав алельний варіант *A*; у груп тварин голштинської породи *CSN3-A* зустрічався із частотою 0,812, в української червоної молочної породи – 0,766, у червоної степової – 0,680, в української чорно-рябої молочної породи – 0,638, найнижча частота спостерігалась у групи тварин симентальської породи (*A* – 0,592).

Для локусу *CNS3* присутність алельного варіанта *B* локусу *CSN3* істотно поліпшує якість твердих сирів. Щодо цього очевидна перспективність використання молока порід червоної степової та української чорно-рябої

молочної порід.

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

Відносно локусу *BLG*, то ділянка ампліфікації довжиною 247 п.н. включала фрагменти 4-го екзону й 4-го інтрону. Алель *BLG-A* несе один сайт рестрикції для рестриктази *Hae III*, який веде до формування двох фрагментів рестрикції 148 і 99 п.н., а *BLG-B* у ділянці довжиною в 148 п.н. має додатковий другий сайт рестрикції *Hae III* і після рестрикції спостерігається формування трьох фрагментів: одного довжиною 99 і двох фрагментів з довжиною 74 п.н. Варіант *BLG-B* відрізняється від *A* наявністю двох крапкових мутацій, що приводять до амінокислотних замін *Asn* → *Глу* й *Val* → *Ала* в положенні 64 і 118, відповідно [1087]. Експресію варіанту *B* пов'язують із високим вмістом у молоці казеїнових білків, більшим відсотком жиру й кращими параметрами казеїнового коагуляту. Варіант *A* контролює високий вміст сироваткових білків і сумарний вміст білків молока. У молоці корів з генотипом *AB* спостерігається наявність обох алельних форм *BLG* з перевагою форми *A* [1165].

У наших дослідженнях частота варіанта *BLG-A* виявилася істотно вищою в жирномолочних корів порівняно з голштинізованими (див. табл. 4.18). Ці дві групи за локусом *BLG* мали близький відсоток гетерозигот (65% УЧМжт і 61% – в УЧМгт).

Загалом, отримані нами дані не співпадають з наявними в літературі про те, що в жирномолочних корів частіше спостерігається присутність алелі *BLG-B* порівняно з іншими тваринами [844, 1041]. Очевидно, такі зв'язки виявляються тільки при порівнянні порід, що належать до різних напрямків продуктивності (молочного й комбінованого напрямку), де оцінки ступеня прояву характеристик молочної продуктивності роблять за середнім значенням у великої кількості тварин і, зрозуміло, зв'язок між ними з алелями й генотипами різних структурних генів також розглядається на популяційному рівні.

У досліджених тварин різних порід (див. табл. 4.19) за локусом *BLG* спостерігали три генотипи. Для генотипу *AA* продукти рестрикції становили 148 і 99 п.н., для генотипу *BB* – 99 і 2x74 п.н. Генотип гетерозиготної тварини, відповідно, був представлений фрагментами розміром 148, 99 і 2x74 п.н. (рис. 4.16).

Частота алельного варіанту *A* виявилася найбільш високою у тварин української чорно-рябої молочної породи та української червоної молочної порід. За локусом *BLG* у тварин української чорно-рябої породи переважав варіант Blg^A (0,624), а в української червоної молочної породи частота алельного варіанту Blg^B була дещо вищою (0,399), у симентальської породи варіант Blg^B зустрічався із частотою 0,735 і в червоної степової співвідношення Blg^A і Blg^B було майже однаковим (0,430 і 0,570; див. табл. 4.19).

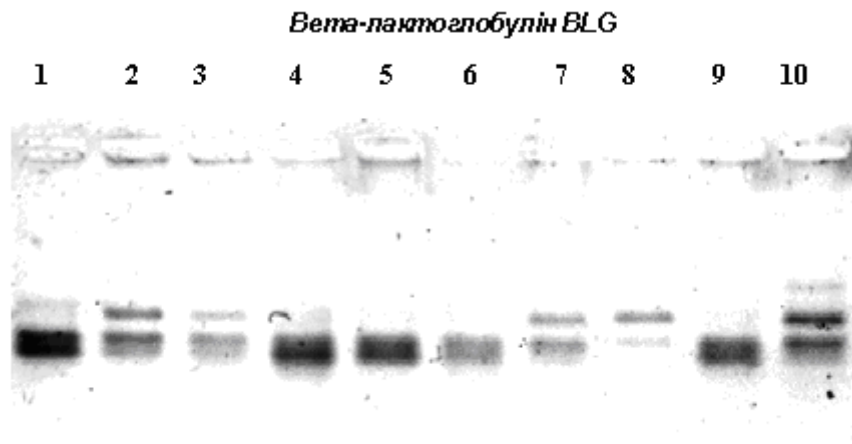


Рис. 4.16. Рестрикційний аналіз продуктів ПЛР гена β -лактоглобуліна у великої рогатої худоби (1, 4, 5, 6, 9 – гомозиготні тварин з генотипом ВВ (фрагмент ДНК 99 і 2х74 п.н.); 7, 8 – гомозиготні тварини з генотипом АА (фрагменти 148 і 99 п.н.); 2, 3, 10 – тварини з генотипом АВ (фрагменти 148, 99 і 2х74 п.н.))

Одним із регуляторів розвитку скелетних м'язів є міостатин, що належить до родини трансформуючих факторів росту (*TGF β*). Для даного локусу виявляють два генотипи – *N/N* (продукт *PCR* дорівнює 196 п.н.) і *nt821(del11)/N* (185 і 196 п.н.; рис. 4.17).

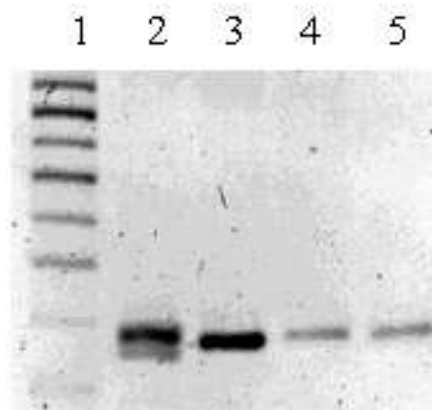


Рис. 4.17. Продукти ампліфікації (ПЛР) фрагмента гена міостатину (*MSTN*) у великої рогатої худоби (гомозиготні тварини, вільні від мутації (делеція в 11 пар нуклеотидів) – доріжки 3-5; гетерозиготна тварина з мутацією *nt812-del* – доріжка 2; маркер молекулярних мас – 50bp step ladder – доріжка 1)

При дослідженні гена *MSTN* у тварин симентальської породи нами не було виявлено особин-носіїв *nt812 (del11)*, що приводить до розростання м'язової тканини (подвійна мускулатура). Всі тварини за даним локусом були

гомозиготними, тому фенотипові ознаки подвійної мускулатури не проявлялися.

Ген гормону росту (*GH*) складається з п'яти екзонів і чотирьох інтронів, загалом це більше 2 т.п.н. У великої рогатої худоби ген гормону росту локалізований у 19-й хромосомі. У цього виду були ідентифіковано окремі мутації в гені гормону росту [998]. Надано характеристику основних алельних варіантів цього гена в європейській великій рогатій худоби, що виникли завдяки нуклеотидним замінам у різних районах гену. Особлива увага приділяється нуклеотидній заміні в 5 екзоні кодону лейцину (*CTG*) на кодон валіну (*GTG*) у положенні 127 поліпептидного ланцюгу, що приводить до появи алельних варіантів *A* та *B*. Ці алелі виявляються за допомогою рестриктази *Alu I* [1019] і позначаються як алель *L* (лейцин) і *V* (валін).

GH є системним регулятором фундаментальних біохімічних процесів, що лежить в основі загального обміну у всіх тварин. У свавців описана його лактогенна активність. Відомо, що введення екзогенного *GH* стимулює ріст і розвиток молочної залози й збільшує вихід молока в корів на 10-40% [1087, 1092]. Виявлено також, що при цьому знижується рівень жиру й збільшується кількість м'язової тканини в туші. Тому не дивно, що *GH* викликає такий великий інтерес як маркер ряду характеристик продуктивності тварин. Особлива увага приділяється поліморфізму алелів *L* і *V*, оскільки було доведено, що молоко корів з генотипом *LL* містить більший відсоток жиру й білку, ніж у тварин з генотипом *VV* [984, 1041].

У наших дослідженнях було виявлено, що дійсно, саме в жирномолочній групі корів частота алелі *GH-L* помітно є вищою, ніж в аналогів іншої групи (див. табл. 4.18). Ці спостереження відповідають літературним даним про те, що відмінності між групами корів за жирномолочністю повинні супроводжуватися й диференціацією між ними за частотою алелі *GH-L*.

За локусом гормону росту нами було виявлено три генотипи у худоби різних порід, що нами досліджувалися (див. табл. 4.19). Для генотипу *LL* продукти рестрикції становили 171 і 52 п.н., для генотипу *LV* – 223, 171 і 52 п.н., а для *VV* – 223 п.н. (рис. 4.18). Перевага алельного варіанта *L* спостерігається майже у всіх досліджених порід – у голштинської породи (0,733), в української чорно-рябої молочної породи (0,780), симентальської (0,627).

Відповідно до розподілу алельних і генотипових частот за чотирма поліморфними системами за більшістю розглянутих локусів, що наведено в табл. 4.19 у досліджених групах тварин не встановлено будь-яких виражених відмінностей. Так, для двох регуляторних генів відзначено подібну картину розподілу алельних варіантів. Ген *GH* з найбільшою частотою був представлений більш цінним алельним варіантом *L* – 0,780 (українська чорно-ряба молочна порода) і 0,733 (голштинська порода).

Ген *CSN3*, пов'язаний з молочною продуктивністю, також характеризувався подібним розподілом генних частот у розглянутих породних групах, крім групи сименталів. Переважаючим тут був алельний варіант *A* – 0,638...0,812. Незважаючи на це, господарсько цінний варіант *B* був

представлений у тварин української чорно-рябої молочної породи з досить високою частотою – 0,362. Такий підвищений показник варіанту *CSN3-B* властивий локальним породам великої рогатої худоби, у той час як у високоспеціалізованих комерційних порід (наприклад, голштинської) він знаходиться у межах 0,150...0,293.



Рис. 4.18. Рестрикційний аналіз продуктів ПЛР гена гормону росту великої рогатої худоби (доріжки 1, 5 – гомозиготні тварини з генотипом LL (фрагменти 171 і 52 п.н.); доріжка 2 – гомозиготна тварина з генотипом VV (фрагмент 223 п.н.); доріжки 3, 4 – гетерозиготні тварини з генотипом LV (фрагмент 223, 171 і 52 п.н.))

Також виражені внутріпородні відмінності нами було виявлено тільки за геном β -лактоглобуліну, пов'язаним з молочними характеристиками продуктивності. У групі тварин симентальської породи за локусом *BLG* переважав більш цінний варіант *Blg^B*, пов'язаний з високим вмістом казеїнових білків, жиру й кращих параметрів казеїнового коагуляту.

Виконаний аналіз за чотирма дослідженими локусами, пов'язаний з ознаками молочної та м'ясної продуктивності, свідчить, що більш сприятливим співвідношенням цінних алельних варіантів із селекційної точки зору характеризуються тварини червоної степової та симентальської порід. Це виявляється справедливим як для гена *BLG*, так і для *CSN3*, а також *GH*, алельні варіанти яких найбільш часто зустрічаються у тварин цієї породи й асоційовані з високими характеристиками молочної продуктивності (високий вміст казеїнових білків, жиру й кращі параметри казеїнового коагуляту). Очевидно, що червона степова порода заслуговує на особливу увагу з метою збереження її генофонду. Крім того, червона степова порода є унікальною породою з погляду селекційної роботи, тому що наявність у неї алельного варіанта *B* за локусом *CSN3*, відповідального за одержання твердих сирів високої якості, співпадає з відносно високою частотою алельного варіанта *B* за локусом *Blg*, асоційованого з високим надоем молока. У тварин симентальської породи спостерігається

відносно висока частота алельного варіанту *L* за локусом *GH*, який асоційований з високим приростом живої маси після народження.

Таким чином, червона степова порода, судячи з розподілу алельних варіантів генів білків молока, має унікальний генетичний потенціал до молочної продуктивності, а симентальська порода, з огляду на розподіл алельних варіантів за локусом *GH*, відрізняється високою схильністю до м'ясної продуктивності.

Для того, щоб оцінити, чи можна розглядати розподіл алельних варіантів за вивченими локусами як додаткову породну характеристику, або він має виражену внутріпородну мінливість, було виконано порівняння трьох груп голштинської породи, різного напрямку селекції. У результаті виявилося, що частоти алельних варіантів у цих двох груп практично збігаються за всіма дослідженими структурними генами. Тобто, при аналізі отриманих даних можна зробити припущення про те, що частоти алелей за цими генами можуть бути додатковою породною характеристикою і не залежати від еколого-географічних умов відтворення тварин.

З метою перевірки наявності або відсутності тісних асоціацій між алельними варіантами досліджених структурних генів, що безпосередньо беруть участь у контролі господарсько цінних ознак, були розраховані ймовірності не випадкового співпадання алельних варіантів у тварин різних порід за парами досліджених локусів. До аналізу включали тільки тих тварин, у яких був оцінений поліморфізм одночасно за всіма локусами (за винятком мономорфного *MSTN*). З них тільки два статистично вірогідно відрізнялися від випадкового розподілу алельних варіантів за парами локусів. Статистично вірогідно ($P < 0,05$) виявилися асоційовані алельні варіанти за локусами *CSN3* і *GH* (*A* і *L*, відповідно) у голштинської породи; а в червоної степової породи – за *BLG* і *GH* (*B* і *B*, відповідно). Важливо підкреслити, що всі розглянуті локуси у великої рогатої худоби перебувають у різних хромосомах (*CSN3* локалізований на хромосомі 6, *BLG* – на хромосомі 11 і *GH* – на хромосомі 19). Виявлені статистично достовірні асоціації між цими парами несинтенних локусів у досліджуваних порід, що, очевидно, пов'язано з напрямом штучного відбору, внаслідок якого були задіяні комплекси генів, які входили і у дослідження даної роботи. На користь цього припущення свідчать співпадання отриманих нами даних про міжпородні відмінності за відносно підвищеними частотами алельних варіантів, асоційованих з молочною або м'ясною продуктивністю та індивідуальних асоціаціях між відповідними алельними варіантами в досліджених порід, виявлені за допомогою аналізу нерівноваги зчеплення.

Як відзначалося вище, у виконаний аналіз були включені гени (*Tf*, *Am-I*, *CSN3*, *GH* та *BLG*), алелі й генотипи яких у літературі пов'язують із міжпородною диференціацією генофондів між породами молочного й комбінованого напрямку продуктивності й, відповідно, припускають, що їхній поліморфізм асоційований з характеристиками молочної продуктивності. За нашими даними (див. табл. 4.19), тільки розподіл алелей за локусом соматотропіну співпадає з диференціацією внутріпородних груп тварин за жирномолочністю. Це добре узгоджується з висновком японських дослідників

про те, що ефективність включення молекулярно-генетичних маркерів у внутріпородну селекційну роботу визначається попереднім підбором таких маркерів для конкретної селекційної схеми, оскільки в одному поєднанні факторів середовища і генотипових факторів успішним буде застосування одних маркерів, в іншому – інших [1135].

Таким чином, порівняльний аналіз поліморфізму п'яти структурних генів свідчить про те, що в української червоної молочної породи відмінності за жирномолочністю між заводськими типами асоційовані з поліморфізмом тільки одного гену – соматотропіну. Це істотно відрізняється від описаних раніше результатів міжпородних порівнянь, у яких розходження за породоспецифічними характеристиками молочної продуктивності виявлялися пов'язаними з поліморфізмом не тільки соматотропного гормону, але й генів білків молока (κ -казеїну, β -лактоглобуліну), а також таких генетико-біохімічних систем, як трансферин, амілаза-I. Тому отримані дані дозволяють вважати, що в одні й ті ж самі характеристики молочної продуктивності поліморфізм різних структурних генів може робити неоднаковий вклад при міжпородних і внутріпородних порівняннях.

Результати наших досліджень свідчать про те, що розподіл алельних варіантів за дослідженими структурними генами й асоціації між ними, які контролюють господарсько цінні ознаки можуть розглядатися у порід худоби молочної і комбінованого напрямку продуктивності як додаткові породні характеристики, а їхнє формування, очевидно, визначалося особливостями штучного відбору, проведеного з кожною породою відповідно до напрямку її продуктивності.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [224, 239, 274, 548, 549, 755].

У наш час головним селекційним завданням галузі молочної скотарства стало отримання високопродуктивних тварин, які дають молоко з високим вмістом білку, що характеризується добрими технологічними якостями. В сучасній генетиці для вирішення цих завдань проводиться пошук генів, поліморфізм яких може бути асоційований з бажаними ознаками молочної продуктивності. До таких генів належать такі, що кодують білки молока, а також гени – системні регулятори загального обміну, наприклад, соматотропін.

Відомо, що білки молока поділяються на дві основні групи: казеїни і сироваткові білки. На долю перших, представлених декількома фракціями, у великої рогатої худоби припадає дещо більше 80% наявного молочної білку. Казеїни належать до родини фосфопротеїнів, які синтезуються в молочній залозі у відповідь на індукцію лактогенними гормонами та іншими факторами. Вони формують великі колоїдні агрегати – міцели, які відповідають за окремі показники якості молока. Типові міцели молока великої рогатої худоби містять близько 10^4 окремих молекул казеїну. Родина казеїнових містить в собі три еволюційно пов'язаних гени (α -s1, s2 і β -казеїни, кальцій-чуттєві казеїни) та κ -казеїни які, як вважають, походять від гену γ -ланцюгу фібриногену. У різних видів ссавців гени казеїнів успадковуються зчеплено, тобто, локалізовані в одній і тій же хромосомі [249].

За своєю структурою та якостями *κ*-казеїни значно відрізняються від інших казеїнів, вони мають велику подібність і, мабуть, загальне походження з фібриногеном – білком, який бере участь у процесі згортання крові, та характеризуються подібною з ним функцією: виконують роль стабілізуючого фактору при утворенні міцел. Аналіз амінокислотних послідовностей *κ*-казеїну різних видів показав, що наявність треоніну і аланіну в кодонах, що відповідають 136-му і 148-му кодонам *κ*-казеїну, характерно для віддалених в еволюційному відношенні видів: овець, кіз, людей, а також буйволів, зубрів та яків. Тільки у великої рогатої худоби та зебу було виявлено *A*- і *B*-алелі *κ*-казеїну, що дало підставу запропонувати гіпотетичний шлях походження алелей *κ*-казеїну. Також було запропоновано в якості предкового алелі розглядати *κ*-казеїн *G* широко представленим у яків і зубрів, від якого внаслідок крапкових замін походять *A*- і *B*-алелі великої рогатої худоби [737, 1161]. Алель *B*, мабуть, еволюційно більш молодий і його відносно широке розповсюдження у великої рогатої худоби може бути зумовлене селекційними процесами. Як показали дослідження окремих авторів [1145], молоко корів з генотипом *AA* по відношенню до молока корів з генотипом *AB* і *BB* характеризується зниженою здатністю до згортання. При виробництві твердих сирів молоко корів з генотипом *BB* має приблизно на 10% більший вихід кінцевого продукту [1145].

У сільськогосподарських видів тварин досліджено зв'язок між поліморфізмом соматотропного гормону й окремими характеристиками продуктивності, в тому числі й молочною продуктивністю [1019]. Передбачається, що поліморфізм продуктів цих генів вносить суттєвий доробок у відмінності між тваринами за характеристиками молочної продуктивності і, таким чином, контроль розподілу алелей за цими локусами може сприяти прискоренню селекційної роботи з удосконалення молочних порід великої рогатої худоби [880], у т.ч. і південного регіону країни.

Не слід забувати і те, що порід великої рогатої худоби в Україні нараховують велику кількість, серед яких, за напрямом молочної продуктивності, значну роль відіграють голштинська та створена на її основі українська чорно-ряба молочна порода. Голштинська чорно-ряба порода великої рогатої худоби розповсюджена майже по всій території України, а молочні породи червоного кореня більш характерні для півдня та південного сходу країни. Тому практичний і науковий інтерес даної роботи полягав у з'ясуванні питання – які саме причини зумовлюють таку перевагу в ареалі поширення цих молочних порід, чи мають вони характерні риси генофонду, які забезпечують пристосування тварин до певних умов вирощування і продуктивність, що задовольняє вимоги переробної промисловості.

Отже, одними з генів кількісних ознак, поліморфізм яких впливає на вихід кінцевого продукту та на показники молочної продуктивності, є гени казеїну і гормону росту. Поліморфізм гену *κ*-казеїну обумовлює певний відсоток білку в молоці та його різні фізико-хімічні властивості. Найбільш розповсюджені (з 9-ти виявлених) два алельні варіанти *κ*-казеїну: *CSN3 A* та *CSN3 B*. Літературні джерела свідчать, що наявність у тварин генотипу *CSN3*

BB характеризує підвищений відсоток наявності білка у молоці, яке у таких тварин є кращим для виробництва різних сортів твердих сирів. Слід відзначити, що алельний варіант *CSN3 B* асоційовано з більшим вмістом білка та сиропридатністю, тим часом як алельний варіант *CSN3 A* – з підвищеним загальним надоем [983, 984].

Ген соматотропного гормону відіграє вирішальну роль у стимуляції синтезу різних білків, поділу клітин і, загалом, росту організму. Показано, що цей ген проявляє і лактогенну активність. Поліморфізм за геном гормону росту пов'язують у великої рогатої худоби із вмістом білка і жиру у молоці, а також темпами приросту живої маси тіла [998, 1003, 1019, 1122, 1165].

Результати аналізу поліморфізму в худоби молочних порід за генами *κ*-казеїну та гормону росту дозволили нам виявити наступне розподілення частот алельних варіантів, генотипів та значення середньої гетерозиготності за цими локусами у досліджених груп тварин (табл. 4.20). Для усіх груп була характерною перевага наявності алельного варіанту *A*, над *B* за локусом *κ*-казеїну. Найбільше значення частоти алельного варіанту *A* (0,895) спостерігали у голштинської худоби, а найменше – у представників УЧРМ (0,767). В інших виявлено найбільший відсоток наявності гетерозигот за геном *CSN3* – 47%, а найменший – 17% у тварин жирномолочного типу УЧМ породи, а у аналогів голштинізованого заводського типу відсоток гетерозигот теж був незначним і складав 21%. У підсумку можливо висловити думку, що за частотами гетерозигот за цими локусами не спостерігається статистично достовірного відхилення від стану рівноваги, який відповідає закону Харді-Вайнберга (табл. 4.20). В той же час, жирномолочна українська червона молочна худоба відрізнялась від всіх інших найменшими значеннями середньої гетерозиготності за дослідженими локусами.

Таблиця 4.20

Алельні частоти за генами *CSN3* і *GH* та значення середньої гетерозиготності тварин різних порід і типів

Гени та параметри		Породи і заводські типи молочної худоби			
		Г (n=40)	УЧМГТ (n =40)	УЧМЖТ (n =28)	УЧРМ (n =16)
<i>CSN3</i>	<i>A</i>	0,895	0,776	0,875	0,767
	<i>B</i>	0,105	0,224	0,125	0,233
<i>GH</i>	<i>L</i>	0,769	0,731	0,893	0,531
	<i>V</i>	0,231	0,269	0,107	0,469
<i>Ho</i> *		0,285	0,440	0,155	0,390
<i>He</i> **		0,275	0,375	0,209	0,442

Примітки:

- * – фактична середня гетерозиготність за дослідженими локусами,
- ** – очікувана середня гетерозиготність дослідженими локусами.

У досліджених груп тварин за геном соматотропного гормону виявлено два алельні варіанти гену *GH-L* та *GH-V*. Переважала частота алелю *L* у всіх групах, проте у корів української чорно-рябої молочної породи різниця виявилась мінімальною. Найбільше значення частоти *GH-L* (0,893) спостерігали у жирномолочної худоби УЧМ породи, а найменше – у тварин УЧРМ (0,531).

Відомо, що експресію алельного варіанту *GH-L* пов'язують як із збільшенням загального надою, так із підвищеною жирномолочністю у корів [1019]. В наших дослідженнях підвищену частоту алельного варіанту *GH-V* виявлено у худоби української чорно-рябої молочної породи. Цей алельний варіант пов'язують із високим надоєм, але генотип *GH-VV* зменшує швидкість приросту живої маси тварин [1165].

Гетерозиготність за локусом соматотропного гормону складала у групі голштинізованих корів української червоної молочної породи 54% і була найвищою, а найнижче значення – 14% виявлено у жирномолочного заводського типу цієї ж породи. За літературними даними відмічено, що гетерозиготи *GH-LV* мають більший відсоток білку в молоці, тоді як генотип *GH-LL* забезпечує більш високу жирність молока [1003], що співпадає з отриманими нами даними про диференціацію двох заводських типів української червоної молочної породи за розподілом алелей за локусом соматотропного гормону, тоді як у жирномолочної групи спостерігається виражена перевага алелі *L* при відносно зниженій частоті зустрічальності алелі *V* (див. табл. 4.20).

На підставі розподілу алельних варіантів за генами *κ*-казеїну та гормону росту, які асоційовані з показниками молочної продуктивності у великої рогатої худоби, ми розраховували значення генетичної ідентичності та генетичні відстані між групами досліджених порід; використана методика M.Nei [1049] (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

Значення генетичної ідентичності та генетичних відстаней за Неєм між дослідженими групами тварин молочних порід та заводських типів

Породи і типи	Г	УЧРМ	УЧМГт	УЧМжт
Г	X	0,050	0,009	0,009
УЧРМ	0,950	X	0,033	0,095
УЧМГт	0,991	0,967	X	0,019
УЧМжт	0,991	0,905	0,981	X

Дендрограма, побудована на основі генетичних відстаней, що розраховані за розподілом алельних варіантів *κ*-казеїну і соматотропного гормону, свідчить про значну генетичну близькість між групою голштинської худоби і голштинізованою українською червоною молочною худобою (рис. 4.19). Максимальні значення генетичних відстаней виявлено між українською червоною молочною породою жирномолочного типу і українською чорно-рябою молочною породою. На дендрограмі поступово відходять гілки досліджених груп худоби від найменшого кластеру, утвореного голштинською

та голштинізованою групою української червоної молочної породи. Такий розподіл вказує на виражений зв'язок між розподілом алельних варіантів за дослідженими локусами та специфічними особливостями продуктивності тварин.

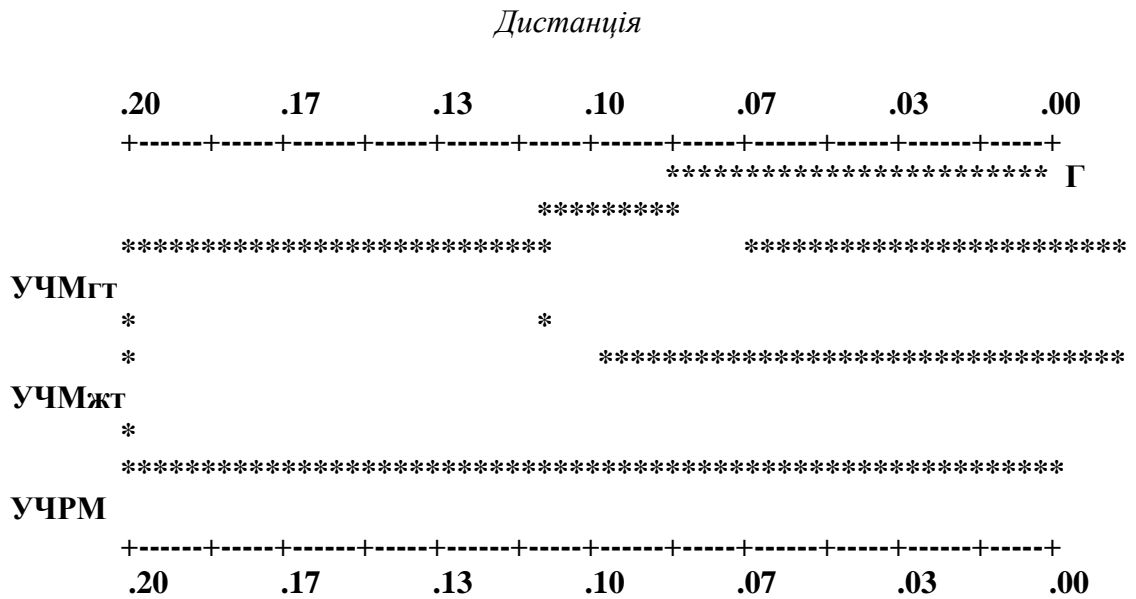


Рис. 4.19. Дендрограма генетичних відстаней між породами і заводськими типами молочної худоби

Таким чином, дослідження поліморфізму двох структурних генів у червоних та чорно-рябих порід молочної худоби дозволило проаналізувати специфіку розподілу алельних варіантів за генами κ -казеїну та соматотропного гормону в генофондах досліджених порід. Низька частота алелі *CSN3-B* відповідає науковим даним так, що спеціалізація за молочним напрямом продуктивності та селекційна робота спрямована на підвищення надоїв молока у тварин супроводжується зменшенням частоти алельного варіанту *B* локусу κ -казеїну.

Нами встановлено більш тісний зв'язок генотипу *LV* локусу гормону росту з підвищеним загальним надоєм молока, а висока частота генотипу *GH-LL* асоційована з належністю тварин до групи червоної породи з підвищеною жирномолочністю. Залучення до порівняння двох структурних генів пов'язаних з молочним напрямом продуктивності не виявило розбіжностей між червоними і чорно-рябими породами.

Отже, отримані дані свідчать про те, що поліморфізм соматотропного гормону (*L* и *V* алелі) може сприяти ефективному відбору жирномолочних тварин та плануванню отримання нащадків з бажаними ознаками продуктивності у великої рогатої худоби української червоної молочної породи.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [224, 233, 239, 274, 548, 549, 755].

Особливості розповсюдження напівлетальних рецесивних мутацій у великої рогатої худоби

Значний інтерес викликають дослідження поліморфізму генів сільськогосподарських тварин, які належать до головного комплексу гістосумісності, що зумовлюють резистентність до різних захворювань, прояв окремих продуктивних якостей [658, 969].

ДНК-технології дозволяють на ранніх стадіях онтогенезу сільськогосподарських видів з високою точністю діагностувати у них широкий спектр генетично детермінованих захворювань. Так, відпрацьована методика виявлення у великої рогатої худоби рецесивного гена *DUMPS*. Ця метаболічна вада негативно позначається на відтворювальній функції тварин і впливає на життєздатність потомства. Якщо обоє батьків є носіями рецесивного гена *DUMPS*, то близько 25% ембріонів гине на ранній стадії розвитку (до 40 днів). Для ідентифікації даної мутації відпрацьований метод *ПЛР* з подальшим рестрикційним аналізом [1100].

Метод *ПЛР* з наступним аналізом рестрикційних фрагментів дозволяє ідентифікувати дві крапкові мутації гена аргініносукцинатсинтетази у великої рогатої худоби, які обумовлюють захворювання цитрулінемію (порушення синтезу сечовини) [882]. Без відповідного лікування тварини з даним порушенням обміну гинуть.

Простота, велика чутливість, висока відтворюваність швидко перетворила метод *ПЛР* в один із найбільш зручних і перспективних для діагностування інфекційних збудників у видів тварин, що використовуються в сільському господарстві [574]. Перелік бактерій і вірусів, для виявлення яких вже готові *ПЛР*-набори чи компоненти до таких наборів, в наш час значний. Виявлений рестриктний поліморфізм гена тироглобуліна [990]. Встановлено, що мутація в тироглобуліновому гені приводить до розвитку зоба у кіз, який на ранніх стадіях онтогенезу не має фенотипового прояву. Можливість виявлення носіїв аномального гена в будь-якому віці за допомогою *ПДРФ*-аналізу може використовуватися для проведення селекційних заходів у стадах з метою зниження частоти дефектного алелі. Сконструйована тест-система для *ПЛР*-діагностики вірусу лейкозу великої рогатої худоби [26, 574]. Відмінною рисою цього методу є можливість одержання специфічності, близької до 100%, а також виявлення інфекційних агентів в серологічно негативних зразках.

З точки зору впливу на певні господарсько корисні ознаки великої рогатої худоби особливої уваги заслуговує локус гена міостатину. Мутація у цьому гені, обумовлена делецією розміром 11 пар нуклеотидів у екзоні 3, порушує рамку зчитування гена і таким чином порушує синтез білка міостатину. Велика рогата худоба, яка є носієм даної мутації, має м'язову гіпертрофію – так званий ефект подвійної мускулатури і вперше була виявлена у бельгійської блакитної породи великої рогатої худоби [924].

У практику тваринництва багатьох країн упроваджена ДНК-діагностика деяких крапкових мутацій, які пов'язані з господарсько корисними ознаками, наприклад, стійкість до стресів у свиней. Крім порушень у конституції,

чутливі до стресу свині проявляють ряд симптомів, які приводять до їх загибелі. Услід за напруженням м'язів, утрудненим диханням і підвищеною частотою пульсу внаслідок порушення кровообігу і серцевого шоку в них розвивається злоякісний гіпертермічний синдром (*MHS*). Після забою таких свиней ряд показників якості м'яса значно знижується або воно стає непридатним для переробки. Було показано, що чутливість до злоякісної гіпертермії обумовлена крапковою мутацією у гені ріанодинового рецептора *RYR1* свиней. Відкриття цієї мутації дало змогу розробити і впровадити у практику молекулярно-генетичний тест, який дозволяє чітко ідентифікувати генотипи стресостійких і чутливих до стресу свиней [853, 913].

Велике значення у тваринництві має виявлення моногенних спадкових захворювань, контроль і вивчення механізмів їхнього поширення. Найбільша кількість таких мутацій, що завдають істотного економічного збитку в молочному бізнесі, до цього часу виявлено в голштинської породи великої рогатої худоби. Цій породі, як відомо, належать всі світові рекорди за молочною продуктивністю; голштинами представлено 90% усього поголів'я молочної худоби США й 95% Канади; вона розводиться в 70-ти різних країнах світу. Таким чином, голштинська порода є однією з найпоширеніших заводських порід на планеті й перші асоціації з розведення чистопорідних голштинів були створені в США у 1885 р. [361]. Батьківщина породи – Голландія, але всі свої продуктивні якості порода одержала на американському континенті. Значна заслуга в створенні породи у період її становлення належить фірмі “Smit and Payel” [1068].

В Україні голштинська порода широко використовується як поліпшуюча при створенні нових порід, у тому числі й ряду українських молочних порід, таких як українська чорно-ряба молочна та українська червона молочна. Передбачалося, що використання в якості материнської породи таких, як симентальська, червона степова, дозволить одержати тварин з підвищеною молочною продуктивністю, що відповідає поліпшуючій породі, при збереженні високого адаптивного потенціалу, типового для материнських порід. Однак, в останнє 10-ти річчя було виявлено, що в генофонді голштинської породи виявляються носії спонтанно виникаючих напівлетальних рецесивних мутацій. Очевидно, це пов'язано із широким поширенням голштинів у всьому світі, їх унікально великою чисельністю, обмеженою кількістю племінних плідників, що широко використовувалися. Ситуація ускладнюється тим, що такі генетично детерміновані захворювання фенотипово проявляються тільки в гомозиготних за мутантним геном тварин і не піддаються лікуванню. Одна з перших виявлених таких мутацій у голштинської породи була мутація *BLAD* [261, 850, 978, 1108]; гомозиготні за цією мутацією телята гинуть у перші місяці постнатального розвитку. Молекулярні механізми цього генетично детермінованого захворювання було описано в 1990 р. [978]. Воно обумовлено крапковою мутацією у кодуєчій частині аутосомного гена *CD18*. Характер його обумовлення – аутосомно-рецесивний, а молекулярною основою є інсерція (аденін-гуанін) в 383 положенні кДНК гена *CD18* [257]. Дана мутація приводить до появи додаткового сайту рестрикції для *Hae II*, що дає змогу

виявити тварин нормальних генотипів і носіїв *BLAD* [400, 967]. Даний ген контролює синтез глікопротеїду *B*-інтегрину, який відіграє ключову роль у міграції нейтрофілів до осередку запалення. У хворих тварин відбувається блокування нормального функціонування імунної системи. Хвороба фенотипово проявляється лише у гомозиготних тварин і вони гинуть у перші місяці постнатального розвитку [1108].

Відомо, що ключову роль у захисній системі господаря проти різного роду збудників інфекційної природи відіграють нейтрофіли. У їхній захисній функції критичною подією є адгезія нейтрофілів до васкулярного епітелію за допомогою взаємодії *CD18/CD11* гетеродимерного комплексу нейтрофілів з адгезивними молекулами ендотелію [1058]. Мутація гену *CD18* порушує здатність нейтрофілів до адгезії, вони втрачають можливість мігрувати через епітелій капілярів і субепітеліальні мембрани й, як наслідок, у тварин розвивається імунодепресивний стан, відомий як дефіцит адгезивності лейкоцитів. Для гомозиготних за цією мутацією телят типова загибель від пневмонії, що пов'язана з нездатністю нейтрофілів мігрувати в бронхіолярні порожечі [1063].

На сьогодні встановлено, що 15% племінних бугаїв голштинської породи в Америці – носії мутації *BLAD* [923, 1063]; носійство цієї мутації серед корів істотно нижче й становить 6% від дослідженого поголів'я. Родоначальник даної мутації – Осбондейл Айвенго 1189870, який народився в Голландії у 1952 р. З'ясовано також, що всі носії даної мутації – нащадки одного з видатних плідників світу – К.М.Іванхоє Белл 1667366, сперма якого широко використовувалася для запліднення корів.

У зв'язку з фактами швидкого поширення *BLAD* і завданого ними істотного економічного збитку, створені спеціальні національні програми щодо виключення носіїв мутації *BLAD* (включаючи вибракування нащадків К.М.Іванхоє Белл) із систем штучного відтворення. У програмах по видаленню носіїв *BLAD* із селекційного процесу, ідентифікація носіїв цієї мутації й правильно заплановані схрещування мають визначальне значення для оздоровлення стад голштинів від цієї мутації [923, 1063]. Особливе значення діагностика носіїв мутації *BLAD* здобуває при створенні нових порід, при якому видатні плідники голштинської породи використовуються як поліпшувачі. Тому безперечно, що відсутність контролю за поширенням цієї мутації в молочних породах, що створюються, може істотно знизити всі позитивні ефекти селекційної роботи й, по суті, привести до втрати породи при її розмноженні «у собі».

На підставі вищезазначеного у цьому дослідженні нами була виконана діагностика носіїв мутації *BLAD* у новій українській червоній молочній породі, що створена на підставі поліпшення червоної степової племінними плідниками і голштинської породи у тому числі, а також порівняльний аналіз частот таких носіїв в українській червоній молочній, українській чорно-рябій молочній та у різних стадах голштинської породи України.

Ми зважали на те, що ДНК-діагностика надає можливість виявлення ранніх спадкових дефектів і дозволяє діагностувати не тільки носіїв ознаки, але

й гетерозиготно прихованих носіїв, що за фенотипом не представляється можливим розпізнати. В протилежному випадку виявлення прихованих носіїв вдається тільки за допомогою аналізуючого схрещування, або інколи за допомогою біохімічних тестів, результати яких не завжди однозначні. Прикладом таких мутацій, що виникли у поодиноких племінних тваринах і далі поширилися в породі, можуть бути ряд спадкоємних дефектів у тварин голштинської породи (наприклад, мутація *DUMPS*; цитрулінемія, мутація в гені, що кодує фермент аргініносукцинатсинтазу), генна діагностика яких уже розроблена й використовується у тваринництві багатьох країн, у тому числі й в Україні [124, 259, 1089].

Експериментальний матеріал для виявлення мутації *BLAD* був отриманий у наших дослідженнях від трьох порід великої рогатої худоби – української червоної молочної, голштинської, української чорно-рябої молочної. Кров для дослідження брали з яремної вени тварин у пробірки з гепарином, плазму відокремлювали центрифугуванням. ДНК виділяли з лімфоцитів периферійної крові великої рогатої худоби за стандартною методикою [249]. До 200 мкл крові додавали 1 мл H_2O , витримували при $-20^{\circ}C$. Пробу центрифугували при 7000 об./хв. 5 хв. Супернатант зливали, осад суспензували в 1 мл H_2O . Далі знов центрифугували при 7000 об./хв. 5 хв. Супернатант зливали, до осаду додавали 500 мкл буфера СТАБ (цетілтріетіламмонія бромід), 20 мМ EDTA; 100 мМ Tris, рН-8,0; 1,4М NaCl; 2% СТАБ. Витримували 2 год. при $60^{\circ}C$, додавали рівний обсяг хлороформу й ретельно перемішували пробу на вортексі. Центрифугували на максимальній швидкості протягом 5 хв. Відбирали супернатант. Процедуру повторювали двічі. До супернатанту додавали рівний обсяг ізопропанолу. Витримували протягом 15-20 хв. при $-20^{\circ}C$. Проби центрифугували при кімнатній температурі протягом 15 хв., при 14000 об./хв. Зливали супернатант, додавали 200 мкл 70%-ого етанолу. Знову центрифугували протягом 1 хв. при 14000 об./хв. Супернатант зливали. Осад підсушували й розчиняли в Т-буфері (рН-8,0). Діагностику носійства мутації *BLAD* у тварин виконано з використанням методу оцінки поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (*ПДРФ*) після ампліфікації ділянки гена *CD18* у *ПЛР*. Для ампліфікації фрагменту гена, що містить мутантну ділянку, використано таку пару праймерів:

5'-TGAGACCAGGTCAGGCATTTGCGTTCA-3' (сенс-праймер)

5'-CCCCCAGCTTCTTGACGTTGACGAGGTC-3' (антісенс-праймер), що дають змогу одержувати *ПЛР*-продукт довжиною 132 п.н.

Ампліфікацію проводили в таких умовах: $93^{\circ}C$ (60 с), $62^{\circ}C$ (60 с), $72^{\circ}C$ (50 с) – 35 циклів. *ПЛР*-продукт поділяли на 2 частині, одну – аліквоту обробляли ендонуклеазою *NotI*, іншу – лишали нерестрикованою. Електрофорез проводили у 5%-ому агарозному гелі, що містить 0,2 мкг/мл етідіум броміду [983]. Проведення полімеразної ланцюгової реакції (*ПЛР*) відбувалося циклами. Останні виконано при різних температурах і склалися з таких стадій: денатурації; відпалу; розкручування ланцюгу. *ПЛР* здійснено в програмувальному термостаті-термоциклері (ампліфікаторі) з автоматичною зміною температурного режиму фірми "Eppendorf" (Німеччина) і "ДНК-

технологія” (Росія). За допомогою електрофорезу в агарозному гелі розподіляли продукти рестрикції, фарбували бромистим етідієм та візуалізували результати на транслюмінаторі при ультрафіолетовому світлі (довжина хвилі 380 нм.). Визначали розміри рестриктів за допомогою маркера молекулярної ваги 0,1-kb DNA Ladder (Gibco BRL). Розрахунок алельних частот поліморфних локусів, генетичних відстаней і побудову дендрограми міжпородних генетичних взаємовідношень проводили на основі індексу ідентичності з використанням стандартної комп’ютерної програми BIOSYS-I [1049].

У табл. 4.22 надано розрахункову величину в п.н. одержуваних фрагментів після гідролізу *ПЛР* продукту рестриктазою *Haе III* у тварин, що несуть мутацію гена *CD18* і вільних від неї. Фрагмент гена *CD18* в 132 п.н., вільний від мутації, має тільки один сайт рестрикції для рестриктази *Haе III* і після обробки цією рестриктазою утворює два фрагменти довжиною в 87 і 45 п.н. Мутація в ньому, що спричиняє ушкодження гена *CD18* і втрати нейтрофілами здатності до адгезії (*BLAD*), приводять до формування іншого сайту рестрикції для рестриктази *Haе III*. Це в решті-решт викликає те, що рестрикційний фрагмент довжиною у 87 п.н. розрізється цією рестриктазою на два додаткових фрагменти довжиною у 68 п.н. і 19 п.н.

Таблиця 4.22

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

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

Звичайно, такий легкий фрагмент ДНК, довжиною у 19 п.н., важко виявити при електрофоретичному поділі фрагментів рестрикції в агарозному гелі, а тому діагностика присутності другого сайту рестрикції за фрагментом гену *CD18* (*BLAD*-мутація) проводиться за наявністю фрагменту ДНК довжиною у 68 п.н. (рис. 4.20).

У наших дослідженнях не вдалося виявити тварин, гомозиготних за цією мутацією, оскільки дослідження виконувалися у різних молочних порід України, віком від одного року, а носії цієї мутації в гомозиготі, як ми вже відзначали вище, гинуть, як правило, від пневмонії до однорічного віку. Тому у всіх виявлених нами носіїв мутації *BLAD* вона є в гетерозиготному стані. Останні за названою мутацією після ампліфікації фрагменту гену *CD18* і наступної рестрикції рестриктазою *Haе III* формували фрагменти рестрикції довжиною в 87 і 45 п.н., що відповідають алелі дикого типу з одним сайтом рестрикції, а також фрагменти в 68, 19 і 45 п.н., у зв’язку з появою завдяки мутації іншого сайту рестрикції (див. табл. 4.22).

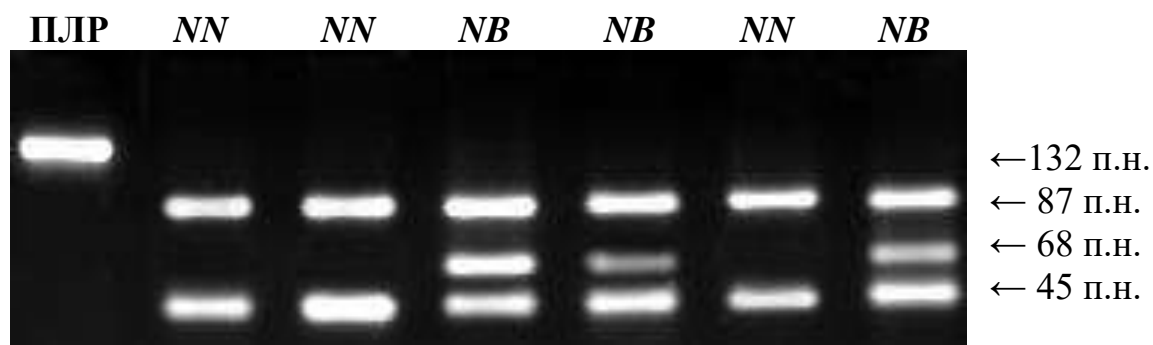


Рис. 4.20. Електрофоретичний розподіл фрагментів гена *CD-18*, тварин дикого типу і носіїв мутації *BLAD* (фрагмент довжиною у 132 п.н. – нерестрифікований продукт ампліфікації гена *CD-18*; фрагменти довжиною у 87 і 45 п.н., які отримані після обробки ампліфікованої ділянки ДНК гену *CD-18* у тварин, вільних від мутації, рестриктазою *Hae III* (генотип «здорових» тварин, *NN*); фрагменти довжиною у 87, 68 і 45 п.н. отримані в носіїв мутації *BLAD* у гетерозиготі (*NB*) після обробки продукту ампліфікації гену *CD-18* рестриктазою *Hae III*. На фореграмі не представлено фрагмент довжиною у 19 п.н., що виникає при наявності мутації *BLAD* за рахунок появи у фрагменті довжиною у 87 п.н. додаткового сайту рестрикції для рестриктази *Hae III*, що призводить до появи додаткових продуктів рестрикції довжиною у 68 і 19 п.н.)

Додатковий фрагмент довжиною у 68 п.н. легко виявлявся при електрофоретичному поділі продуктів рестрикції (див. рис. 4.20), що дозволяло однозначно виявляти носіїв цієї мутації в гетерозиготному стані.

У результаті виконаного аналізу носійства мутації *BLAD* у групах корів молочної худоби України, що належать до різних порід, отримані дані, представлено в табл. 4.23. Бачимо, що найвища частота носіїв мутації виявляється у голштинів господарства «Княжичі» Київської області. Менша частота, але все ж таки виявляються носії цієї мутації й у голштинів племзаводу Дніпропетровської області – АТЗТ «Агро-Союз». Повністю були відсутні тварини-носії мутації *BLAD* в української чорно-рябої молочної породи і лише два носії виявлені у представників української червоної молочної породи.

Таким чином, унаслідок досліджень груп корів голштинської породи, а, виявляється, і в їхньому племінному матеріалі в Україні, присутні носії мутації *BLAD* у гетерозиготному стані. Небезпечним є те, що таке носійство супроводжується занесенням цієї мутації у нові створювані молочні породи України, у формуванні яких беруть участь племінні тварини голштинської породи. Очевидно, що така «спадковість» становить певну небезпеку нагромадження «генетичного вантажу» у створюваних, перспективних молочних порід України, що об'єднують у собі бажані ознаки молочної продуктивності голштинської породи й відносно підвищену адаптаційну здатність материнських порід. Це вимагає детального масового аналізу на

носійство мутації *BLAD* у племінних тварин створюваних при участі голштинів нових порід України з метою упередження їхньої генетичної деградації при нагромадженні носіїв даної мутації й наступної появи гомозиготних нащадків, що гинуть від імунодефіциту на ранніх стадіях розвитку.

Таблиця 4.23

Частота, з якою зустрічаються носії мутації *BLAD* у гетерозиготному стані серед молочних порід окремих племзаводів України

Назва господарства та досліджена група корів, рік досліджень	n	Кількість носіїв	
		<i>BLAD</i> -мутації, гол.	<i>BLAD</i> -алелі, %
Українська червона молочна порода, Херсонська обл., ПОК “Зоря” 2006 рік	36	2	5,6
Голштинська порода, Дніпропетровська обл., АТЗТ “Агро-Союз”, 2006 рік	29	1	3,5
Голштинська порода, Київська обл., племзавод “Княжичі”, 2003 рік	30	5	16,7
Українська чорно-ряба молочна порода, Дніпропетровська обл., ДП ДГ “Червоний шахтар”, 2006 рік	29	0	0,0

Отже, у результаті виконаних досліджень виявлено носіїв мутації *BLAD* серед двох груп голштинської породи, а також у тварин української червоної молочної породи, створеної за участю в якості поліпшувачів племінних плідників голштинської породи. Отримані дані свідчать про внесення цієї мутації в генофонди нових створюваних перспективних українських молочних порід, які формуються за участю тварин голштинської породи. Для упередження нагромадження цієї мутації в таких породах необхідно генотипування тварин на носійство мутації *BLAD* для того, щоб уникнути нагромадження цієї мутації в наступних поколіннях та її гомозиготації, що призведе до ранньої загибелі телят.

Разом із тим, простий метод тестування носійства мутації *BLAD* у тварин, заснований на полімеразній ланцюговій реакції з наступним рестриктним аналізом, дозволяє однозначно встановити її присутність і виключити виявлених носіїв мутації *BLAD* із селекційної роботи, упереджаючи таким чином негативні ефекти її нагромадження в молочних породах худоби.

Матеріали досліджень цього підрозділу опубліковано в наукових працях [238, 274, 548, 549, 755].

ВИСНОВКИ

Таким чином, розглянутий у роботі системний аналіз генетико-популяційних, онтогенетичних та молекулярно-генетичних досліджень, більш досконалих методичних підходів до оцінки пороодоутворення і підвищення генетичного потенціалу молочної продуктивності тварин червоних і чорно-рябих порід, а також комбінованої продуктивності дозволив оцінити закономірності реалізації генетичного потенціалу тварин різного генотипу залежно від генерації та віку; встановити ступінь впливу спадкових і паратипових факторів на рівень молочної продуктивності, типи успадкування селекційних ознак; обґрунтувати доцільність використання прийомів стабілізуючого відбору для консолідації генофондних стад, розробити нову систему оцінки полігенно зумовлених і поліморфних ознак в молочному скотарстві на підставі ентропійно-інформаційного аналізу; провести генетико-математичну оцінку параметрів лактаційних кривих з використанням моделей Мак-Міллана, Мак-Неллі та Т.Бріджеса, індексів сталості лактації, визначення її інтенсивності нарощування та спаду, зв'язку з закономірностями росту; встановити імуногенетичним аналізом на підставі оцінок гаплотипів специфічність генофонду молочних стад; дослідити специфічність міжпородної диференціації молочних і комбінованих порід худоби на підставі генетико-біохімічних характеристик та зв'язок окремих структурних генів з ознаками молочної і м'ясної продуктивності, періодами онтогенезу, а також визначити розповсюдженість мутації *BLAD* в окремих стадах чорно-рябої худоби та оптимізувати програму селекції молочних стад, ґрунтуючись на різних можливих виробничих вихідних даних та генетичних параметрів.

Розроблена система генетичного аналізу тварин передбачає визначення типів успадкування ознак, оцінку племінної цінності тварин та моніторинг пороодоутворюючих процесів з використанням сучасних інформаційних технологій при дослідженні трьох основних рівнів організації складних біологічних систем: молекулярного, організменного та популяційного.

Встановлено закономірності реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності корів залежно від генерації та віку, розроблено нові методи контролю його визначення. На основі дослідження багатофакторного дисперсійного аналізу встановлено ступінь впливу різноманітності спадкових і паратипових факторів на рівень молочної продуктивності корів різних порід. Найбільш впливовими є за надоем/вмістом жиру в молоці/кількістю молочного жиру – генерації (33,7/6,4/34,7%) і генотип (26,4/6,2/27,1%), тим часом як серед поєднань факторів – на надій та вміст жиру в молоці – взаємодія «генерація × рівень продуктивності» (2,9 та 3,0%), на кількість молочного жиру – «генотип × генерація» (2,3%), що слід враховувати в селекційній роботі та при формуванні високопродуктивних стад. Вперше встановлено, що показники адитивного, материнського і гетерозисного ефектів залежать від дії генів при крослінійному розведенні худоби і забезпечують різний рівень пенетрантності ознак у корів української чорно-рябої молочної породи. Продуктивність останньої при використанні голштинських плідників підвищується в основному

за адитивним типом успадкування (надій; $a=94\dots732\text{кг}$) і проявом материнського ($m=0,04\dots0,14\%$) й гетерозисного ($h=0,005\dots0,12\%$) ефектів (вміст жиру), а отримані результати за надоєм обумовлені значною різницею в племінній цінності плідників голштинської і української чорно-рябої порід. Вперше показано, що при використанні плідників із високим генетичним потенціалом у стадах із середнім рівнем продуктивності може досягатися збільшення надою за рахунок прояву гетерозисного ефекту.

Вперше у корів молочного напрямку продуктивності визначено, що еколого-генетичний аналіз продуктивних ознак дозволяє здійснювати оцінку ефекту адитивної дії генів, визначати пластичність і стабільність генетичних систем контролю цих ознак та ефект взаємодії останніх з паратиповим впливом.

На основі проведення пробіт-аналізу обґрунтовано доцільність використання стабілізуючого відбору для консолідації генофонду стад, що локалізовані в умовах сучасних молочних комплексів. Запропоновано нову авторську систему оцінки кількісних ознак корів у молочному скотарстві за параметрами ентропійно-інформаційного аналізу генетичних систем контролю молочної продуктивності тварин.

Вперше проведено оцінку генетико-математичних параметрів лактаційних кривих з використанням моделей Мак-Міллана, Мак-Неллі та Т.Бріджеса, авторських індексів сталості лактації, визначення інтенсивності їх нарощування й спаду, та у зв'язку з закономірностями росту молодняку молочних порід. Індексні характеристики залежно від порядку лактації і генетико-математичної моделі мають специфічну характеристику фенотипової кореляції з фінальною продуктивністю, але в контексті типу оціненої лактаційної кривої існує високий ($r=0,34\dots0,88$) вірогідний позитивний зв'язок, що може бути використано для опису процесу лактації у корів і прогнозування рівнів молочної продуктивності у худоби, в т.ч. і за процесами росту молодняку.

В результаті системних досліджень встановлено тип дії генів, які формують продуктивні характеристики і визначають рівень молочної продуктивності та живої маси у корів. Так, при переважній залежності кількісних ознак у тварин дніпропетровського зонального типу від адитивної дії генів ($F>0$), прямого впливу локусів домінантної дії на фені, як правило, не встановлюється, баланс між домінантними і рецесивними алелями є на користь останніх ($H_2 \gg H_1$), успадкування ознак при цьому високе ($h^2n=0,50\dots0,72$), а гетерозисних ефектів не фіксується ($sqr=0,54\dots0,57$). У таких корів кількість ефективних локусів домінантної дії, порівняно вища, але і вплив ефектів середовища на ознаки є значущим ($E=26986,65$). У представників запорізького зонального типу при перевазі дій домінантних генів, ніж адитивного типу контролю ознак ($H_1 > D$), успадкування характеру реалізації спадкової програми є низьким, в той час як гетерозисні ефекти є пануючим типом формування основних фенів селекції молочної худоби. Частка ефективних локусів домінантної дії не є значущою при все ж таки перевазі рецесивних генів у балансі поліморфних локусів, що мають пряму дію на кількісні ознаки.

Імуногенетичними дослідженнями при неповному родинному аналізі встановлено практично важливі популяційні характеристики генетичної

структури популяцій, стад, процесів породоутворення на прикладі імуногенетичних відмінностей за поліморфізмом гаплотипів різних порід – червоної степової, української червоної молочної жирномолочного і голштинізованого заводських типів, української чорно-рябої молочної і голштинської.

На підставі аналізу генетико-біохімічних параметрів (*Tf*, *Am-I*, *Sp*) розкрито нові міжпородні диференціації молочних і комбінованих порід худоби та підтверджено важливий зв'язок структурних генів – *CNS3*, *BLG*, *GH*, *MSTN* з ознаками молочної та м'ясної продуктивності корів, росту молодняка. Встановлено, що за генетично обумовленою розповсюдженістю мутації *BLAD* в окремих стадах чорно-рябої худоби досягають 3,5-16,7%.

На основі нашого удосконалення прийомів генетичного аналізу визначено ефект селекції в стадах молочної худоби, розширені та доповнені теоретичні положення про механізми породоутворюючого процесу генофондних стад України. На підставі одержаних результатів досліджень розроблено та реалізовано наукову концепцію раціонального використання перспективного генофонду молочних порід великої рогатої худоби та проміжних селекційних форм в господарствах України, вдосконалено прийоми визначення племінної цінності корів при удосконаленні нових порід та типів тварин.

Вперше в південному регіоні України проведено комплексну оцінку і моделювання мікроеволюційних процесів на основі комплексу визначених генетико-популяційних, онтогенетичних та генетико-молекулярних параметрів по етапах породотвірних процесів. Визначено систему оптимальних показників, досягнення яких дозволяє консолідувати створені селекційно значимі форми та прискорити темпи генетичного прогресу. Найбільший щорічний економічний ефект від використання комплексу методів генетичного аналізу при впровадженні у виробництво складає: для червоної степової породи – 966,0 грн., англєрської – 637,1 грн., української чорно-рябої молочної – 2741,3 грн., української червоної молочної – 1934,5 грн., симентальської – 930,6 грн., а для голштинської – 873,7 грн. прибутку на 1 корову.

Для підвищення економічної ефективності ведення галузі молочного скотарства пропонується системний генетичний аналіз основного і резервного генофонду в трьох напрямках – збереження генофонду, одержання проміжних форм з використанням світового потенціалу голштинів та відбір за цільовими стандартами створюваних порід і типів. Ця система базується на закономірностях факторної залежності та мінливості рівня продуктивності в процесі зміни поколінь, закономірностях успадкування, генного обумовлення і реалізації селекційних ознак, удосконалених методах визначення племінної цінності тварин.

З метою оптимізації управління селекційним процесом з кожною породою у південному регіоні України запропоновано впроваджувати розроблений комплексний генетико-селекційно-технологічний проект раціонального використання основного і резервного генофонду великої рогатої худоби.

Економічні параметри програми селекції молочної худоби різних порід

Показники	Червона степова; варіанти						Голштинська; варіанти					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Прибуток від додаткового отримання 1 кг молока за рахунок програми селекції, грн.	0,500	0,450	0,500	0,450	0,500	0,450	0,450	0,500	0,450	0,500	0,450	0,500
Економічне значення 1% генетичного покращення популяції за надоем, грн.	17,500	15,750	17,500	18,000	20,000	18,000	18,000	20,000	18,000	22,500	20,250	22,500
Валовий прибуток від реалізації програми селекції за надоем	600	943	1280	1369	1278	1174	966	1143	1146	1081	1078	1490
Валовий прибуток від реалізації програми селекції за живою масою	32	62	75	50	63	77	60	108	109	99	82	125
Валовий прибуток від реалізації програми селекції	632	1006	1355	1419	1342	1250	1026	1251	1255	1181	1160	1615
Витрати на купівлю бугайців у віці 12 міс.	125	146	260	316	261	296	203	295	250	295	264	301

Продовж. табл. А2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Витрати на утримання бугайців до початку оцінки за якістю нащадків	41	48	86	104	86	98	67	94	80	94	84	96
Витрати на утримання бугаїв для отримання результатів оцінки за якістю нащадків	302	364	515	625	651	599	506	675	460	543	603	554
Витрати на машинну обробку даних племобліку при оцінці бугаїв	0,38	0,47	0,84	1,02	0,84	1,00	0,65	0,82	0,69	0,82	0,73	0,83
Витрати на імуногенетичне тестування нащадків бугаїв, яких перевіряють	14	22	31	48	32	47	37	62	53	62	42	64
Сумарні витрати на програму селекції, тис.грн.	483	581	893	1094	1030	1041	813	1127	843	995	994	1016
Чистий прибуток від програми селекції, грн.	150	424	462	325	312	209	213	124	412	186	166	598
Чистий прибуток від програми селекції з розрахунку на 1 корову, грн.	14,99	42,42	46,19	32,46	31,15	20,92	21,28	12,36	41,22	18,55	16,56	59,84

Дисперсійний аналіз ознак молочної продуктивності корів

Фактори дисперсії	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η_x^2
1	2	3	4	5	6	7
Надій молока (кг) за вищу лактацію						
Генотип, А	2422380566,7	4	605595141,7	336,10	0,0000	0,26449009
Генерація, В	3083562693,4	3	1027854231,1	570,45	0,0000	0,33668193
Рівень продуктивності, С	180038619,2	1	180038619,2	99,92	0,0000	0,0196577
Взаємодія, А*В	226399192,8	12	18866599,4	10,47	0,0000	0,02471963
Взаємодія, А*С	15869661,6	4	3967415,4	2,20	0,0666	0,00173275
Взаємодія, В*С	264903086,9	3	88301029,0	49,01	0,0000	0,02892371
Взаємодія, А*В*С	42944773,1	12	3578731,1	1,99	0,0221	0,00468897
Випадкові фактори, С _z	2922583334,7	1622	1801839,3			0,31910523
Загальна мінливість, С _y	9158681928,2	1661				
Вміст жиру в молоці (%)						
Генотип, А	20,0	4	5,0	30,82	0,0000	0,06232471
Генерація, В	20,5	3	6,8	42,10	0,0000	0,06388283
Рівень продуктивності, С	2,6	1	2,6	15,91	0,0000	0,00810221
Взаємодія, А*В	5,0	12	0,4	2,56	0,0023	0,01558118
Взаємодія, А*С	0,4	4	0,1	0,68	0,6028	0,00124649
Взаємодія, В*С	9,7	3	3,2	19,85	0,0000	0,03022749
Взаємодія, А*В*С	3,4	12	0,3	1,73	0,0547	0,0105952
Випадкові фактори, С _z	259,5	1601	0,2			0,80866313
Загальна мінливість, С _y	320,9	1640				
Кількість молочного жиру (кг)						
Генотип, А	4921724,1	4	1230431	337,17	0,0000	0,27102523
Генерація, В	6300322,6	3	2100107,5	575,48	0,0000	0,3469407
Рівень продуктивності, С	175943,6	1	175943,6	48,21	0,0000	0,00968871
Взаємодія, А*В	420637,7	12	35053,1	9,61	0,0000	0,02316331

Продовж. табл. Б1

1	2	3	4	5	6	7
Взаємодія, А*С	13331,1	4	3332,8	0,91	0,4553	0,00073411
Взаємодія, В*С	329722,6	3	109907,5	30,12	0,0000	0,01815688
Взаємодія, А*В*С	148109,1	12	12342,4	3,38	0,0001	0,00815594
Випадкові фактори, С _z	5849862,1	1603	3649,3			0,32213513
Загальна мінливість, С _y	18159652,8	1642				

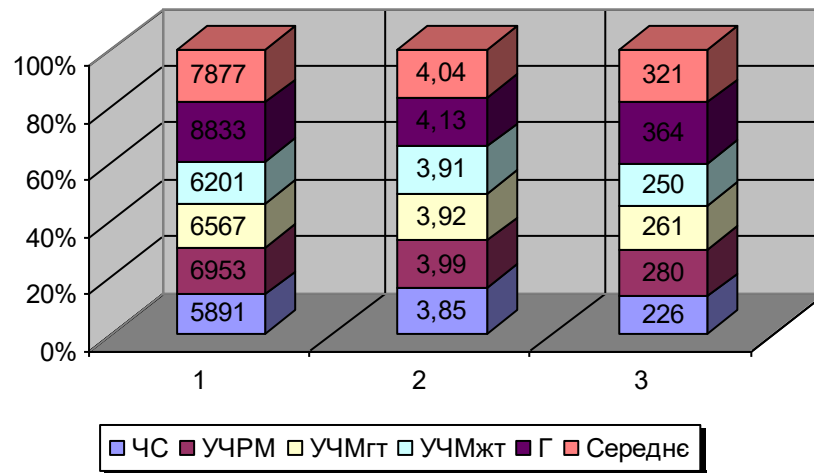


Рис. Б 2. Рівень загальної генотипової залежності основних ознак молочної продуктивності корів в умовах Півдня України (1 - надій (кг) за 305 дн. вищої лактації, 2 - вміст жиру (%) в молоці, 3 - кількість (кг) молочного жиру)

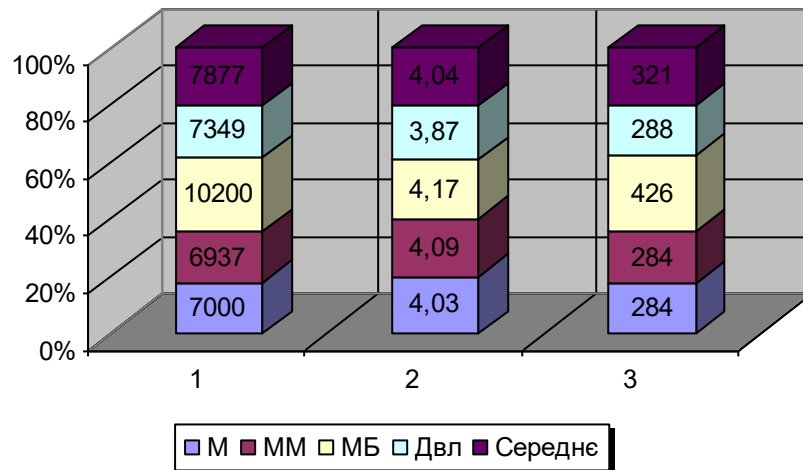


Рис. Б 3. Рівень загальної генераційної залежності основних ознак молочної продуктивності корів в умовах Півдня України (1 - надій (кг) за 305 дн. вищої лактації, 2 - вміст жиру (%) в молоці, 3 - кількість (кг) молочного жиру)

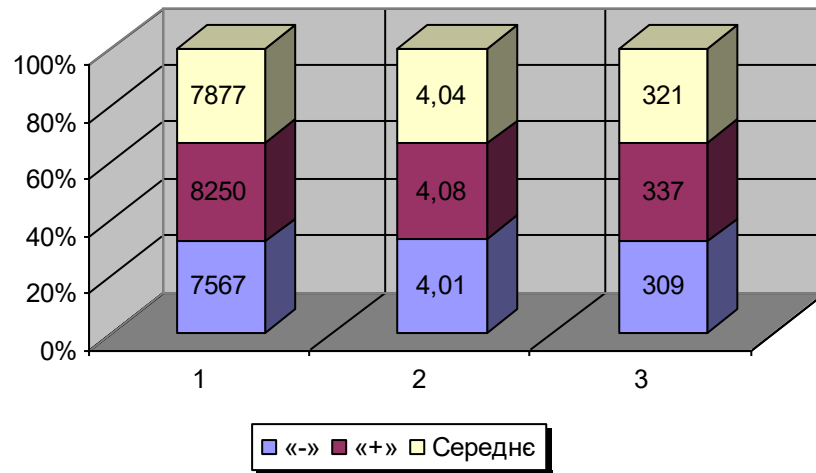


Рис. Б 4. Рівень загальної залежності основних ознак молочної продуктивності корів в умовах Півдня України від рівня продуктивності (1 - надій (кг) за 305 дн. вищої лактації, 2 - вміст жиру (%) в молоці, 3 – кількість (кг) молочного жиру)

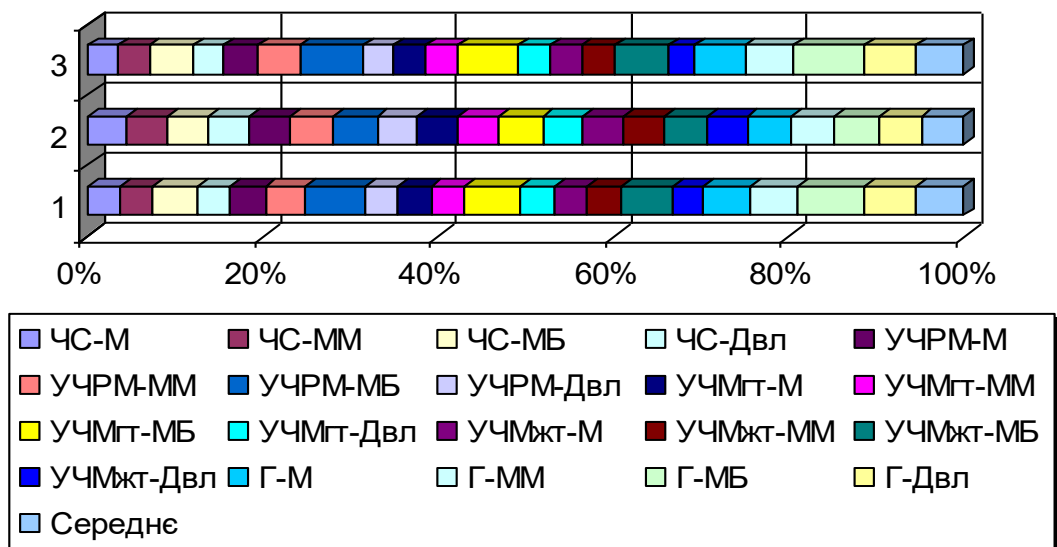


Рис. Б 5. Рівень специфічної залежності ознак молочної продуктивності від взаємодії «генотип×генерація» у корів різних генотипів в умовах Півдня України (1 – надій (кг) молока за 305 дн. вищої лактації, 2 – вміст жиру (%) в молоці, 3 – кількість (кг) молочного жиру)

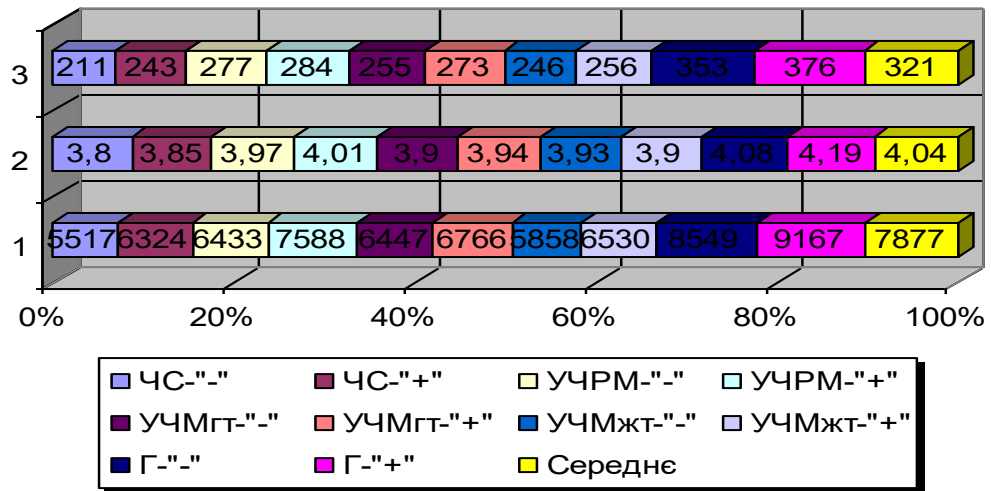


Рис. Б 6. Рівень специфічної залежності ознак молочної продуктивності від взаємодії «генотип×рівень продуктивності» у корів різних генотипів в умовах Півдня України (1 – надій (кг) молока за 305 дн. вищої лактації, 2 – вміст жиру (%) в молоці, 3 – кількість (кг) молочного жиру)

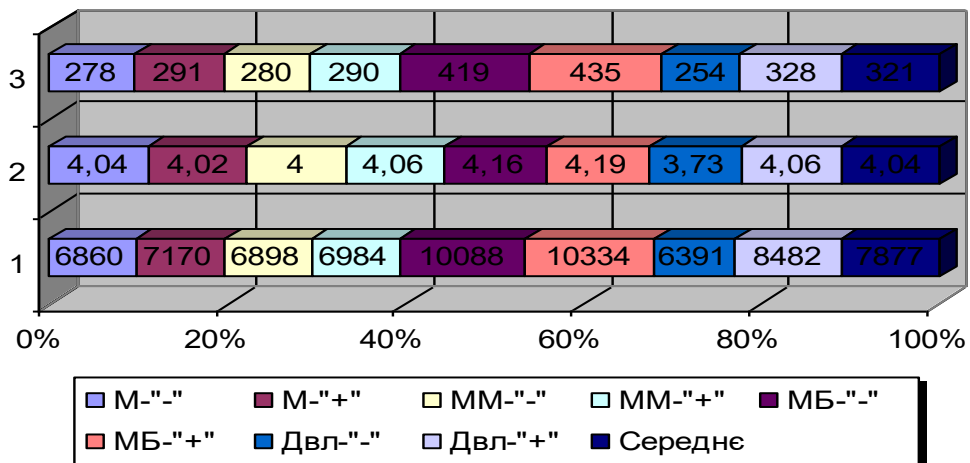


Рис. Б 7. Рівень специфічної залежності ознак молочної продуктивності від взаємодії «генерація×рівень продуктивності» у корів різних генотипів в умовах Півдня України (1 – надій (кг) молока за 305 дн. вищої лактації, 2 – вміст жиру (%) в молоці, 3 – кількість (кг) молочного жиру)

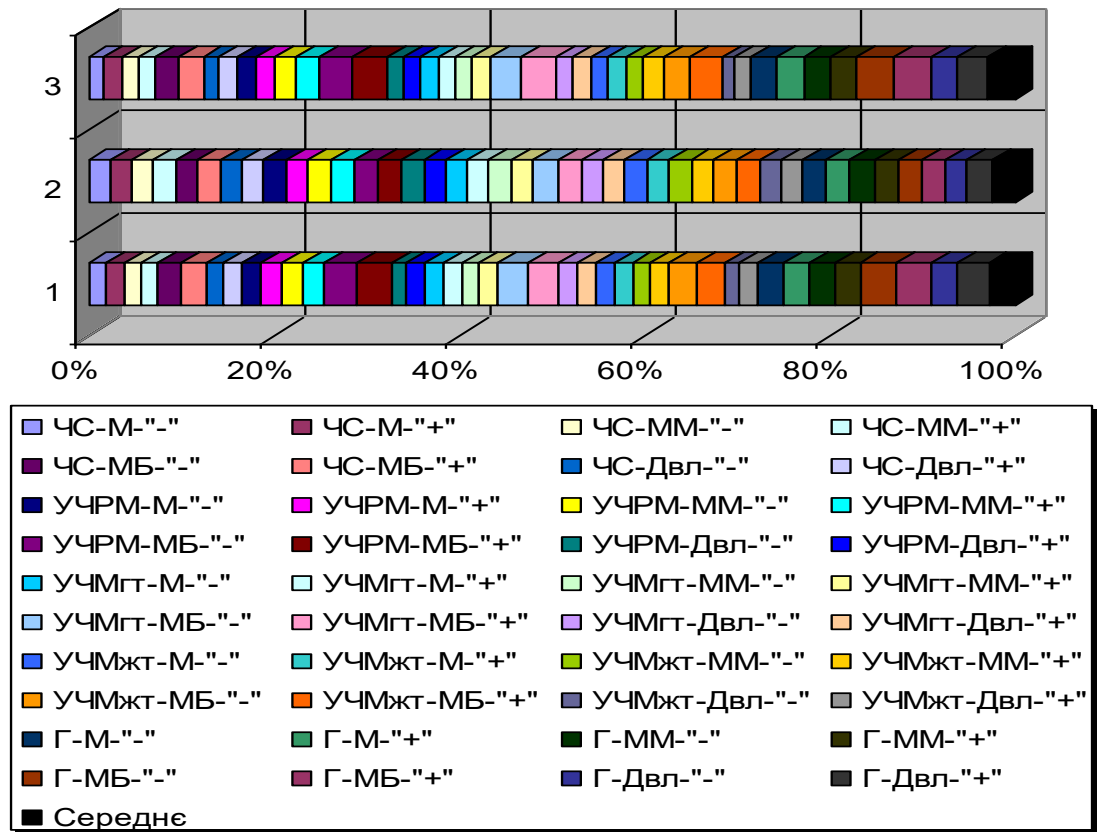


Рис. Б 8. Рівень специфічної залежності ознак молочної продуктивності від взаємодії «генотип×генерація×рівень продуктивності» у корів різних генотипів в умовах Півдня України (1 – надій (кг) молока за 305 дн. вищої лактації, 2 – вміст жиру (%) в молоці, 3 – кількість (кг) молочного жиру)

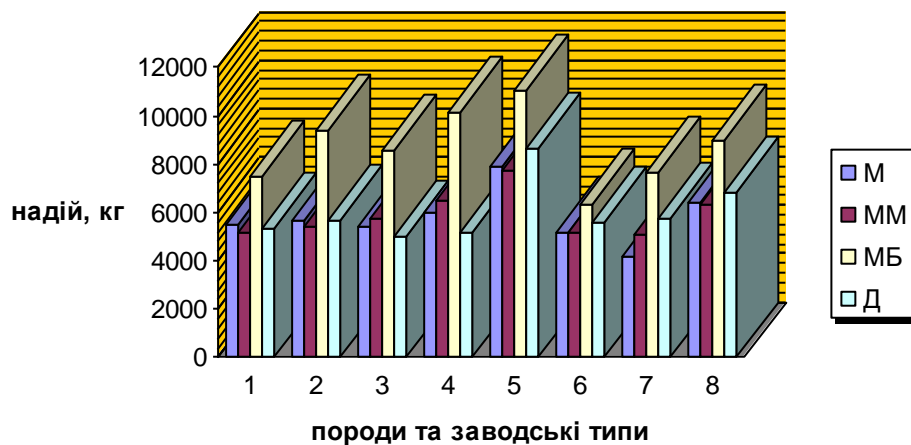


Рис. Б 9. Генетичний потенціал жіночих предків та дочок за рівнем надою молока (кг) за 305 дн. вищої лактації (1-ЧС, 2-УЧМГТ, 3-УЧМЖТ, 4- УЧРМ, 5-Г, 6-А, 7-С, 8-в середньому)

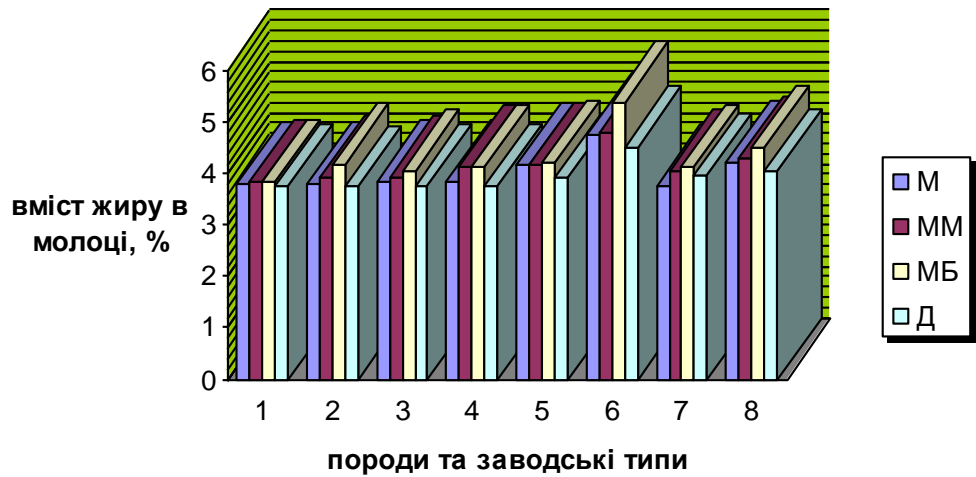


Рис. Б 10. Генетичний потенціал жіночих предків та їх дочок за вмістом жиру в молоці (%) у вищу лактацію (1-ЧС, 2-УЧМгт, 3-УЧМжт, 4-УЧРМ, 5-Г, 6-А, 7-С, 8-в середньому)

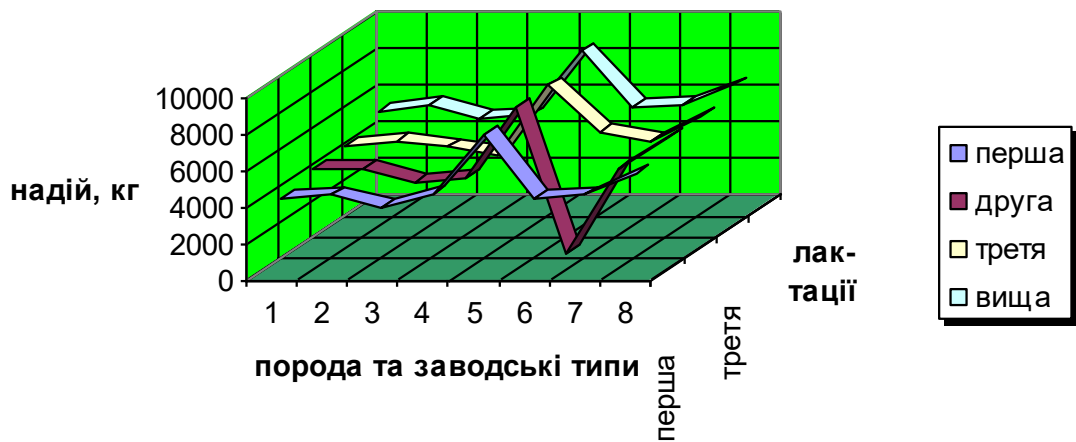


Рис. Б 11. Рівень надоїв (кг) корів різних генотипів в обліку за 305 дн. лактації (1-ЧС, 2-УЧМгт, 3-УЧМжт, 4-УЧРМ, 5-Г, 6-А, 7-С, 8-в середньому)

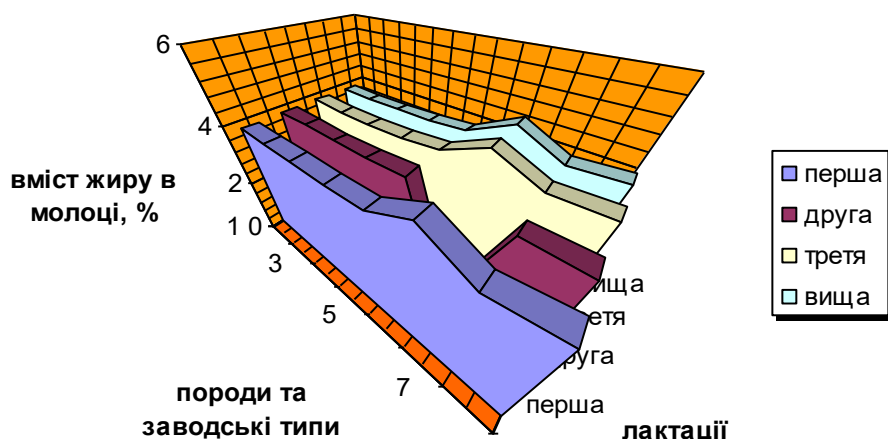


Рис. Б 12. Вміст жиру в молоці (%) корів різних генотипів за 305 дн. лактації (1-ЧС, 2-УЧМГт, 3-УЧМЖт, 4-УЧРМ, 5-Г, 6-А, 7-С, 8-в середньому)

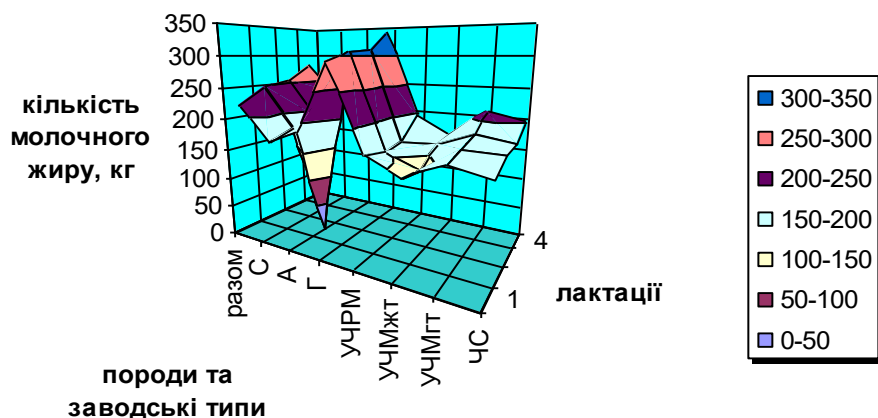


Рис. Б 13. Кількість молочного жиру (кг) у корів різних генотипів за 305 дн. лактації (1-ЧС, 2-УЧМГт, 3-УЧМЖт, 4-УЧРМ, 5-Г, 6-А, 7-С, 8-в середньому)

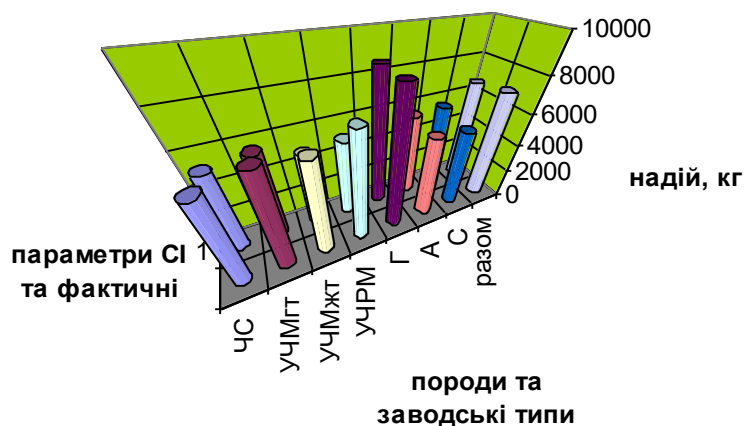


Рис. Б 14. Порівняльна характеристика спадкового потенціалу худоби різних генотипів і його реалізація (надій, кг)

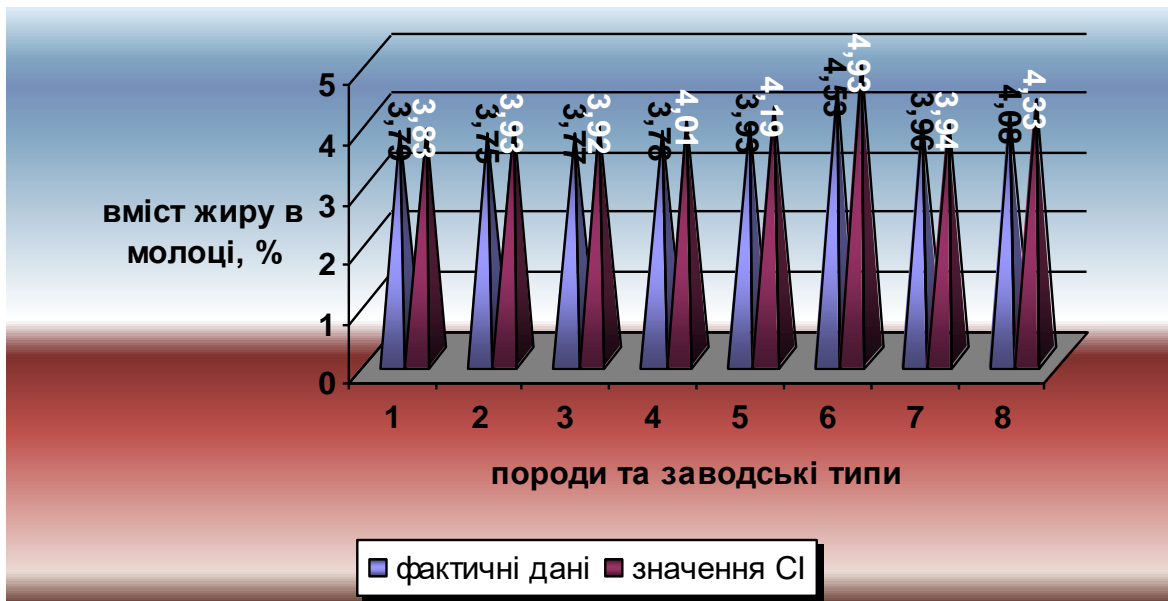


Рис. Б 15. Порівняльна характеристика спадкового потенціалу худоби різних генотипів і його реалізація (вміст жиру в молоці, %)

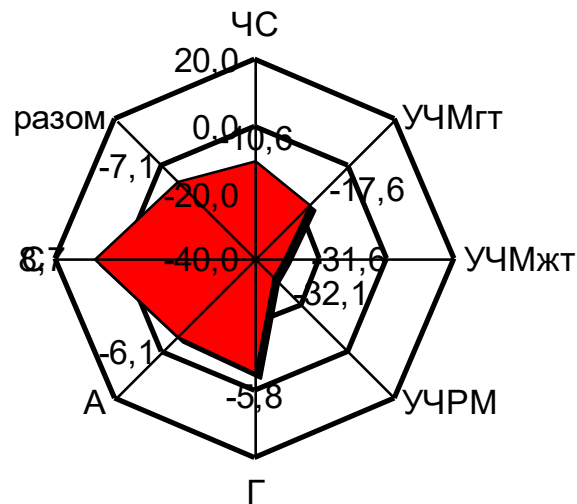


Рис. Б 16. Порівняльна характеристика спадкового потенціалу худоби різних генотипів і його реалізація (кількість молочного жиру, кг)

Ступінь реалізації спадкового потенціалу надою за закінчену лактацію у корів різних генотипів, %

Порода, заводський тип	n	Моделі				
		Мак-Міллана [^]	Мак-Неллі [^]	Т.Бріджеса		
				т/ф [^]	п/ф ^{^^}	п/т ^{^^^}
перша лактація						
ЧС	41	100	100	98	95	97
УЧМГТ	50	100	100	96	91	95
УЧМЖТ	34	100	100	97	92	95
УЧРМ	40	100	100	92	88	96
Г	250	100	100	87	81	93
друга лактація						
ЧС	41	101	100	101	101	99
УЧМГТ	50	100	100	97	91	94
УЧМЖТ	34	100	100	96	90	93
УЧРМ	40	100	100	94	91	96
Г	250	100	100	93	90	96
третя лактація						
ЧС	41	101	100	102	104	102
УЧМГТ	50	100	100	98	95	97
УЧМЖТ	34	100	100	99	95	97
УЧРМ	40	100	100	97	97	99
Г	250	100	100	99	98	100
вища лактація						
ЧС	41	100	100	98	96	98
УЧМГТ	50	100	100	97	93	95
УЧМЖТ	34	100	100	96	92	96
УЧРМ	40	100	100	94	90	96
Г	250	100	100	95	90	95

Примітки: 1. [^] - теоретичний до фактичного надою; 2. ^{^^} - п/ф – прогнозований до фактичного;
3. ^{^^^} - п/т – прогнозований до теоретичного надою.

Таблиця Б 18

Ступінь реалізації спадкового потенціалу надою за закінчену лактацію у корів різних генотипів, %

Порода, заводський тип	n	Моделі				
		Мак-Міллана [^]	Мак-Неллі [^]	Т.Бриджеса		
				т/ф [^]	п/ф ^{^^}	п/т ^{^^^}
перша лактація						
УЧМ	84	100	100	97	92	95
УЧМГТ	50	100	100	96	91	95
УЧМЖТ	34	100	100	97	92	95
друга лактація						
УЧМ	84	100	100	97	91	94
УЧМГТ	50	100	100	97	91	94
УЧМЖТ	34	100	100	96	90	93
третя лактація						
УЧМ	84	100	100	98	95	97
УЧМГТ	50	100	100	98	95	97
УЧМЖТ	34	100	100	99	95	97
вища лактація						
УЧМ	84	100	100	97	93	95
УЧМГТ	50	100	100	97	93	95
УЧМЖТ	34	100	100	96	92	96

Примітки:

1. [^] - теоретичний до фактичного надою;
2. ^{^^} - п/ф – прогнозований до фактичного;
3. ^{^^^} - п/т – прогнозований до теоретичного надою.

Ступінь реалізації спадкового потенціалу надою за закінчену лактацію у корів голштинської породи різних генеалогічних ліній, %

Лінія	n	Моделі				
		Мак-Міллана [^]	Мак-Неллі [^]	Т.Бріджеса		
				т/ф [^]	п/ф ^{^^}	п/т ^{^^^}
1	2	3	4	5	6	7
перша лактація						
Чіфа	50	100	100	92	86	94
Старбака	50	100	100	92	87	94
Елевейшна	50	100	100	92	86	93
Белла	50	100	100	89	82	92
Валіанта	50	100	100	92	85	92
В середньому	250	100	100	87	81	93
друга лактація						
Чіфа	50	100	100	98	96	98
Старбака	50	100	100	96	92	96
Елевейшна	50	100	100	94	86	92
Белла	50	100	100	94	91	97
Валіанта	50	100	100	97	95	98
В середньому	250	100	100	93	90	96
третя лактація						
Чіфа	50	100	100	99	99	100
Старбака	50	100	100	100	98	98
Елевейшна	50	100	100	93	87	94
Белла	50	100	100	93	88	95
Валіанта	50	100	100	95	84	88
В середньому	250	100	100	99	98	100
вища лактація						

Продовж. табл. Б 19

1	2	3	4	5	6	7
Чіфа	50	100	100	99	98	99
Старбака	50	100	100	93	88	94
Елевейшна	50	100	100	94	82	89
Белла	50	100	100	94	90	96
Валіанта	50	100	100	94	88	94
В середньому	250	100	100	95	90	95

Примітки:

1. ^ - теоретичний до фактичного надою;
2. ^^ - п/ф – прогнозований до фактичного;
3. ^^^ - п/т – прогнозований до теоретичного надою.

Додаток В

Таблиця В1

Факторіальна залежність надою червоних степових корів (вища лактація, кг)

Джерела мінливості	Зональні типи	SS	df	MS	F-розрахункове	F-теоретичне	η_x^2
За материнськими лініями	ДЗТ	1628100	2	814050	0,73	3,04	0,008
	ЗЗТ	1179600	2	589800	1,46	3,07	0,021
За батьківськими лініями	ДЗТ	687700	2	343850	0,31	3,04	0,003
	ЗЗТ	1497600	2	748800	1,85	3,07	0,026
Взаємодія ліній	ДЗТ	3963100	4	990775	0,89	2,41	0,019
	ЗЗТ	5235300	4	1308825	3,24	2,44	0,092
Загальний вплив організованих факторів	ДЗТ	6278900	-	-	-	-	0,030
	ЗЗТ	7912500	-	-	-	-	0,138
Випадкові	ДЗТ	2,049337 08	185	1107750	-	-	0,970
	ЗЗТ	57180600	122	403837	-	-	0,862
Загальна	ДЗТ	2,112126 08	193	-	-	-	-
	ЗЗТ	57180600	130	-	-	-	-

Таблиця В2

Факторіальна залежність вмісту жиру в молоці червоних степових корів (вища лактація, %)

Джерела мінливості	Зональні типи	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F-розрахункове</i>	<i>F-теоретичне</i>	η_x^2
За материнськими лініями	ДЗТ	0,23	2	0,115	2,8	3,04	0,027
	ЗЗТ	0,24	2	0,120	3,0	3,07	0,045
За батьківськими лініями	ДЗТ	0,0064	2	0,0032	0,08	3,04	0,0008
	ЗЗТ	0,4400	2	0,2200	5,50	3,07	0,082
Взаємодія ліній	ДЗТ	0,6636	4	0,1659	4,05	2,41	0,080
	ЗЗТ	0,0500	4	0,0125	0,31	2,44	0,009
Загальний вплив організованих факторів	ДЗТ	0,90	-	-	-	-	0,106
	ЗЗТ	0,73	-	-	-	-	0,135
Випадкові	ДЗТ	7,61	185	0,041	-	-	0,894
	ЗЗТ	4,66	122	0,040	-	-	0,865
Загальна	ДЗТ	8,51	193	-	-	-	-
	ЗЗТ	5,39	130	-	-	-	-

Таблиця В3

Факторіальна залежність кількості молочного жиру червоних степових корів (вища лактація, кг)

Джерела мінливості	Зональні типи	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F-розрахункове</i>	<i>F-теоретичне</i>	η_x^2
За материнськими лініями	ДЗТ	4710,1	2	2355,1	1,19	3,04	0,012
	ЗЗТ	449,8	2	224,9	0,37	3,07	0,005
За батьківськими лініями	ДЗТ	1474,1	2	737,05	0,37	3,04	0,004
	ЗЗТ	5500,0	2	2750,00	4,47	3,07	0,063
Взаємодія ліній	ДЗТ	11453,6	4	2863,4	1,45	2,41	0,030
	ЗЗТ	5844,9	4	1461,0	2,37	2,44	0,067
Загальний вплив організованих факторів	ДЗТ	17637,8	-	-	-	-	0,046
	ЗЗТ	11794,7	-	-	-	-	0,136
Випадкові	ДЗТ	364773,2	185	1971,747	-	-	0,954
	ЗЗТ	75099,9	122	615,600	-	-	0,864
Загальна	ДЗТ	382411,0	193	-	-	-	-
	ЗЗТ	86894,6	130	-	-	-	-

Таблиця В4

Факторіальна залежність швидкості молоковіддачі червоних степових корів (вища лактація, кг/хв)

Джерела мінливості	Зональні типи	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> -розрахункове	<i>F</i> -теоретичне	η_x^2
За материнськими лініями	ДЗТ	0,08	2	0,04	0,25	3,07	0,003
	ЗЗТ	0,41	2	0,21	1,50	3,09	0,026
За батьківськими лініями	ДЗТ	1,11	2	0,555	3,47	3,07	0,038
	ЗЗТ	0,60	2	0,300	2,14	3,09	0,038
Взаємодія ліній	ДЗТ	1,18	4	0,295	1,84	2,44	0,040
	ЗЗТ	0,48	4	0,120	0,86	2,46	0,031
Загальний вплив організованих факторів	ДЗТ	2,37	-	-	-	-	0,080
	ЗЗТ	1,49	-	-	-	-	0,095
Випадкові	ДЗТ	27,17	168	0,01	-	-	0,920
	ЗЗТ	14,14	104	0,14	-	-	0,905
Загальна	ДЗТ	29,54	176	-	-	-	-
	ЗЗТ	15,63	112	-	-	-	-

Таблиця В5

Факторіальна залежність живої маси червоних степових корів (вища лактація, кг)

Джерела мінливості	Зональні типи	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> - розра- хункове	<i>F</i> - теоре- тичне	η_x^2
За материнськими лініями	ДЗТ	4552	2	2276,0	0,50	3,04	0,005
	ЗЗТ	10767	2	5383,5	1,29	3,07	0,019
За батьківськими лініями	ДЗТ	9391	2	4695,5	1,04	3,04	0,011
	ЗЗТ	10670	2	5335,0	1,28	3,07	0,019
Взаємодія ліній	ДЗТ	9250	4	2312,5	0,51	2,41	0,011
	ЗЗТ	34176	4	8544,0	2,05	2,44	0,061
Загальний вплив організованих факторів	ДЗТ	23193	-	-	-	-	0,027
	ЗЗТ	55613	-	-	-	-	0,098
Випадкові	ДЗТ	838656	185	4533,3	-	-	0,973
	ЗЗТ	509155	122	4173,4	-	-	0,902
Загальна	ДЗТ	861849	193	-	-	-	-
	ЗЗТ	564768	130	-	-	-	-

Додаток Д

Таблиця Д1

**Порівняльна характеристика корів та їх жіночих предків за рівнем
надою (кг) за 305 дн. у розрізі генерацій та лактацій**

Порода і породність	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та достовірність		
		$X \pm S_x$	C_v	td
1	2	3	4	5
матері				
ЧС, ч/п (контроль)	37	4824±197	24,79	-
ЧС, ч/п	29	4698±231	26,49	0,42
ЧС, ч/п	16	3976±318	31,01	2,27*
ЧС, ч/п	31	4551±226	27,59	0,91
1/2ЧС1/2А	39	5543±156	17,63	2,86**
1/4ЧС1/4А1/2ЧД	39	5742±179	19,43	3,45***
матері матерів				
ЧС, ч/п (контроль)	38	5144±188	22,53	-
ЧС, ч/п	38	4488±153	21,03	2,71**
ЧС, ч/п	14	4147±274	23,79	3,00*
ЧС, ч/п	30	4105±178	23,69	4,01***
ЧС, ч/п	38	4693±187	24,56	1,70
1/2ЧС1/2А	39	4999±197	24,55	0,53
матері батьків				
ЧС, ч/п (контроль)	40	7020±200	17,99	-
Г, ч/п	30	10315±246	13,06	10,39***
ЧД, ч/п	16	8020±469	22,67	1,96
А, ч/п	32	6698±214	18,05	1,10
Г, ч/п	40	10463±99	5,96	15,43***
Г, ч/п	39	10690±145	8,49	14,86***
дочки, перша лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	4227±156	23,38	-
1/2ЧС1/2Г	30	4090±147	19,56	0,64
1/2ЧС1/2ЧД	16	3916±184	18,22	1,29
1/2ЧС1/2А	32	3878±170	24,75	1,52

Продовж. табл. Д1

1	2	3	4	5
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	4899±192	24,78	2,72 ^{**}
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	4835±166	21,42	2,67 ^{**}
дочки, друга лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	4137±208	31,75	-
1/2ЧС1/2Г	30	4676±180	21,10	1,96 [*]
1/2ЧС1/2ЧД	16	4420±303	26,59	0,77
1/2ЧС1/2А	32	4086±121	16,78	0,21
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	5898±230	24,65	5,68 ^{***}
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	5569±228	25,54	4,64 ^{***}
дочки, третя лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	5498±206	23,73	X
1/2ЧС1/2Г	30	5052±205	22,25	1,54
1/2ЧС1/2ЧД	16	5014±377	29,14	1,13
1/2ЧС1/2А	32	4462±174	22,07	3,84 ^{***}
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	6271±221	22,27	2,56 [*]
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	6240±235	23,56	2,37 [*]
дочки, вища лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	5719±162	17,88	X
1/2ЧС1/2Г	30	5580±164	16,14	0,60
1/2ЧС1/2ЧД	16	5370±268	19,36	1,12
1/2ЧС1/2А	32	4302±149	19,59	6,44 ^{***}
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	6740±184	17,30	4,16 ^{***}
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	6550±235	22,38	2,91 ^{**}

**Кількість молочного жиру (кг) у корів різних порід та
міжпородних поєднань**

Порода і породність	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та достовірність		
		$X \pm S_x$	C_v	td
перша лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	161±6,0	23,35	-
1/2ЧС1/2Г	30	157±5,5	19,27	0,57
1/2ЧС1/2ЧД	16	156±7,6	18,91	0,53
1/2ЧС1/2А	32	154±6,8	25,02	0,83
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	191±7,5	24,90	3,07**
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	158±6,7	22,71	2,68**
друга лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	158±8,3	33,32	X
1/2ЧС1/2Г	30	178±6,7	20,57	1,85
1/2ЧС1/2ЧД	16	176±13,2	29,17	1,11
1/2ЧС1/2А	32	163±5,2	18,05	0,52
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	227±9,2	25,67	5,56***
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	210±8,1	24,16	4,46***
третя лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	221±11,5	32,91	-
½ЧС½Г	30	194±8,4	23,72	1,92
½ЧС½ЧД	16	218±21,2	37,54	0,12
½ЧС½А	32	172±7,5	24,74	3,61***
¼ЧС¼А¼Г	40	241±8,8	23,05	1,39
1/8ЧС1/8А¼ЧД¼Г	39	240±9,3	24,10	1,26
вища лактація				
ЧС, ч/п (контроль)	40	230±10,1	27,78	-
1/2ЧС1/2Г	30	214±6,7	17,10	1,34
1/2ЧС1/2ЧД	16	234±16,6	27,39	0,22
1/2ЧС1/2А	32	176±6,3	20,25	4,58***
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	259±7,5	18,36	2,32*
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	251±9,4	23,45	1,52

Екстер'єрно-конституціональні параметри (см) корів різних порід та міжпородних поєднань

Порода і породність	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та достовірність		
		$\bar{X} \pm S_x$	C_v	td
1	2	3	4	5
висота у холці				
ЧС, ч/п (контроль)	40	129±0,8	3,71	-
1/2ЧС1/2Г	28	131±0,5	1,92	1,98
1/2ЧС1/2ЧД	16	127±0,2	0,67	2,05
1/2ЧС1/2А	32	126±0,5	2,04	3,28**
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	133±0,4	1,90	4,16***
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	133±0,4	1,77	4,40***
глибина грудей				
ЧС, ч/п (контроль)	40	67±0,5	4,76	-
1/2ЧС1/2Г	28	68±0,9	6,92	0,66
1/2ЧС1/2ЧД	16	69±1,4	8,02	1,67
1/2ЧС1/2А	32	68±1,0	8,67	1,44
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	70±0,4	3,18	5,47***
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	70±0,5	4,82	4,58***
ширина грудей				
ЧС, ч/п (контроль)	40	46±0,8	10,49	-
1/2ЧС1/2Г	28	45±0,7	7,48	0,73
1/2ЧС1/2ЧД	16	44±0,5	4,27	2,46*
1/2ЧС1/2А	32	44±0,6	7,30	1,72
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	45±0,3	3,71	1,62
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	45±0,3	4,54	0,84
ширина у маклаках				
ЧС, ч/п (контроль)	40	50±0,9	10,92	-
1/2ЧС х 1/2Г	28	51±1,0	10,46	0,88
1/2ЧС1/2ЧД	16	49±0,8	6,30	1,33
1/2ЧС1/2А	32	49±0,5	5,55	1,10
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	53±0,3	3,25	3,47***
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	53±0,5	5,56	2,37*
коса довжина тулуба				
ЧС, ч/п (контроль)	40	156±1,2	4,67	-
1/2ЧС1/2Г	28	154±2,7	7,48	0,86
1/2ЧС1/2ЧД	16	154±2,6	6,52	0,98
1/2ЧС1/2А	32	150±2,7	10,16	2,33*
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	170±1,0	3,74	7,97***
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	166±1,8	6,71	4,49***
обхват грудей				
ЧС, ч/п (контроль)	40	187±1,7	5,89	-
1/2ЧС1/2Г	28	192±1,2	3,20	2,09*
1/2ЧС1/2ЧД	16	187±1,9	4,05	0,28
1/2ЧС1/2А	32	184±1,2	3,59	1,49

Продовж. табл. Д3

1	2	3	4	5
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	193±1,0	3,24	3,05 ^{**}
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	196±1,6	4,96	3,60 ^{***}
обхват п'ястка				
ЧС, ч/п (контроль)	40	19±0,1	3,04	-
1/2ЧС1/2Г	28	19±0,1	3,87	1,00
1/2ЧС1/2ЧД	16	19±0,2	3,20	0,41
1/2ЧС1/2А	32	19±0,1	3,92	2,50 [*]
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	20±0,1	3,59	2,57 [*]
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	20±0,1	3,98	1,93

Таблиця Д4

Жива маса та індекс молочності (кг) корів різних порід та міжпородних поєднань

Порода і породність	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість та достовірність			Індекс молочності
		$X \pm S_x$	C_v	td	
ЧС, ч/п (контроль)	40	520,7±8,5	10,38	-	1098
1/2ЧС1/2Г	28	502,0±10,2	10,52	1,41	1112
1/2ЧС1/2ЧД	16	446,4±8,2	7,11	6,29 ^{***}	1203
1/2ЧС1/2А	32	420,4±8,9	9,16	8,15 ^{***}	1023
1/4ЧС1/4А1/2Г	40	546,9±10,2	15,38	1,97 [*]	1232
1/8ЧС1/8А1/4ЧД1/2Г	39	556,6±11,8	13,28	2,47 [*]	1177

Таблиця Д5

Загальна таблиця дисперсійного аналізу ознак молочної продуктивності червоних степових корів різних заводських ліній

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
генерація					
Надій за 305 дн. лактації, кг	1224981197,10	39,37	5	244996239,42	9,30
Вміст жиру в молоці, %	7,40	6,55	5	1,48	3,36*
Кількість молочного жиру, кг	2137641,50	41,58	5	427528,30	9,53*
лінія					
Надій за 305 дн. лактації, кг	100084729,90	3,22	9	11120525,54	11,76*
Вміст жиру в молоці, %	10,78	9,54	9	1,20	22,67*
Кількість молочного жиру, кг	134010,20	2,61	9	14890,02	2,61*
взаємодія „генерація×лінія”					
Надій за 305 дн. лактації, кг	229081536,30	7,36	45	5090700,81	5,38*
Вміст жиру в молоці, %	7,81	6,90	45	0,17	3,28*
Кількість молочного жиру, кг	374443,50	7,28	45	8320,97	5,49*
організовані фактори					
Надій за 305 дн. лактації, кг	1554147463,30	49,95	59	26341482,43	27,86*
Вміст жиру в молоці, %	25,99	22,99	59	0,44	8,33*
Кількість молочного жиру, кг	2646095,20	51,47	59	44849,07	29,60*

Таблиця Д6

Повторюваність значень продуктивних ознак корів червоної степової породи різних заводських ліній

Генерації та лактації	Генерації та лактації											
	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	Пк	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	Пк
	коефіцієнт повторюваності						коефіцієнт детермінації					
	Надій молока за 305 дн. лактації, кг											
МБ	х	-0,22	-0,48	-0,44	-0,44	-0,35	х	0,05	0,23	0,20	0,20	0,12
ММ	-0,22	х	0,81	0,67	0,79	0,71	0,05	х	0,65	0,45	0,63	0,50
М	-0,48	0,81	х	0,45	0,58	0,52	0,23	0,65	х	0,21	0,33	0,27
П ₁	-0,44	0,67	0,45	х	0,90	0,89	0,20	0,45	0,21	х	0,82	0,79
П ₃	-0,44	0,79	0,58	0,90	х	0,94	0,20	0,63	0,33	0,82	х	0,88
Пк	-0,35	0,71	0,52	0,89	0,94	х	0,12	0,50	0,27	0,79	0,88	х
	Вміст жиру в молоці, %											
МБ	х	0,27	0,22	-0,12	0,16	-0,27	х	0,07	0,05	0,01	0,03	0,07
ММ	0,27	х	0,70	0,58	0,66	0,31	0,07	х	0,49	0,33	0,44	0,10
М	0,22	0,70	х	0,78	0,99	0,66	0,05	0,49	х	0,61	0,98	0,44
П ₁	-0,12	0,58	0,78	х	0,77	0,89	0,01	0,33	0,61	х	0,59	0,79
П ₃	0,16	0,66	0,99	0,77	х	0,70	0,03	0,44	0,98	0,59	х	0,49
Пк	-0,27	0,31	0,66	0,89	0,70	х	0,07	0,10	0,44	0,79	0,49	х
	Кількість молочного жиру, кг											
МБ	х	-0,30	-0,35	-0,75	-0,60	-0,49	х	0,09	0,12	0,56	0,36	0,24
ММ	-0,30	х	0,62	0,61	0,77	0,75	0,09	х	0,39	0,37	0,59	0,56
М	-0,35	0,62	х	0,36	0,54	0,58	0,12	0,39	х	0,13	0,29	0,33
П ₁	-0,75	0,61	0,36	х	0,85	0,90	0,56	0,37	0,13	х	0,73	0,82
П ₃	-0,60	0,77	0,54	0,85	х	0,94	0,36	0,59	0,29	0,73	х	0,88
Пк	-0,49	0,75	0,58	0,90	0,94	х	0,24	0,56	0,33	0,82	0,88	х

Таблиця Д7

Аналіз варіанс адаптаційної здатності продуктивних ознак червоної степової худоби

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
<i>g.a.a.</i>					
Надій за 305 дн. лактації, кг	47082604,700	1,51	10	4708260,5	5,21*
Вміст жиру в молоці, %	0,686	0,61	10	0,068636	2,10
Кількість молочного жиру, кг	80231,200	1,56	10	8023,118	5,46**
<i>s.a.a.</i>					
Надій за 305 дн. лактації, кг	8139787,800	0,26	9	904420,7	57,38***
Вміст жиру в молоці, %	0,295	0,26	9	0,032728	2,08*
Кількість молочного жиру, кг	13224,800	0,26	9	1469,418	0,09
випадкові відхилення					
Надій за 305 дн. лактації, кг	-	-	1647	15760,8	-
Вміст жиру в молоці, %	-	-	1647	15760,8	-
Кількість молочного жиру, кг	-	-	1647	15760,8	-

Таблиця Д8

Загальна таблиця дисперсійного аналізу ознак молочної продуктивності червоних степових корів різних зональних типів

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
генерація					
Надій за 305 дн. лактації, кг	812798903,37	41,87	5	162559780,67	1,97*
Вміст жиру в молоці, %	5,37	9,54	5	1,07	1,84*
Кількість молочного жиру, кг	1430729,16	44,62	5	286145,83	2,01*
зональний тип					
Надій за 305 дн. лактації, кг	56680142,26	2,92	1	56680142,26	48,18*
Вміст жиру в молоці, %	0,81	1,43	1	0,81	14,13*
Кількість молочного жиру, кг	63975,58	2,00	1	63975,58	34,22*
взаємодія „генерація×зональний тип”					
Надій за 305 дн. лактації, кг	40144247,13	2,07	5	8028849,43	6,83*
Вміст жиру в молоці, %	0,24	0,43	5	0,05	0,84*
Кількість молочного жиру, кг	68305,55	2,13	5	13661,11	7,31*
організовані фактори					
Надій за 305 дн. лактації, кг	909623292,76	46,86	11	82693026,61	70,30*
Вміст жиру в молоці, %	6,41	11,40	11	0,58	10,22*
Кількість молочного жиру, кг	1563010,29	48,75	11	142091,84	76,00*

Таблиця Д9

Аналіз варіанс адаптаційної здатності продуктивних ознак червоної степової худоби різних зональних типів

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
<i>g.a.a.</i>					
Надій за 305 дн. лактації, кг	12133596,100	0,63	2	6066798	10,83
Вміст жиру в молоці, %	0,088	0,16	2	0,044128	12,88
Кількість молочного жиру, кг	20857,000	0,65	2	10428,48	10,94
<i>s.a.a.</i>					
Надій за 305 дн. лактації, кг	560213,700	0,00	1	560213,7	7,11**
Вміст жиру в молоці, %	0,003	0,00	1	0,003426	4,35*
Кількість молочного жиру, кг	953,100	0,03	1	953,1289	0,01
випадкові відхилення					
Надій за 305 дн. лактації, кг	-	-	877	78803,89	-
Вміст жиру в молоці, %	-	-	873	78803,89	-
Кількість молочного жиру, кг	-	-	879	78803,89	-

Таблиця Д10

Дисперсійний аналіз ознак молочної продуктивності корів червоної степової породи різних типів підбору

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
генерація					
Надій за 305 дн. лактації, кг	2980130688,60	43,60	5	596026137,71	3,38*
Вміст жиру в молоці, %	40,14	1,69	5	8,03	3,01*
Кількість молочного жиру, кг	6013486,30	26,62	5	1202697,26	3,35*
тип підбору					
Надій за 305 дн. лактації, кг	4800960,30	0,07	2	2400480,16	1,78*
Вміст жиру в молоці, %	0,10	0,00	2	0,05	0,06*
Кількість молочного жиру, кг	12564,97	0,06	2	6282,49	1,08*
взаємодія „генерація×тип підбору”					
Надій за 305 дн. лактації, кг	16481643,80	0,24	10	1648164,38	1,22*
Вміст жиру в молоці, %	5,07	0,21	10	0,51	0,62*
Кількість молочного жиру, кг	80698,25	0,36	10	8069,83	1,39*
організовані фактори					
Надій за 305 дн. лактації, кг	3001413292,70	43,92	17	176553723,10	130,90*
Вміст жиру в молоці, %	45,32	1,91	17	2,67	3,26*
Кількість молочного жиру, кг	6106749,52	27,04	17	359220,56	61,93*

Таблиця Д11

Повторюваність значень продуктивних ознак корів червоної степової породи різних типів підбору

Генерації і лактації	Генерації і лактації											
	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	П _к	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	П _к
	коефіцієнт повторюваності						коефіцієнт детермінації					
	Надій молока за 305 дн. лактації, кг											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
МБ	х	0,50	0,50	-1,00	-1,00	1,00	х	0,25	0,25	1,00	1,00	1,00
ММ	0,50	х	1,00	-0,50	-0,50	0,50	0,25	х	1,00	0,25	0,25	0,25
М	0,50	1,00	х	-0,50	-0,50	0,50	0,25	1,00	х	0,25	0,25	0,25
П ₁	-1,00	-0,50	-0,50	х	1,00	-1,00	1,00	0,25	0,25	х	1,00	1,00
П ₃	-1,00	-0,50	-0,50	1,00	х	-1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	х	1,00
П _к	1,00	0,50	0,50	-1,00	-1,00	х	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	х
	Вміст жиру в молоці, %											
МБ	х	0,50	-1,00	-0,50	-1,00	-0,50	х	0,025	1,00	0,25	1,00	0,25
ММ	0,50	х	-0,50	-1,00	-0,50	-1,00	0,25	х	0,25	1,00	0,25	1,00
М	-1,00	-0,50	х	0,50	1,00	0,50	1,00	0,25	х	0,25	1,00	0,25
П ₁	-0,50	-1,00	0,50	х	0,50	1,00	0,25	1,00	0,25	х	0,25	1,00
П ₃	-1,00	-0,50	1,00	0,50	х	0,50	1,00	0,25	1,00	0,25	х	0,25
П _к	-0,50	-1,00	0,50	1,00	0,50	х	0,25	1,00	0,25	1,00	0,25	х
	Кількість молочного жиру, кг											
МБ	х	0,50	0,50	-1,00	-1,00	-0,50	х	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
ММ	0,50	х	1,00	-0,50	-0,50	-1,00	0,25	х	1,00	0,25	0,25	1,00
М	0,50	1,00	х	-0,50	-0,50	-1,00	0,25	1,00	х	0,25	0,25	1,00
П ₁	-1,00	-0,50	-0,50	х	1,00	0,50	1,00	0,25	0,25	х	1,00	0,25
П ₃	-1,00	-0,50	-0,50	1,00	х	0,50	1,00	0,25	0,25	1,00	х	0,25
П _к	-0,50	-1,00	-1,00	0,50	0,50	х	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	х

Таблиця Д12

Аналіз варіанс адаптаційної здатності продуктивних ознак червоної степової худоби різних типів підбору

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
загальна адаптаційна здатність					
Надій за 305 дн. лактації, кг	18602903,00	0,27	3	6200968	115,77*
Вміст жиру в молоці, %	0,25	0,01	3	0,0820397	5,29
Кількість молочного жиру, кг	37456,10	0,17	3	12485,38	49,78*
специфічна адаптаційна здатність					
Надій за 305 дн. лактації, кг	107123,00	0,00	2	53561,48	1,01
Вміст жиру в молоці, %	0,03	0,00	2	0,0155172	0,00
Кількість молочного жиру, кг	501,60	0,00	2	250,7982	0,00
випадкові відхилення					
Надій за 305 дн. лактації, кг	-	-	2842	52535,93	-
Вміст жиру в молоці, %	-	-	2842	52535,93	-
Кількість молочного жиру, кг	-	-	2841	52535,93	-

Таблиця Д13

Дисперсійний аналіз ознак молочної продуктивності англєрської худоби різних прийомів розведення

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
генерація					
Надій за 305 дн. лактації, кг	452645987,00	29,71	5	90529197,40	4,29
Вміст жиру в молоці, %	106,39	39,48	5	21,28	5,42
Кількість молочного жиру, кг	2161705,22	45,37	5	432341,04	4,90*
прийом розведення					
Надій за 305 дн. лактації, кг	78819326,60	5,17	4	197004831,65	22,68*
Вміст жиру в молоці, %	5,48	2,03	4	1,37	9,23*
Кількість молочного жиру, кг	147101,22	3,09	4	36775,30	17,49*
взаємодія „генерація×прийом розведення”					
Надій за 305 дн. лактації, кг	80573174,60	5,29	20	4028658,73	4,64
Вміст жиру в молоці, %	2,01	0,75	20	0,10	0,68
Кількість молочного жиру, кг	250584,24	5,26	20	12529,21	5,96*
організовані фактори					
Надій за 305 дн. лактації, кг	612038488,20	40,18	29	21104775,45	24,29*
Вміст жиру в молоці, %	113,88	42,26	29	3,93	26,47*
Кількість молочного жиру, кг	2559390,68	53,71	29	88254,85	41,98*

Таблиця Д14

Повторюваність значень продуктивних ознак англєрських корів різних прийомів розведення

Генерації і лактації	Генерації і лактації											
	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	Пк	МБ	ММ	М	П ₁	П ₃	Пк
	коефіцієнт повторюваності						коефіцієнт детермінації					
	Надій молока за 305 дн. лактації, кг											
МБ	х	0,30	0,30	0,70	0,70	0,60	х	0,09	0,09	0,49	0,49	0,36
ММ	0,30	х	0,20	-0,30	-0,30	-0,50	0,09	х	0,04	0,09	0,09	0,25
М	0,30	0,20	х	0,20	0,20	0,40	0,09	0,04	х	0,04	0,04	0,16
П ₁	0,70	-0,30	0,20	х	1,00	0,90	0,49	0,09	0,04	х	1,00	0,81
П ₃	0,70	-0,30	0,20	1,00	х	0,90	0,49	0,09	0,04	1,00	х	0,81
Пк	0,60	-0,50	0,40	0,90	0,90	х	0,36	0,25	0,16	0,81	0,81	х
	Вміст жиру в молоці, %											
МБ	х	-0,40	0,90	0,50	0,60	0,80	х	0,16	0,81	0,25	0,36	0,64
ММ	-0,40	х	0,00	0,40	0,30	0,10	0,16	х	0,00	0,16	0,09	0,01
М	0,90	0,00	х	0,60	0,70	0,90	0,81	0,00	х	0,36	0,49	0,81
П ₁	0,50	0,40	0,60	х	0,90	0,70	0,25	0,16	0,36	х	0,81	0,49
П ₃	0,60	0,30	0,70	0,90	х	0,60	0,36	0,09	0,49	0,81	х	0,36
Пк	0,80	0,10	0,90	0,70	0,60	х	0,64	0,01	0,81	0,49	0,36	х
	Кількість молочного жиру, кг											
МБ	х	0,10	0,00	0,60	0,60	0,50	х	0,01	0,00	0,36	0,36	0,25
ММ	0,10	х	0,60	-0,70	-0,50	-0,60	0,01	х	0,36	0,49	0,25	0,36
М	0,00	0,60	х	-0,40	0,10	0,00	0,00	0,36	х	0,16	0,01	0,00
П ₁	0,60	-0,70	-0,40	х	0,80	0,90	0,36	0,49	0,16	х	0,64	0,81
П ₃	0,60	-0,50	0,10	0,80	х	0,90	0,36	0,25	0,01	0,64	х	0,81
Пк	0,50	-0,60	0,00	0,90	0,90	х	0,25	0,36	0,00	0,81	0,81	х

Таблиця Д15

Аналіз варіанс адаптаційної здатності продуктивних ознак англєрської худоби різних прийомів розведення

Ознаки	Сума квадратів	Частка впливу, %	Число ступенів волі	Середній квадрат	F розрахункове
загальна адаптаційна здатність					
Надій за 305 дн. лактації, кг	14374471,6	0,94	5	2874894	5,28
Вміст жиру в молоці, %	3,2	1,18	5	0,637245	44,50*
Кількість молочного жиру, кг	61851,5	1,30	5	12370,29	7,37*
специфічна адаптаційна здатність					
Надій за 305 дн. лактації, кг	2179251,9	0,14	4	544813	17,28*
Вміст жиру в молоці, %	0,1	0,02	4	0,01432	4,54*
Кількість молочного жиру, кг	6713,0	0,14	4	1678,249	0,05
випадкові відхилення					
Надій за 305 дн. лактації, кг	-	-	1049	31521,6	-
Вміст жиру в молоці, %	-	-	1049	31521,6	-
Кількість молочного жиру, кг	-	-	1049	31521,6	-

Дисперсійний аналіз головних селекційних ознак червоної степової худоби різних генерацій за умов впливу на них середовища існування та взаємодії «зональний тип/заводська лінія^А×генерація»

Джерело мінливості	<i>df</i>	<i>mS</i>	F _{факт} *	F _{теор}
1	2	3	4	5
За надоем, кг				
Зональний тип	3	191673994,71	2,091	2,62
Генерація	1	30406508,02	22,136	3,86
Взаємодія «зональний тип×генерація»	3	12114155,89	8,819	2,62
Випадкове відхилення	587	1373608,75	-	-
Заводська лінія	ЗЗТ	130651837,23	3,313	2,64
	ДЗТ	63408181,92	2,840	2,63
Генерація	ЗЗТ	6881547,86	6,495	3,03
	ДЗТ	8512932,04	5,798	3,02
Взаємодія «заводська лінія×генерація»	ЗЗТ	4672040,66	4,410	2,14
	ДЗТ	6387197,67	4,350	2,13
Випадкове відхилення	ЗЗТ	1059515,10	-	-
	ДЗТ	1468238,63	-	-
За вмістом жиру в молоці, %				
Зональний тип	3	1,76	2,075	2,62
Генерація	1	0,44	7,149	3,86
Взаємодія «зональний тип×генерація»	3	0,07	1,167	2,62
Випадкове відхилення	581	0,06	-	-
Заводська лінія	ЗЗТ	0,96	1,829	2,64
	ДЗТ	0,70	2,389	2,63
Генерація	ЗЗТ	0,28	3,677	3,03
	ДЗТ	0,03	0,610	3,02
Взаємодія «заводська лінія×генерація»	ЗЗТ	0,39	5,180	2,14
	ДЗТ	0,18	4,155	2,13
Випадкове відхилення	ЗЗТ	0,08	-	-
	ДЗТ	0,04	-	-

Продовж. табл. Д16

1	2	3	4	5	
За кількістю молочного жиру, кг					
Зональний тип	3	322638,92	2,144	2,62	
Генерація	1	33312,70	15,911	3,86	
Взаємодія «зональний тип×генерація»	3	20948,38	10,006	2,62	
Випадкове відхилення	587	2093,63	-	-	
Заводська лінія	ЗЗТ	3	241900,23	3,505	2,64
	ДЗТ	3	125176,21	2,860	2,63
Генерація	ЗЗТ	2	9366,20	6,184	3,03
	ДЗТ	2	9927,16	4,208	3,02
Взаємодія «заводська лінія×генерація»	ЗЗТ	6	2462,23	1,626	2,14
	ДЗТ	6	14357,41	6,087	2,13
Випадкове відхилення	ЗЗТ	248	1514,47	-	-
	ДЗТ	323	2358,87	-	-

Примітки:

1. ▲ - модель: „зональний тип-генерація” чи „заводська лінія зонального типу-генерація”;
2. * - достовірно на 5-1%-му рівні вірогідності.

Таблиця Д17

Дисперсійний аналіз головних селекційних ознак червоної степової худоби різних генерацій за умов впливу на них середовища існування та взаємодії «лінія×генерація»

Джерело мінливості	<i>df</i>	<i>mS</i>	F _{факт} *	F _{теор}
За надоем, кг				
Лінія	3	277611865,73	9,870	2,613
Генерація	9	7288176,86	6,544	1,888
Взаємодія «лінія×генерація»	27	7353443,51	6,602	1,496
Випадкове відхилення	1099	1113800,41	-	-
За вмістом жиру в молоці, %				
Лінія	3	2,20	4,744	2,613
Генерація	9	0,58	11,174	1,888
Взаємодія «лінія×генерація»	27	0,23	4,416	1,496
Випадкове відхилення	1099	0,05	-	-
За кількістю молочного жиру, кг				
Лінія	3	506892,75	10,373	2,613
Генерація	9	8861,09	5,197	1,888
Взаємодія «лінія×генерація»	27	11306,72	6,631	1,496
Випадкове відхилення	1068	1705,14	-	-

Таблиця Д18

Дисперсійний аналіз головних селекційних ознак червоної степової худоби різних генерацій за умов впливу на них середовища існування та взаємодії «тип підбору×генерація»

Джерело мінливості	<i>df</i>	<i>mS</i>	F _{факт} *	F _{теор}
За надоем, кг				
Тип підбору	3	652964691,85	3,644	2,61
Генерація	2	2493305,88	1,088	3,00
Взаємодія «тип підбору×генерація»	6	1235135,33	0,539	2,10
Випадкове відхилення	1906	2292304,87	-	-
За вмістом жиру в молоці, %				
Тип підбору	3	13,20	3,249	2,61
Генерація	2	0,17	0,142	3,00
Взаємодія «тип підбору×генерація»	6	0,79	0,659	2,10
Випадкове відхилення	1906	1,20	-	-
За кількістю молочного жиру, кг				
Тип підбору	3	1492045,97	3,592	2,61
Генерація	2	19079,82	2,408	3,00
Взаємодія «тип підбору×генерація»	6	9052,07	1,142	2,10
Випадкове відхилення	1892	7924,33	-	-

Таблиця Д19

Дисперсійний аналіз головних селекційних ознак англєрської худоби різних генерацій за умов впливу на них середовища існування та взаємодії «прийом розведення×генерація»

Джерело мінливості	<i>df</i>	<i>mS</i>	F _{факт} *	F _{теор}
За надоем, кг				
Прийом розведення	3	52958206,27	3,742	2,618
Генерація	4	10894197,58	10,998	2,385
Взаємодія «прийом розведення×генерація»	12	5536454,48	5,589	1,766
Випадкове відхилення	699	990538,99	-	-
За вмістом жиру в молоці, %				
Прийом розведення	3	22,66	5,828	2,618
Генерація	4	1,04	5,668	2,385
Взаємодія «прийом розведення×генерація»	12	0,14	6,791	1,766
Випадкове відхилення	699	0,18	-	-
За кількістю молочного жиру, кг				
Прийом розведення	3	359142,39	3,742	2,618
Генерація	4	24924,37	10,998	2,385
Взаємодія «прийом розведення×генерація»	12	17695,98	5,589	1,766
Випадкове відхилення	700	2497,07	-	-

Додаток Ж

Моделі росту тварин за W.A.Becker, J.R.Parks [842]

Автор, назва моделі	Математичний вираз моделі*
Robertson	$W=A/(1+\exp(-kA(t-\ln(A-W_0)/(kA))))$
Gompertz	$W= W_0 \exp(L/k)(1-\exp(-kt))$
Brody	$W= W_0 \exp(ct) \quad (0 \leq t \leq t')$
	$W=A(1-\exp(-k(t-t^m))) \quad (t' \leq t)$
Bertalanffy	$W=A(1-B\exp(-kt)^3)$
Logistik	$W=A(1+\exp(-kt))^{-m}$

Примітки:

1. W – жива маса,
2. t – вік,
3. W_0 – початкова жива маса,
4. A – асимптота чи вік дорослої тварини,
5. B, c, k, L, m, t^m, t' – вік настання статевої зрілості.

Додаток 3

Таблиця 31

**Межі максимальної мінливості щомісячних надоїв молока при моделюванні лактаційних кривих корів
різних генотипів**

Геноти п (n)	Лактаці я	Моделі						Надій за 305 дн. лактації, кг
		Мак-Міллана		Мак-Неллі		Т.Бріджеса		
		lim_{Sr}	Sr	lim_{Sr}	Sr	lim_{Sr}	Sr	
ЧС (41)	1	-10,74 – 13,76	-4,46	-4,92 – 10,56	2,32	-1,29 – 1,66	0,918	4117±16 9
	2	-12,87 – 21,11	7,18	-6,75 – 22,76	3,79	-1,44 – 1,11	0,558	4571±16 2
	3	-15,85 – 26,19	15,36	-2,89 – 3,30	1,88	-2,15 – 0,88	0,800	4625±16 9
	вища	-1491 – 19,21	4,71	-6,68 – 6,85	1,80	-0,91 – 1,89	0,823	5349±13 8
УЧМГТ (50)	1	-7,76 – 8,67	7,24	-3,58 – 6,51	1,26	-1,60 – 3,90	1,468	4337±12 2
	2	-6,99 – 7,79	0,96	-4,26 – 9,80	2,57	-2,28 – 3,37	1,596	4584±14 4
	3	-7,81 – 8,75	1,71	-3,54 – 6,94	1,27	-1,26 – 2,31	0,962	4933±15 6
	вища	-5,70 – 7,23	-2,47	-5,41 – 10,21	2,45	-1,95 – 2,85	1,354	5696±11 6
УЧМЖТ (34)	1	-9,09 – 8,76	10,08	-3,49 – 5,06	1,80	-1,95 – 2,88	1,264	3669±12 7
	2	-5,51 – 4,35	8,81	-2,62 – 6,62	1,86	-1,78 – 3,54	1,497	3584±19 3
	3	-8,59 – 8,61	11,51	-3,77 – 7,97	2,24	-1,07 – 1,23	0,726	4609±20

(n)								кг
УЧМ (84)	1	-34,28 – 26,18	8,85	-3,71 – 6,14	1,74	-1,73 – 3,42	4,162	4065±95
	2	-29,13 – 17,16	-0,58	-4,13 – 8,30	2,57	-2,06 – 3,33	4,839	4284±122
	3	-46,92 – 25,89	3,94	-3,83 – 6,31	2,00	-1,22 – 2,04	3,678	4815±125
	вища	-33,07 – 20,20	-3,99	-5,09 – 6,88	2,26	-1,83 – 3,10	4,516	5418±107
Голштині- зований (50)	1	-7,76 – 8,67	7,24	-3,58 – 6,51	1,87	-1,60 – 3,90	2,371	4337±122
	2	-6,99 – 7,79	0,96	-4,26 – 9,80	3,08	-2,28 – 3,37	2,663	4584±144
	3	-7,81 – 8,75	1,71	-3,54 – 6,94	1,89	-1,26 – 2,31	2,251	4933±156
	вища	-5,70 – 7,23	-2,47	-5,41 – 10,21	3,00	-1,95 – 2,85	2,601	5696±116
Жирномо- лочний (34)	1	-9,09 – 8,76	10,08	-3,49 – 5,06	1,99	-1,95 – 2,88	2,464	3669±127
	2	-5,51 – 4,35	8,81	-2,62 – 6,62	2,38	-1,78 – 3,54	2,937	3584±193
	3	-8,59 – 8,61	11,51	-3,77 – 7,97	2,68	-1,07 – 1,23	2,292	4609±205
	вища	-4,97 – 4,80	-3,20	-3,78 – 3,25	1,30	-1,71 – 3,60	2,555	5013±183

Таблиця 33

**Межі максимальної мінливості щомісячних надоїв молока при моделюванні лактаційних кривих корів
голштинської породи різних генеалогічних ліній**

Лінія (n)	Лактація	Моделі						Надій за 305 дн. лактації, кг
		Мак-Міллана		Мак-Неллі		Т.Бріджеса		
		lim_{Sr}	Sr	lim_{Sr}	Sr	lim_{Sr}	Sr	
Чіфа (50)	1	-5,22 – 5,71	-7,42	-6,43 – 7,16	2,40	-2,99 – 7,76	2,723	7524±168
	2	-5,91 – 5,24	-3,37	-5,01 – 2,68	2,22	-0,64 – 2,07	0,686	7661±163
	3	-11,03 – 8,38	0,95	-4,88 – 5,59	2,68	-0,89 – 1,17	0,427	8177±248
	вища	-8,85 – 7,00	-3,10	-5,26 – 3,99	1,58	-0,71 – 1,24	0,420	8575±190
Старбака (50)	1	-4,51 – 3,18	3,17	-5,43 – 4,05	1,81	-2,72 – 7,57	2,470	7220±170
	2	-9,55 – 8,21	-4,76	-10,80 – 11,10	3,56	-2,15 – 4,43	1,279	7800±268
	3	-13,00 – 12,19	8,91	-5,07 – 5,97	2,83	-1,31 – 0,93	0,436	7543±252

	вища	-7,82 – 4,82	2,08	-5,18 – 4,17	2,57	-2,22 – 6,54	2,128	8636±186
Елевейшна (50)	1	-3,92 – 3,18	-5,09	-5,44 – 7,45	1,95	-3,11 – 7,91	2,718	7834±173
	2	-5,93 – 5,33	20,83	-5,04 – 8,39	3,03	-3,50 – 6,14	2,466	7393±207
	3	-3,32 – 2,22	6,24	-9,88 – 17,25	4,75	-2,77 – 6,81	2,473	8220±314
	вища	-6,60 – 8,36	22,65	-5,32 – 7,46	4,49	-3,88 – 6,46	2,798	8780±223
Белла (50)	1	-6,84 – 7,49	17,76	-6,19 – 5,59	2,88	-4,10 – 11,02	3,501	7639±199
	2	-7,11 – 5,76	3,10	-6,73 – 4,06	2,49	-2,34 – 5,87	1,769	8049±205
	3	-6,89 – 5,58	-5,81	-6,79 – 4,54	2,44	-2,70 – 7,34	2,378	8014±250
	вища	-7,41 – 6,04	3,49	-10,17 – 3,52	3,92	-2,44 – 5,86	1,687	8567±261
Валіанта (50)	1	-10,03 – 9,14	8,66	-5,11 – 5,86	2,54	-2,79 – 7,89	2,557	7937±223
	2	-8,44 – 7,44	-0,96	-11,45 – 9,27	3,62	-0,92 – 2,65	0,681	8147±215
	3	-7,11 – 11,04	30,85	-6,90 – 13,10	4,84	-2,76 – 5,02	2,252	7923±274
	вища	-8,66 – 4,69	-1,48	-8,59 – 9,60	2,94	-2,13 – 5,94	1,942	8881±239
Разом (250)	1	-7,74 – 5,08	6,51	-20,42 – 19,81	6,66	-3,30 – 12,55	3,027	7631±85
	2	-5,54 – 4,13	4,74	-21,79 – 15,50	5,71	-1,87 – 6,63	2,502	7919±96
	3	-7,44 – 6,42	7,16	-3,84 – 6,85	1,70	-0,83 – 1,26	2,145	7975±120
	вища	-6,51 – 3,87	-2,55	-5,00 – 3,97	1,73	-2,23 – 5,06	2,712	8688±99

Таблиця 34

Динаміка змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації у корів різних генотипів протягом онтогенезу

Модель	Ознаки кореляції	$r_p \pm Sr_p / R^2$														
		фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої					прогнозованої лактаційної кривої				
		In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kai}	In_{Vr}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kai}	In_{Vr}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kai}	In_{Vr}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		перша лактація														
а	надій-	0,53±	0,88±	0,84±	0,62±	0,01±	0,89±	0,83±	0,83±	0,81±	-0,79±	-	-	-	-	-

	параметри	0,32/ 0,326	0,10/ 0,825	0,13/ 0,781	0,27/ 0,519	0,45/ 0,089	0,10/ 0,809	0,14/ 0,749	0,14/ 0,749	0,16/ 0,719	0,17/ 0,650					
	фактичні-теоретичні	0,39± 0,38/ 0,485	0,99± 0,01/ 0,994	1,00± 0,00/ 0,997	0,94± 0,05/ 0,973	0,58± 0,30/ 0,423	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Нелли	надій-параметри	-0,41± 0,37/ 0,916	0,88± 0,10/ 0,825	0,88± 0,10/ 0,826	0,71± 0,22/ 0,630	0,01± 0,45/ 0,089	-0,41± 0,37/ 0,916	0,84± 0,13/ 0,768	0,84± 0,13/ 0,770	0,72± 0,21/ 0,638	-0,88± 0,10/ 0,772	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 0,070	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,999	0,44± 0,36/ 0,458	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Брід-жеса	надій-параметри	0,74± 0,20/ 0,655	-	-	0,71± 0,22/ 0,630	-0,16± 0,44/ 0,095	0,37± 0,39/ 0,512	-	-	0,71± 0,22/ 0,627	0,96± 0,03/ 0,931	-0,09± 0,44/ 0,558	-	-	0,70± 0,23/ 0,621	0,96± 0,04/ 0,924

Продовж. табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	фактичні-теоретичні	0,88± 0,10/ 0,877	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	- 0,002± 0,45/ 0,495	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	0,54± 0,32/ 0,454	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,01± 0,45/ 0,541	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	0,86± 0,11/ 0,856	-	-	1,00± 0,00/ 1,000	1,00± 0,00/ 0,997	x	x	x	x	x
друга лактація																
а	надій-	0,40±	0,46±	0,55±	0,34±	0,62±	0,39±	0,48±	0,48±	0,46±	0,65±	-	-	-	-	-

	параметри	0,38/ 0,234	0,36/ 0,239	0,31/ 0,367	0,40/ 0,214	0,27/ 0,491	0,38/ 0,226	0,35/ 0,262	0,35/ 0,263	0,35/ 0,272	0,26/ 0,429					
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 0,999	0,99± 0,01/ 0,981	0,99± 0,01/ 0,977	0,99± 0,01/ 0,978	0,95± 0,04/ 0,961	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неглі	надій-параметри	-0,15± 0,44/ 0,307	0,47± 0,35/ 0,266	0,55± 0,31/ 0,367	0,34± 0,40/ 0,214	0,62± 0,27/ 0,491	-0,15± 0,44/ 0,307	0,46± 0,35/ 0,349	0,46± 0,35/ 0,349	0,39± 0,38/ 0,251	0,41± 0,37/ 0,350	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,99± 0,01/ 0,994	0,99± 0,01/ 0,984	1,00± 0,00/ 0,998	0,97± 0,03/ 0,940	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Брід жеса	надій-параметри	0,14± 0,44/ 0,027	-	-	0,34± 0,40/ 0,214	0,62± 0,27/ 0,491	-0,15± 0,44/ 0,084	-	-	0,36± 0,39/ 0,233	0,97± 0,03/ 0,947	-0,05± 0,45/ 0,295	-	-	0,35± 0,39/ 0,229	0,95± 0,05/ 0,937

Продовж. табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	фактичні-теоретичні	0,90± 0,09/ 0,887	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,71± 0,22/ 0,500	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	0,61± 0,28/ 0,860	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,69± 0,23/ 0,476	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	0,82± 0,15/ 0,737	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,98± 0,01/ 0,973	x	x	x	x	x
третя лактація																
а	надій-	-0,21±	0,63±	0,63±	0,71±	0,83±	-0,23±	0,46±	0,46±	0,48±	0,96±	-	-	-	-	-

	параметри	0,43/ 0,067	0,27/ 0,811	0,27/ 0,811	0,22/ 0,927	0,14/ 0,766	0,42/ 0,075	0,35/ 0,960	0,35/ 0,960	0,34/ 0,923	0,03/ 0,969					
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,90± 0,08/ 0,821	0,90± 0,08/ 0,825	0,96± 0,04/ 0,975	0,94± 0,05/ 0,907	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неглі	надій-параметри	-0,10± 0,44/ 0,049	0,63± 0,27/ 0,811	0,63± 0,27/ 0,811	0,45± 0,36/ 0,864	0,83± 0,14/ 0,766	-0,10± 0,44/ 0,049	0,66± 0,25/ 0,730	0,66± 0,25/ 0,730	0,48± 0,34/ 0,896	0,83± 0,14/ 0,762	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,99± 0,01/ 0,982	0,99± 0,01/ 0,981	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,999	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Брід жеса	надій-параметри	-0,38± 0,38/ 0,154	-	-	0,33± 0,40/ 0,729	0,83± 0,14/ 0,765	-0,72± 0,22/ 0,682	-	-	0,48± 0,34/ 0,892	0,95± 0,04/ 0,970	0,91± 0,07/ 0,887	-	-	0,47± 0,35/ 0,886	0,95± 0,04/ 0,977

Продовж. табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	фактичні-теоретичні	0,78± 0,17/ 0,819	-	-	0,97± 0,03/ 0,997	0,92± 0,07/ 0,869	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	-0,51± 0,33/ 0,258	-	-	0,97± 0,02/ 0,998	0,92± 0,07/ 0,864	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	-0,75± 0,20/ 0,878	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,999	x	x	x	x	x
вища лактація																
а	надій-	0,03±	0,32±	0,32±	0,09±	0,73±	-0,33±	0,24±	0,24±	0,26±	0,83±	-	-	-	-	-

	параметри	0,44/ 0,123	0,40/ 0,459	0,40/ 0,459	0,44/ 0,199	0,21/ 0,742	0,40/ 0,678	0,42/ 0,318	0,42/ 0,319	0,42/ 0,345	0,14/ 0,767					
	фактичні-теоретичні	0,01± 0,45/ 0,004	0,95± 0,05/ 0,898	0,95± 0,05/ 0,898	0,98± 0,02/ 0,962	0,85± 0,12/ 0,735	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неглі	надій-параметри	-0,01± 0,44/ 0,709	0,32± 0,40/ 0,459	0,32± 0,40/ 0,459	0,09± 0,44/ 0,199	0,73± 0,21/ 0,742	-0,09± 0,44/ 0,709	0,45± 0,36/ 0,406	0,45± 0,36/ 0,406	0,10± 0,44/ 0,185	0,75± 0,20/ 0,741	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,95± 0,04/ 0,931	0,95± 0,04/ 0,935	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,999	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Брід жеса	надій-параметри	-0,26± 0,42/ 0,100	-	-	0,22± 0,43/ 0,294	0,73± 0,21/ 0,742	-0,51± 0,33/ 0,263	-	-	0,08± 0,44/ 0,199	0,98± 0,02/ 0,985	-0,57± 0,30/ 0,323	-	-	0,07± 0,44/ 0,193	0,98± 0,01/ 0,955

Продовж. табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	фактичні-теоретичні	0,90± 0,08/ 0,855	-	-	0,81± 0,16/ 0,681	0,84± 0,13/ 0,944	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фактичні-прогнозовані	0,74± 0,21/ 0,724	-	-	0,80± 0,16/ 0,677	0,84± 0,13/ 0,919	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	0,95± 0,04/ 0,967	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,99± 0,01/ 0,989	x	x	x	x	x

Динаміка змін співвідносної мінливості параметрів сталості лактації у голштинських корів різних генеалогічних ліній протягом онтогенезу

Модель	Ознаки кореляції	$r_p \pm Sr_p / R^2$														
		фактичної лактаційної кривої					теоретичної лактаційної кривої					прогнозованої лактаційної кривої				
		In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kd1}	In_{Vr}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kd1}	In_{Vr}	In_{G1}	In_{G2}	In_{G3}	In_{Kd1}	In_{Vr}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
перша лактація																
Мак-Міллан	надій-параметри	0,32± 0,37/ 0,568	0,89± 0,09/ 0,843	0,86± 0,11/ 0,765	0,84± 0,12/ 0,828	-0,29± 0,37/ 0,177	0,32± 0,37/ 0,572	0,67± 0,23/ 0,739	0,67± 0,23/ 0,739	0,71± 0,20/ 0,761	-0,26± 0,38/ 0,527	-	-	-	-	-

Продовж. табл. 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,89± 0,09/ 0,791	0,82± 0,13/ 0,708	0,94± 0,05/ 0,890	0,42± 0,34/ 0,178	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Недлі	надій-параметри	0,41± 0,34/ 0,735	0,89± 0,09/ 0,843	0,89± 0,09/ 0,844	0,84± 0,12/ 0,828	-0,29± 0,37/ 0,177	0,41± 0,34/ 0,753	0,85± 0,12/ 0,771	0,85± 0,12/ 0,771	0,81± 0,14/ 0,810	-0,21± 0,39/ 0,400	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,99± 0,01/ 0,989	0,99± 0,01/ 0,989	1,00± 0,00/ 0,993	0,56± 0,28/ 0,315	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Брідже	надій-параметри	0,58± 0,27/ 0,683	-	-	0,84± 0,12/ 0,828	-0,29± 0,37/ 0,221	0,68± 0,22/ 0,651	-	-	0,83± 0,13/ 0,819	-0,44± 0,33/ 0,381	0,44± 0,33/ 0,197	-	-	0,84± 0,12/ 0,827	-0,76± 0,17/ 0,739

	фак- тичні- теоре- тичні	0,30± 0,37/ 0,094	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,98± 0,02/ 0,977	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
	фак- тичні- прог- нозовані	0,25± 0,38/ 0,229	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,78± 0,15/ 0,731	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоре- тичні- прог- нозовані	-	-	-	-	-	-0,10± 0,40/ 0,842	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,87± 0,10/ 0,883	x	x	x	x	x
друга лактація																
Мак-Міллана	надій- пара- метри	-0,02± 0,41/ 0,000	0,85± 0,11/ 0,811	0,85± 0,11/ 0,810	0,88± 0,09/ 0,845	-0,48± 0,31/ 0,254	-0,01± 0,41/ 0,000	0,91± 0,07/ 0,900	0,91± 0,07/ 0,901	0,89± 0,09/ 0,855	-0,60± 0,26/ 0,430	-	-	-	-	-
	фак- тичні- теоре- тичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,99± 0,01/ 0,976	0,99± 0,01/ 0,976	1,00± 0,00/ 0,991	0,96± 0,03/ 0,936	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неглі	надій- пара- метри	-0,25± 0,38/ 0,216	0,85± 0,12/ 0,794	0,85± 0,12/ 0,794	0,88± 0,09/ 0,834	0,48± 0,31/ 0,254	-0,25± 0,38/ 0,214	0,83± 0,12/ 0,748	0,83± 0,13/ 0,735	0,89± 0,09/ 0,845	-0,38± 0,35/ 0,188	-	-	-	-	-
	фак- тичні- теоре- тичні	1,00± 0,00/ 1,000	1,00± 0,00/ 0,993	0,99± 0,01/ 0,992	1,00± 0,00/ 0,997	0,97± 0,03/ 0,984	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т. Бріджеса	надій- пара- метри	0,25± 0,38/ 0,064	-	-	0,88± 0,09/ 0,845	-0,48± 0,31/ 0,253	0,25± 0,38/ 0,090	-	-	0,88± 0,09/ 0,851	-0,77± 0,17/ 0,725	0,68± 0,22/ 0,593	-	-	0,88± 0,09/ 0,849	-0,79± 0,15/ 0,807
	фак- тичні- теоре-	0,92± 0,06/ 0,916	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,41± 0,34/ 0,164	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-

	тичні																
	фактично-прогнозовані	0,59± 0,27/ 0,627	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,40± 0,34/ 0,161	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	
	теоретично-прогнозовані	-	-	-	-	-	0,78± 0,16/ 0,773	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,99± 0,01/ 0,994	x	x	x	x	x	
третя лактація																	
Мак-Міллана	надій-параметри	0,41± 0,34/ 0,1855	-0,02± 0,41/ 0,678	-0,02± 0,41/ 0,680	-0,09± 0,41/ 0,414	-0,77± 0,17/ 0,646	0,41± 0,34/ 0,185	0,09± 0,41/ 0,647	0,09± 0,41/ 0,646	- 0,05± 0,41/ 0,665	-0,71± 0,20/ 0,548	-	-	-	-	-	-
	фактично-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,83± 0,13/ 0,697	0,83± 0,13/ 0,697	0,59± 0,27/ 0,618	0,99± 0,01/ 0,993	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
Мак-Неглі	надій-параметри	0,45± 0,33/ 0,298	0,96± 0,03/ 0,924	0,84± 0,12/ 0,760	0,96± 0,03/ 0,934	-0,75± 0,18/ 0,605	0,45± 0,33/ 0,298	0,98± 0,02/ 0,962	0,97± 0,02/ 0,956	0,96± 0,03/ 0,920	-0,75± 0,18/ 0,586	-	-	-	-	-	-
	фактично-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,99± 0,01/ 0,992	0,87± 0,10/ 0,832	1,00± 0,00/ 0,992	0,99± 0,004/ 0,989	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
Т. Бріджеса	надій-параметри	0,37± 0,35/ 0,192	-	-	0,96± 0,03/ 0,934	-0,76± 0,17/ 0,617	0,27± 0,38/ 0,149	-	-	0,96± 0,04/ 0,916	-0,94± 0,45/ 0,893	0,13± 0,40/ 0,068	-	-	0,95± 0,04/ 0,912	-0,87± 0,10/ 0,752	
	фактично-теоретичні	0,99± 0,01/ 0,989	-	-	0,99± 0,01/ 0,990	0,57± 0,27/ 0,626	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-

	тичні																
	фактичні-прогнозовані	-0,34± 0,36/ 0,167	-	-	1,00± 0,00/ 0,991	0,57± 0,28/ 0,439	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	
	теоретичні-прогнозовані	-	-	-	-	-	-0,39± 0,35/ 0,169	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,93± 0,06/ 0,858	x	x	x	x	x	
вища лактація																	
Мак-Міллана	надій-параметри	0,28± 0,38/ 0,115	-0,37± 0,35/ 0,425	-0,37± 0,35/ 0,426	-0,23± 0,39/ 0,293	-0,10± 0,40/ 0,010	0,28± 0,38/ 0,113	- 0,08± 0,41/ 0,232	- 0,13± 0,40/ 0,220	- 0,17± 0,40/ 0,264	-0,05± 0,41/ 0,014	-	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,94± 0,05/ 0,885	0,95± 0,04/ 0,909	1,00± 0,00/ 0,996	1,00± 0,00/ 0,998	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Мак-Неллі	надій-параметри	0,37± 0,35/ 0,325	-0,37± 0,35/ 0,425	-0,37± 0,35/ 0,427	-0,23± 0,39/ 0,293	-0,10± 0,40/ 0,010	0,37± 0,35/ 0,325	- 0,16± 0,40/ 0,303	- 0,16± 0,40/ 0,302	- 0,18± 0,40/ 0,281	-0,15± 0,40/ 0,024	-	-	-	-	-	-
	фактичні-теоретичні	1,00± 0,00/ 1,000	0,97± 0,03/ 0,937	0,97± 0,03/ 0,936	1,00± 0,00/ 0,997	1,00± 0,00/ 0,993	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
Т.Бріджеса	надій-параметри	0,15± 0,40/ 0,038	-	-	-0,23± 0,39/ 0,293	-0,10± 0,40/ 0,010	-0,10± 0,40/ 0,010	-	-	- 0,24± 0,38/ 0,316	0,39± 0,34/ 0,369	- 0,64± 0,24/ 0,634	-	-	-	- 0,24± 0,39/ 0,311	0,44± 0,33/ 0,427
	фактичні-теоретичні	0,95± 0,04/ 0,967	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,51± 0,30/ 0,600	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-

	тичні															
	фак- тичні- прог- нозовані	0,16± 0,40/ 0,529	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	0,41± 0,33/ 0,528	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x
	теоре- тичні- прог- нозовані	-	-	-	-	-	0,46± 0,32/ 0,638	-	-	1,00± 0,00/ 0,999	1,00± 0,00/ 0,994	x	x	x	x	x

Додаток К

**Рангові показники динаміки лактаційної кривої корів голштинської
породи різних генеалогічних ліній**

Лінія (<i>n</i>)	Лак- тація	Надій за 305 дн. лак- тації, кг	Параметри лактаційної кривої						
			Δt	I_p	$СП$	$ВП$	$Н_p$	X_R	R_F
Чіфа (50)	1	1	4	1	1	4	1	10,2	2
	2	2	2	2	2	1	3	7,5	1
	3	3	1	3	3	3	2	10,3	3
	вища	4	3	4	4	2	4	13,7	4
Старбака (50)	1	1	1	1	1	1	1	4,2	1
	2	3	4	4	4	4	3	16,5	4
	3	2	2	2	3	2	4	9,7	2
	вища	4	3	3	2	3	2	11,3	3
Елевейш на (50)	1	2	2	1	1	4	1	8,2	2
	2	1	3	4	4	3	3	14,5	3
	3	3	1	2	2	1	2	6,3	1
	вища	4	4	3	3	2	4	12,7	4
Белла (50)	1	1	3	1	1	1	1	6,2	1
	2	3	1	4	4	3	2	12,3	3
	3	2	4	2	2	4	4	12,7	4
	вища	4	2	3	3	2	3	10,5	2
Валіанта (50)	1	1	1	1	1	2	1	5,2	1
	2	3	3	2	3	4	2	12,3	3
	3	2	2	3	2	1	4	8,7	2
	вища	4	4	4	4	3	3	15,5	4
Разом (250)	1	1	3	1	1	3	1	8,2	2
	2	2	2	3	3	2	3	10,5	3
	3	3	1	2	2	1	2	6,3	1
	вища	4	4	4	4	4	4	16,7	4
X_R		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10,4	2,5
$r_p \pm S_{r_p}$ надій- параметр/ R^2		x	0,20± 0,20/ 0,179	0,67± 0,11/ 0,444	0,63± 0,12/ 0,407	0,13± 0,20/ 0,018	0,50± 0,15/ 0,272	0,55± 0,14/ 0,315	0,57± 0,14/ 0,327

Додаток Л

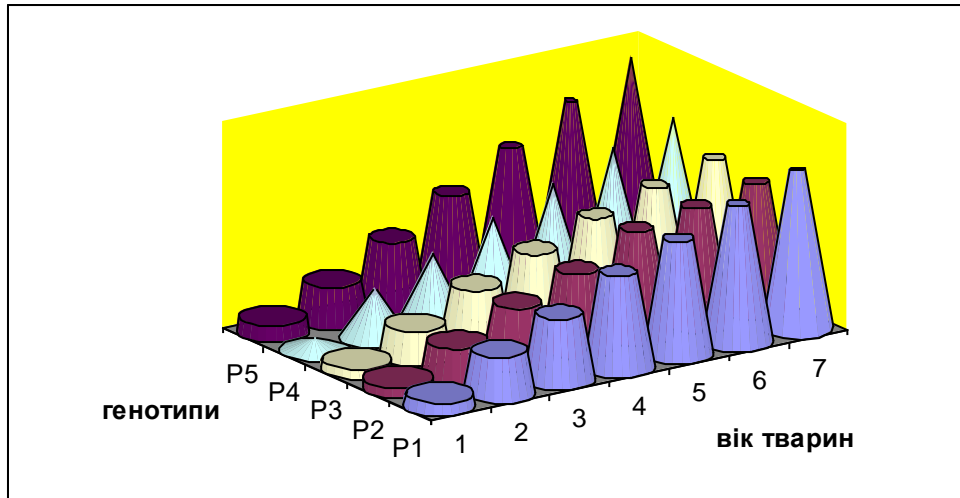


Рис. Л1. Динаміка змін живої маси (кг) корів різних генотипів (P1 – ЧС, P2 – УЧМГт, P3 – УЧМжт, P4 – УЧРМ і P5 – Г; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

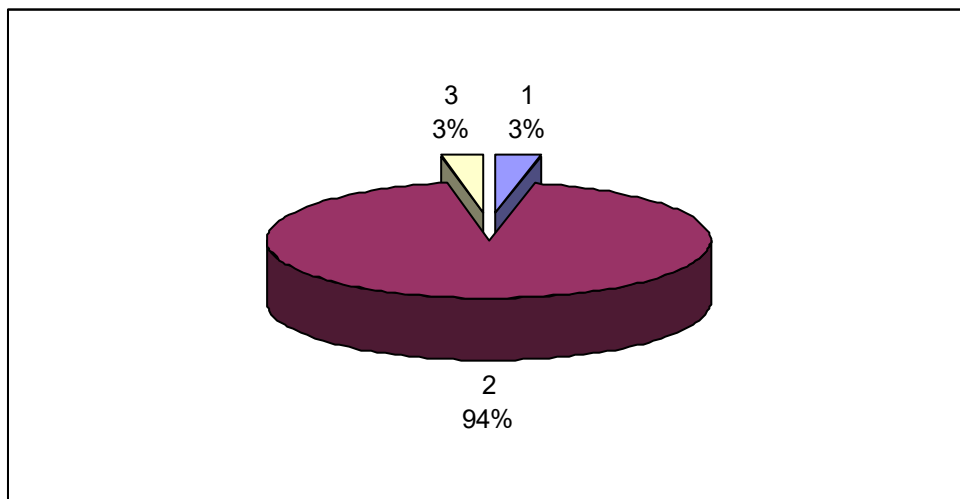


Рис. Л2. Факторіальна залежність живої маси телиць протягом онтогенезу (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

Показники динаміки кривих росту та молочної продуктивності корів різних генотипів

Генотип	n	Ознаки молочної продуктивності за						Параметри динаміки ($X \pm S_x$) кривої росту (за живою масою, кг) за період, міс					
		першу лактацію ($X \pm S_x$)			вищу лактацію ($X \pm S_x$)								
		надій за 305 дн. лактації, кг	жирність молока		надій за 305 дн. лактації, кг	жирність молока		0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18
			%	кг		%	кг						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Абсолютний приріст живої маси, кг													
ЧС	41	4117±169	3,81±0,02	157±6	5349±138	3,79±0,01	203±5	75±1,2	57±1,4	70±2,4	49±1,8	50±3,0	53±2,7
УЧМ ГТ	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	58±1,5	63±1,9	47±1,7	64±3,3	42±6,6	14±2,6
УЧМ ЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	56±1,5	63±2,4	57±5,3	55±4,9	43±4,9	37±6,7
УЧРМ	40	4343±211	3,78±0,01	165±8	5185±185	3,78±0,01	196±7	89±0,7	53±1,6	56±1,9	53±2,8	54±3,1	50±2,8
Г	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	58±1,1	72±1,1	78±1,1	81±1,0	78±1,0	76±2,6
$r_p \pm S_{r_p} / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та росту		-0,27±0,42/ 0,3880	-0,97±0,03/ 0,9357	-0,28±0,41/ 0,3165	-0,38±0,38/ 0,1511	-0,22±0,43/ 0,5153	-0,29±0,41/ 0,2188	x	-	-	-	-	-
		0,74±0,20/ 0,7402	0,85±0,12/ 0,7971	0,76±0,19/ 0,7158	0,82±0,15/ 0,6731	0,70±0,23/ 0,8283	0,76±0,19/ 0,6951	-	x	-	-	-	-

Продовж. табл. ЛЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	0,70± 0,23/ 0,5731	0,25± 0,42/ 0,0673	0,69± 0,23/ 0,5881	0,69± 0,23/ 0,6000	0,86± 0,12/ 0,9186	0,69± 0,23/ 0,5478	-	-	x	-	-	-	
	0,91± 0,08/ 0,8278	0,53± 0,32/ 0,4219	0,92± 0,06/ 0,8387	0,93± 0,06/ 0,8836	0,80± 0,16/ 0,9982	0,91± 0,08/ 0,8408	-	-	-	x	-	-	
	0,95± 0,04/ 0,9045	0,13± 0,44/ 0,1749	0,94± 0,05/ 0,8984	0,91± 0,08/ 0,8855	0,97± 0,02/ 0,9537	0,92± 0,07/ 0,8755	-	-	-	-	x	-	
	0,71± 0,22/ 0,5445	-0,01± 0,45/ 0,1118	0,70± 0,23/ 0,5548	0,66± 0,25/ 0,6927	0,86± 0,12/ 0,9917	0,66± 0,25/ 0,5451	-	-	-	-	-	x	
Абсолютний середньодобовий приріст живої маси, кг													
ЧС	41	4117±169	3,81±0,02	157±6	5349±138	3,79±0,01	203±5	0,831 ± 0,014	0,628 ± 0,016	0,775 ± 0,027	0,548 ± 0,020	0,560 ± 0,034	0,587 ± 0,030
УЧМ ГГ	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	0,627 ± 0,021	0,705 ± 0,021	0,508 ± 0,023	0,585 ± 0,052	0,429 ± 0,078	0,086 ± 0,031
УЧМ ЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	0,626 ± 0,017	0,697 ± 0,027	0,637 ± 0,059	0,575 ± 0,058	0,413 ± 0,064	0,264 ± 0,072
УЧРМ	40	4343±211	3,78±0,01	165±8	5185±185	3,78±0,01	196±7	0,986 ± 0,008	0,592 ± 0,018	0,625 ± 0,021	0,590 ± 0,031	0,596 ± 0,034	0,560 ± 0,031
Г	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	0,643 ± 0,012	0,795 ± 0,013	0,861 ± 0,012	0,897 ± 0,011	0,863 ± 0,011	0,848 ± 0,029

Продовж. табл. ЛЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та росту	-0,26± 0,42/ 0,3426	-0,96± 0,04/ 0,9153	-0,28± 0,41/ 0,2750	-0,38± 0,38/ 0,1570	-0,20± 0,43/ 0,5480	-0,29± 0,41/ 0,1894	x	-	-	-	-	-	
	0,74± 0,20/ 0,7067	0,84± 0,13/ 0,7842	0,75± 0,19/ 0,6840	0,81± 0,15/ 0,6630	0,68± 0,24/ 0,8518	0,75± 0,19/ 0,6718	-	x	-	-	-	-	
	0,68± 0,24/ 0,5566	0,23± 0,42/ 0,0611	0,67± 0,25/ 0,5753	0,67± 0,25/ 0,5986	0,84± 0,13/ 0,9308	0,67± 0,25/ 0,5288	-	-	x	-	-	-	
	0,98± 0,01/ 0,9900	0,40± 0,38/ 0,3750	0,99± 0,01/ 0,9901	0,98± 0,02/ 0,9886	0,96± 0,04/ 0,9895	0,96± 0,03/ 0,9879	-	-	-	x	-	-	
	0,92± 0,07/ 0,8588	0,03± 0,45/ 0,1005	0,92± 0,07/ 0,8403	0,88± 0,10/ 0,7996	0,95± 0,05/ 0,9162	0,90± 0,08/ 0,8152	-	-	-	-	-	x	-
	0,72± 0,22/ 0,5128	-0,12± 0,44/ 0,0754	0,70± 0,23/ 0,5005	0,65± 0,26/ 0,5701	0,84± 0,14/ 0,9577	0,68± 0,24/ 0,4861	-	-	-	-	-	-	x
Відносна швидкість росту живої маси (Броді), %													
ЧС	41	4117±169	3,81±0,02	157±6	5349±138	3,79±0,01	203±5	111± 0,7	43± 1,0	36± 1,1	19± 0,6	19± 0,6	17± 1,0
УЧМГ Г	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	109± 1,4	56± 1,4	27± 1,1	23± 2,0	15± 2,8	3± 0,9
УЧМ ЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	107± 1,6	56± 1,9	36± 5,3	23± 2,2	13± 2,3	8± 2,0
УЧРМ	40	4343±211	3,78±0,01	165±8	5185±185	3,78±0,01	196±7	120± 0,6	37± 0,8	28± 1,1	21± 0,9	18± 1,1	14± 0,8
Г	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	85± 1,0	54± 0,6	38± 0,6	28± 0,4	22± 0,3	17± 0,4

Продовж. табл. ЛЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та росту	-0,87± 0,11/ 0,9081	-0,74± 0,20/ 0,6188	-0,87± 0,11/ 0,8985	-0,92± 0,07/ 0,8589	-0,87± 0,11/ 0,8800	-0,87± 0,11/ 0,8773	x	-	-	-	-	-	
	0,23± 0,42/ 0,3123	0,92± 0,07/ 0,8620	0,24± 0,42/ 0,2435	0,34± 0,40/ 0,1271	0,15± 0,44/ 0,6005	0,25± 0,42/ 0,1765	-	x	-	-	-	-	
	0,42± 0,37/ 0,7300	0,59± 0,29/ 0,3602	0,42± 0,37/ 0,7617	0,46± 0,35/ 0,5213	0,63± 0,27/ 0,5284	0,41± 0,37/ 0,5456	-	-	x	-	-	-	
	0,83± 0,14/ 0,7800	0,59± 0,29/ 0,6867	0,84± 0,13/ 0,7726	0,86± 0,12/ 0,7632	0,76± 0,19/ 0,9155	0,81± 0,16/ 0,7972	-	-	-	x	-	-	
	0,79± 0,17/ 0,7167	-0,13± 0,44/ 0,0171	0,78± 0,17/ 0,6771	0,74± 0,20/ 0,5490	0,81± 0,15/ 0,7416	0,80± 0,16/ 0,6874	-	-	-	-	-	x	-
	0,47± 0,35/ 0,2241	-0,25± 0,42/ 0,0645	0,46± 0,35/ 0,2180	0,40± 0,37/ 0,3228	0,64± 0,26/ 0,9626	0,45± 0,36/ 0,2082	-	-	-	-	-	-	x
Напряга росту живої маси за коефіцієнтом приросту, %													
ЧС	41	4117±169	3,81±0,02	157±6	5349±138	3,79±0,01	203±5	252± 4	55± 2	44± 2	21± 1	18± 1	16± 1
УЧМГ Г	50	4337±122	3,82±0,02	168±5	5696±116	3,75±0,01	214±4	243± 7	79± 3	32± 1	30± 2	18± 3	5± 1
УЧМ ЖТ	34	3669±127	3,83±0,02	141±5	5013±183	3,77±0,02	169±12	236± 7	79± 4	37± 2	29± 3	17± 3	13± 2
УЧРМ	40	4343±211	3,78±0,01	165±8	5185±185	3,78±0,01	196±7	301± 4	45± 1	33± 2	23± 1	20± 1	15± 1
Г	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	154± 3	77± 2	47± 1	33± 1	24± 0,4	19± 1

Продовж. табл. ЛЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
$r_p \pm S r_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та росту	-0,82± 0,15/ 0,8446	-0,81± 0,16/ 0,6841	-0,82± 0,14/ 0,8301	-0,88± 0,10/ 0,7798	-0,82± 0,15/ 0,8112	-0,83± 0,14/ 0,7964	x	-	-	-	-	-	
	0,27± 0,41/ 0,3314	0,92± 0,07/ 0,8694	0,29± 0,41/ 0,2653	0,38± 0,38/ 0,1537	0,20± 0,43/ 0,6228	0,29± 0,41/ 0,2057	-	x	-	-	-	-	
	0,65± 0,30/ 0,5519	0,43± 0,36/ 0,1922	0,64± 0,26/ 0,5672	0,67± 0,25/ 0,5134	0,80± 0,16/ 0,7551	0,66± 0,25/ 0,4967	-	-	x	-	-	-	
	0,47± 0,35/ 0,2377	0,68± 0,24/ 0,5400	0,48± 0,34/ 0,2365	0,54± 0,32/ 0,3632	0,29± 0,41/ 0,9617	0,48± 0,34/ 0,2469	-	-	-	x	-	-	
	0,96± 0,04/ 0,9336	0,05± 0,45/ 0,1990	0,95± 0,04/ 0,9198	0,91± 0,08/ 0,8444	0,92± 0,07/ 0,8589	0,93± 0,06/ 0,8661	-	-	-	-	-	x	-
	0,53± 0,32/ 0,3685	-0,07± 0,44/ 0,1178	0,51± 0,33/ 0,4035	0,47± 0,35/ 0,6452	0,72± 0,21/ 0,9755	0,47± 0,35/ 0,3988	-	-	-	-	-	-	x

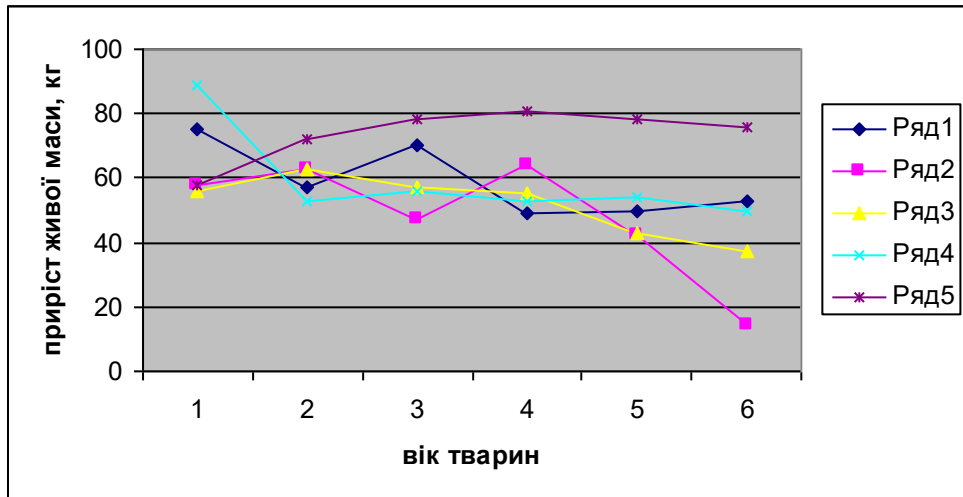


Рис. Л4. Динаміка абсолютного приросту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – ЧС, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт, Ряд 4 – УЧРМ і Ряд 5 – Г; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

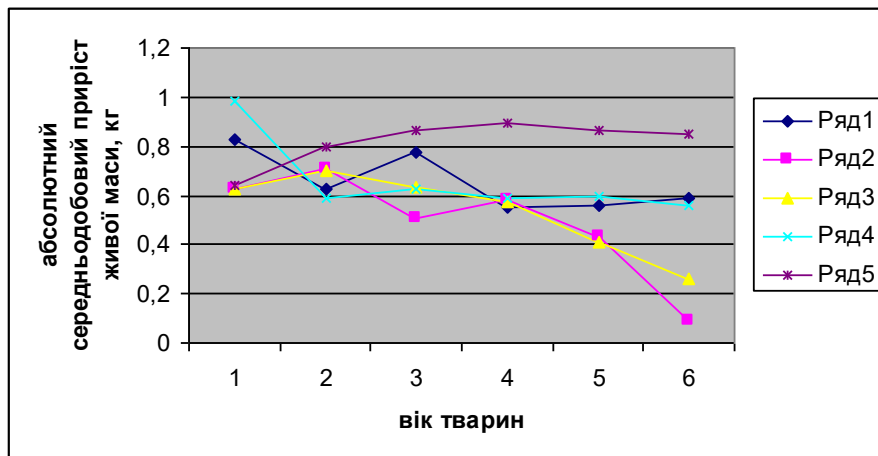


Рис. Л5. Динаміка абсолютного середньодобового приросту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – ЧС, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт, Ряд 4 – УЧРМ і Ряд 5 – Г; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

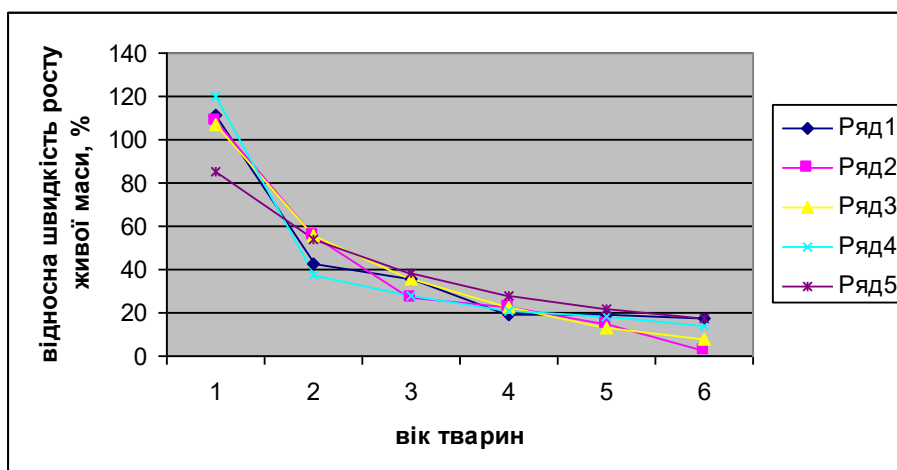


Рис. Л6. Динаміка відносної швидкості росту живої маси (за Броді) теличок різних генотипів (Ряд 1 – ЧС, Ряд 2 – УЧМГт, Ряд 3 – УЧМжт, Ряд 4 – УЧРМ і Ряд 5 – Г; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

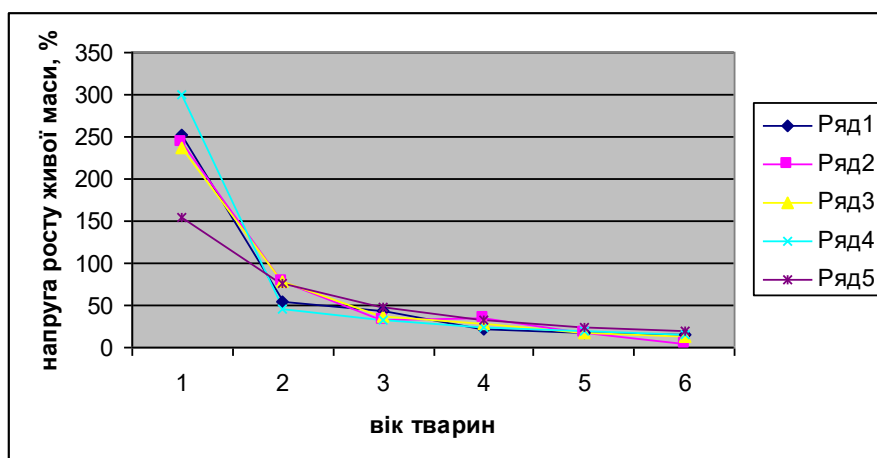


Рис. Л7. Динаміка напруги росту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – ЧС, Ряд 2 – УЧМГт, Ряд 3 – УЧМжт, Ряд 4 – УЧРМ і Ряд 5 – Г; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

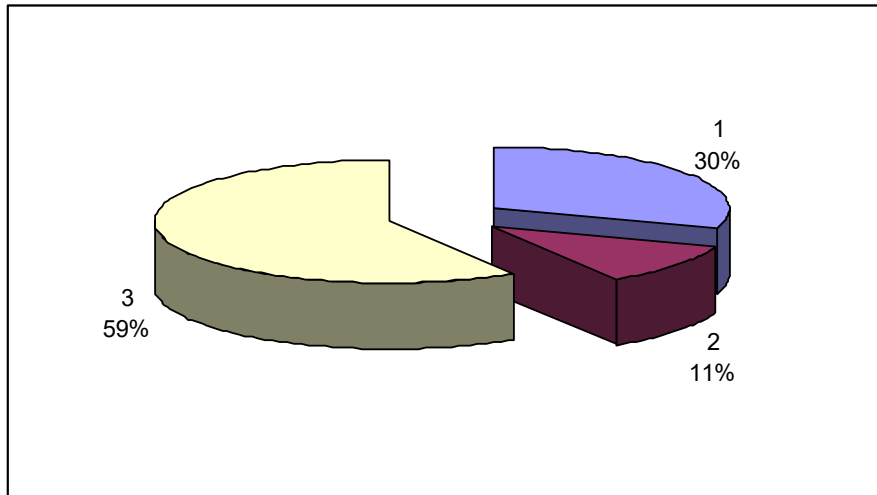


Рис. Л8. Факторіальна залежність динаміки абсолютного приросту живої маси телиць протягом онтогенезу (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

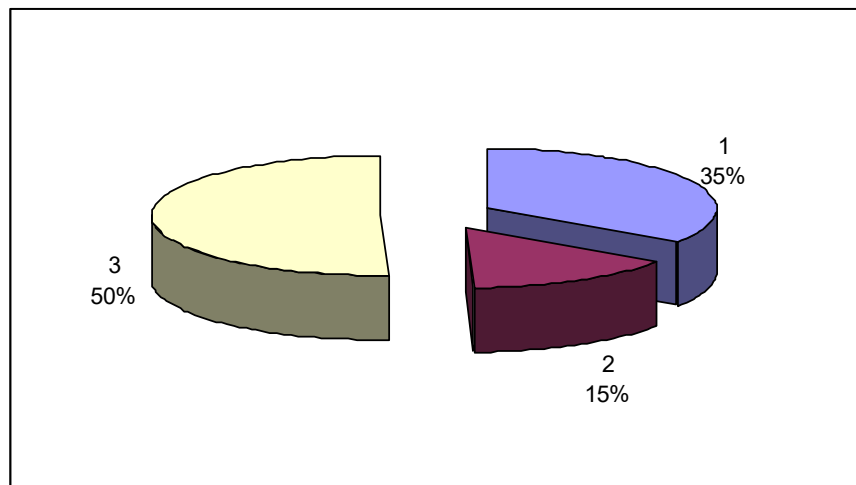


Рис. Л9. Факторіальна залежність динаміки абсолютного середньодобового приросту живої маси телиць протягом онтогенезу (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

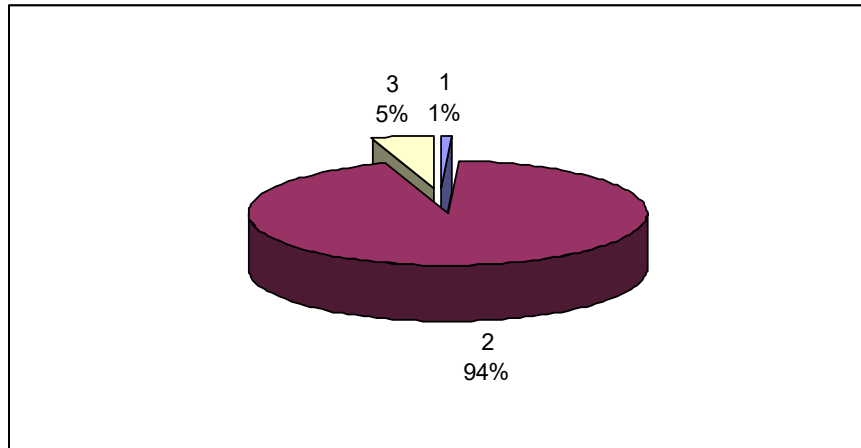


Рис. Л10. Факторіальна залежність динаміки відносної швидкості росту живої маси (за Броді) телиць протягом онтогенезу (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

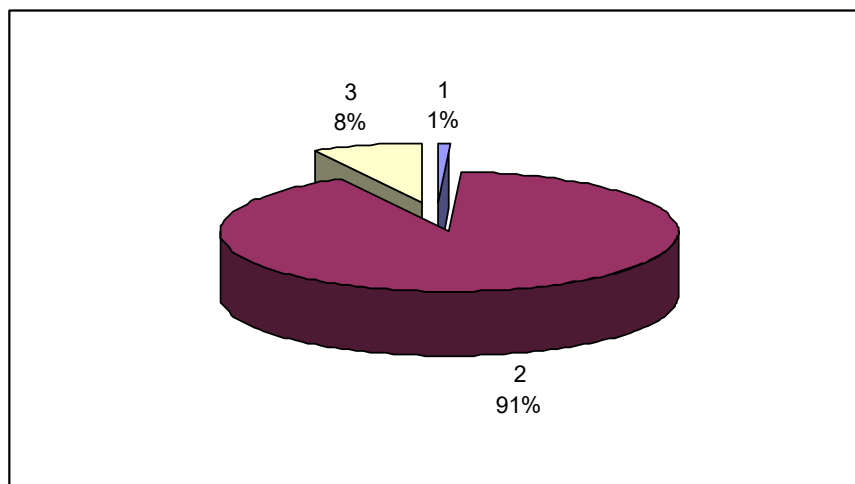


Рис. Л11. Факторіальна залежність динаміки напруги росту живої маси телиць протягом онтогенезу (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

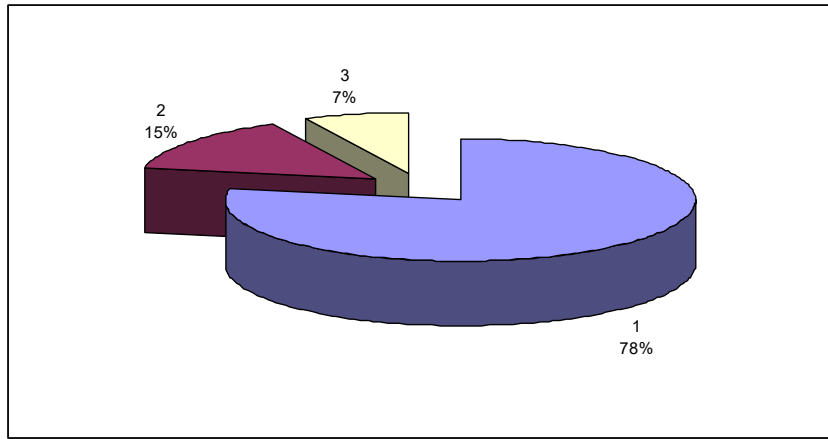


Рис. Л12. Факторіальна залежність константи λ моделі росту телиць різних генотипів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

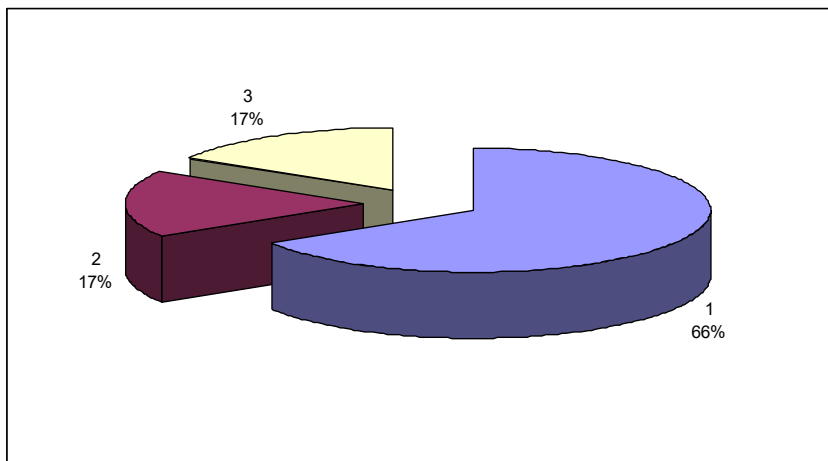


Рис. Л13. Факторіальна залежність константи μ моделі росту телиць різних генотипів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

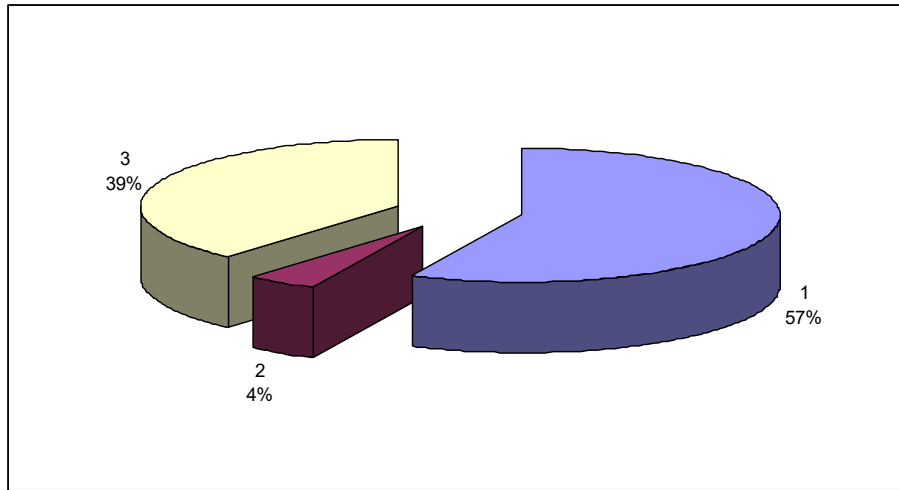


Рис. Л14. Факторіальна залежність відношення констант λ/μ моделі росту телиць різних генотипів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

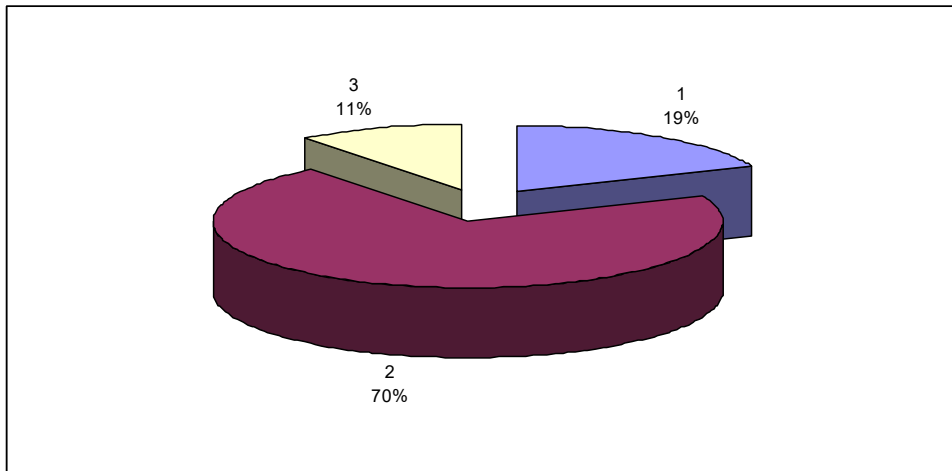


Рис. Л15. Факторіальна залежність константи λ моделі кривої I лактації корів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

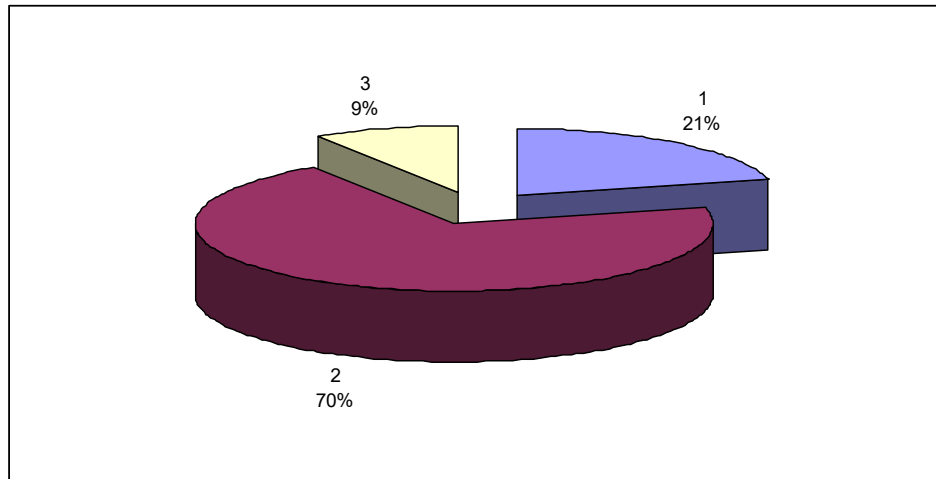


Рис. Л16. Факторіальна залежність константи μ моделі кривої І лактації корів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

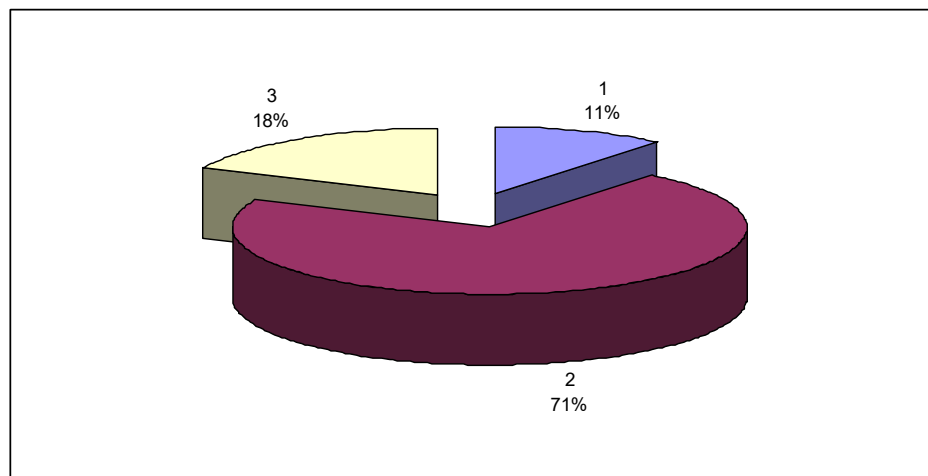


Рис. Л17. Факторіальна залежність відношення констант λ/μ моделі кривої І лактації корів (за Т.Бріджесом; 1 – фактор генотипової мінливості, 2 – вікової та 3 – залишкової мінливості)

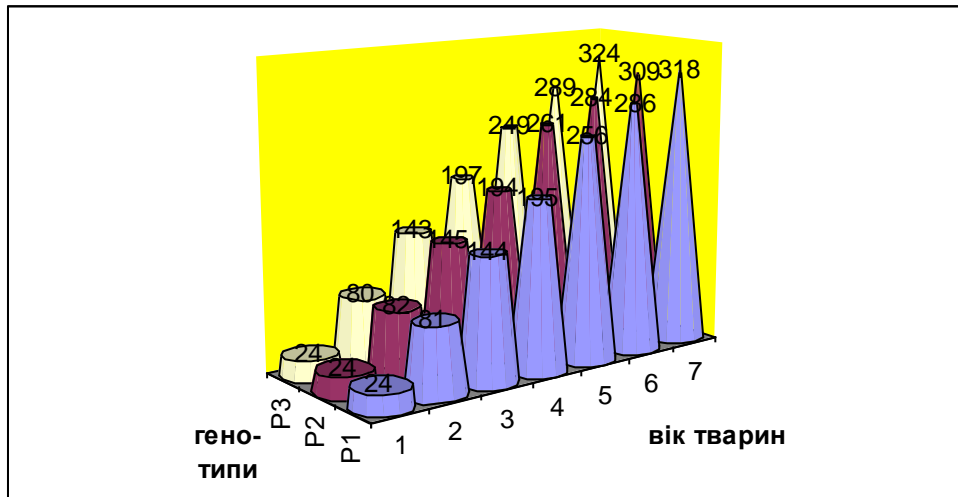


Рис. Л18. Динаміка змін живої маси (кг) телиць різних генотипів (Р1 – УЧМ, Р2 – УЧМгт, Р3 – УЧМжт; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

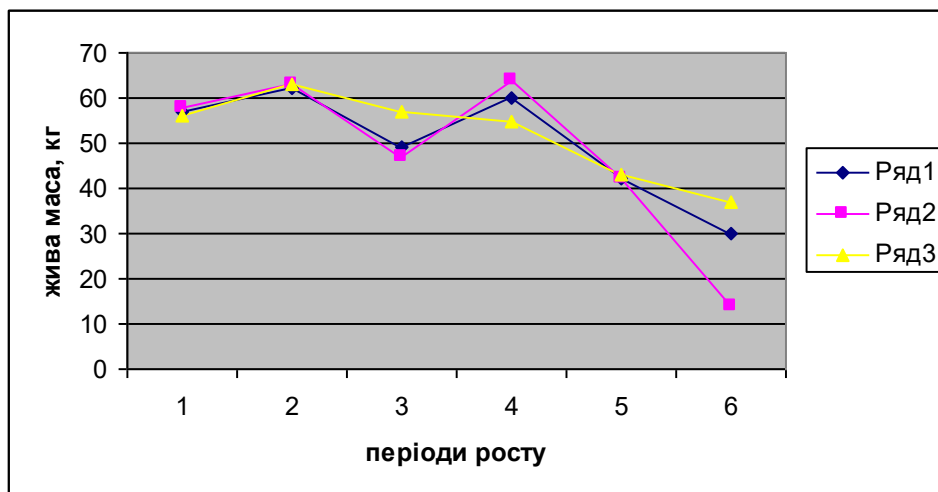


Рис. Л19. Динаміка абсолютного приросту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – УЧМ, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

Продовж. табл. Л20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		1,00 ± 0,00/ 1,0000	-0,83 ± 0,18/ 0,6926	1,00 ± 0,00/ 1,0000	1,00 ± 0,00/ 1,0000	-1,00 ± 0,00/ 1,0000	0,90 ± 0,11/ 0,8033	-	-	-	x	-	-
		-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,50 ± 0,43/ 0,2500	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,87 ± 0,14/ 1,0000	-1,00 ± 0,00/ 1,0000	-	-	-	-	x	-
		-0,95 ± 0,06/ 1,0000	0,95 ± 0,05/ 0,9119	-0,95 ± 0,06/ 1,0000	-0,95 ± 0,06/ 1,0000	0,98 ± 0,03/ 1,0000	-0,73 ± 0,27/ 0,5396	-	-	-	-	-	-
Абсолютний середньодобовий приріст живої маси, кг													
УЧМ	84	4065 ±95	3,83 ±0,02	157 ±4	5418 ±107	3,76 ±0,01	214 ±4	0,619 ± 0,016	0,651 ± 0,028	0,501 ± 0,023	0,497 ± 0,041	0,157 ± 0,030	0,123 ± 0,036
УЧМгт	50	4337 ±122	3,82 ±0,02	168 ±5	5696 ±116	3,75 ±0,01	214 ±4	0,627 ± 0,021	0,705 ± 0,021	0,508 ± 0,023	0,585 ± 0,023	0,429 ± 0,078	0,086 ± 0,031
УЧМжт	34	3669 ±127	3,83 ±0,02	141 ±5	5013 ±183	3,77 ±0,02	169 ±12	0,626 ± 0,017	0,697 ± 0,027	0,637 ± 0,059	0,575 ± 0,058	0,413 ± 0,064	0,264 ± 0,072
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		0,01 ± 0,58/ 1,0000	-0,60 ± 0,37/ 0,3553	0,01 ± 0,58/ 1,0000	0,01 ± 0,58/ 1,0000	-0,11 ± 0,57/ 1,0000	-0,40 ± 0,47/ 0,1579	x	-	-	-	-	-
		0,03 ± 0,58/ 1,0000	-0,61 ± 0,36/ 0,3772	0,03 ± 0,58/ 1,0000	0,03 ± 0,58/ 1,0000	-0,13 ± 0,57/ 1,0000	-0,38 ± 0,50/ 0,1417	-	x	-	-	-	-

Продовж. табл. Л20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
$r_p \pm S r_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		-0,89 ± 0,11/ 1,0000	0,46 ± 0,46/ 0,2115	-0,89 ± 0,12/ 1,0000	-0,90 ± 0,11/ 1,0000	0,84 ± 0,17/ 1,0000	-1,00 ± 0,00/ 0,9979	-	-	x	-	-	-	
		-0,00 ± 0,58/ 1,0000	0,59 ± 0,38/ 0,3448	-0,00 ± 0,58/ 1,0000	0,00 ± 0,58/ 1,0000	-0,10 ± 0,57/ 1,0000	-0,41 ± 0,48/ 0,1660	-	-	-	x	-	-	
		-0,06 ± 0,58/ 1,0000	-0,54 ± 0,41/ 0,2967	-0,05 ± 0,58/ 1,0000	-0,05 ± 0,58/ 1,0000	-0,05 ± 0,58/ 1,0000	-0,45 ± 0,46/ 0,2060	-	-	-	-	-	x	-
		-0,97 ±0,03/ 1,0000	0,66 ±0,33/ 0,4366	-0,98 ±0,03/ 1,0000	-0,98 ±0,03/ 1,0000	0,95 ±0,06/ 1,0000	-0,98 ±0,02/ 0,9612	-	-	-	-	-	-	x
Відносна швидкість росту живої маси (Броді), %														
УЧМ	84	4065 ±95	3,83 ±0,02	157 ±4	5418 ±107	3,76 ±0,01	214 ±4	106± 2,0	50± 3,5	26± 1,2	19± 1,6	5,5± 1,1	3,6± 1,0	
УЧМгт	50	4337 ±122	3,82 ±0,02	168 ±5	5696 ±116	3,75 ±0,01	214 ±4	109± 1,4	56± 1,4	27± 1,1	23± 2,0	15± 2,8	3± 0,9	
УЧМжт	34	3669 ±127	3,83 ±0,02	141 ±5	5013 ±183	3,77 ±0,02	169 ±12	107± 1,6	56± 1,9	36± 5,3	23± 2,2	13± 2,3	8± 2,0	
$r_p \pm S r_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		0,57± 0,39/ 1,0000	-0,94± 0,06/ 0,8929	0,57± 0,39/ 1,0000	0,57± 0,39/ 1,0000	-0,65± 0,33/ 1,0000	0,19± 0,56/ 0,0357	x	-	-	-	-	-	
		-0,11 ± 0,57/ 1,0000	-0,50 ± 0,43/ 0,2500	-0,11 ± 0,57/ 1,0000	0,11 ± 0,57/ 1,0000	0,00 ± 0,58/ 1,0000	0,50 ± 0,43/ 0,2500	-	x	-	-	-	-	

Продовж. табл. Л20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		-0,87 ± 0,14/ 1,0000	0,42 ± 0,46/ 0,2500	-0,87 ± 0,14/ 1,0000	-0,87 ± 0,14/ 1,0000	0,82 ± 0,19/ 1,0000	0,00 ± 0,00/ 0,2500	-	-	x	-	-	-	
		-0,11 ± 0,58/ 1,0000	-0,50 ± 0,43/ 0,1758	-0,11 ± 0,57/ 1,0000	-0,11 ± 0,57/ 1,0000	0,00 ± 0,58/ 1,0000	-0,50 ± 0,43/ 0,9918	-	-	-	x	-	-	
		0,11 ± 0,57/ 1,0000	-0,67 ± 0,32/ 0,2500	0,11 ± 0,57/ 1,0000	0,11 ± 0,57/ 1,0000	-0,21 ± 0,55/ 1,0000	-0,31 ± 0,52/ 0,7500	-	-	-	-	-	x	-
		-0,97 ± 0,03/ 1,0000	0,65 ± 0,33/ 0,7500	-0,97 ± 0,03/ 1,0000	-0,97 ± 0,03/ 1,0000	0,94 ± 0,06/ 1,0000	-0,98 ± 0,02/ 0,7874	-	-	-	-	-	-	x
Напряга росту живої маси за коефіцієнтом приросту, %														
УЧМ	84	4065 ±95	3,83 ±0,02	157 ±4	5418 ±107	3,76 ±0,01	214 ±4	234± 6	73± 3	32± 1	24± 2	6± 1	5± 1	
УЧМгт	50	4337 ±122	3,82 ±0,02	168 ±5	5696 ±116	3,75 ±0,01	214 ±4	243± 7	79± 3	32± 1	30± 2	18± 3	5± 1	
УЧМжт	34	3669 ±127	3,83 ±0,02	141 ±5	5013 ±183	3,77 ±0,02	169 ±12	236± 7	79± 4	37± 2	29± 3	17± 3	13± 2	
$r_p \pm Sr_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		0,66 ±0,32/ 1,0000	-0,98 ±0,03/ 0,9552	0,66 ±0,32/ 1,0000	0,66 ±0,32/ 1,0000	-0,74 ±0,26/ 1,0000	0,31 ±0,52/ 0,0933	x	-	-	-	-	-	
		-0,11 ±0,57/ 1,0000	-0,50 ±0,43/ 0,2500	-0,11 ±0,57/ 1,0000	-0,11 ±0,57/ 1,0000	0,00 ±0,58/ 1,0000	-0,50 ±0,43/ 0,2500	-	x	-	-	-	-	

Продовж. табл. Л20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
$r_p \pm S r_p / R^2$ ознак молочної продуктив- ності та динаміки росту		-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,50 ± 0,43/ 0,2500	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,87 ± 0,14/ 1,0000	-1,00 ± 0,00/ 1,0000	-	-	x	-	-	-	
		0,05 ± 0,58/ 1,0000	-0,63 ± 0,35/ 0,3952	0,05 ± 0,58/ 1,0000	0,05 ± 0,58/ 1,0000	-0,16 ± 0,56/ 1,0000	-0,36 ± 0,50/ 0,1290	-	-	-	x	-	-	
		-0,03 ± 0,57/ 1,0000	-0,56 ± 0,39/ 0,3177	-0,03 ± 0,58/ 1,0000	-0,03 ± 0,58/ 1,0000	-0,08 ± 0,57/ 1,0000	-0,43 ± 0,47/ 0,1880	-	-	-	-	-	x	-
		-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,50 ± 0,43/ 0,2500	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	-0,91 ± 0,09/ 1,0000	0,87 ± 0,14/ 1,0000	-1,00 ± 0,00/ 1,0000	-	-	-	-	-	-	x

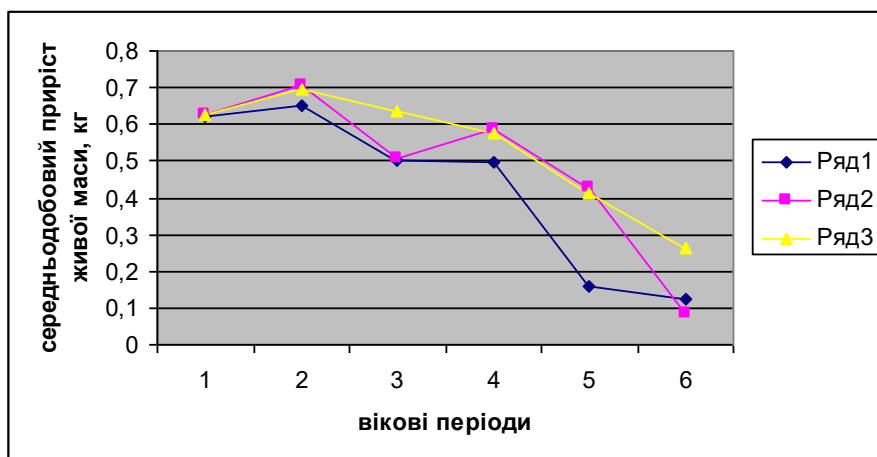


Рис. Л21. Динаміка абсолютного середньодобового приросту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – УЧМ, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

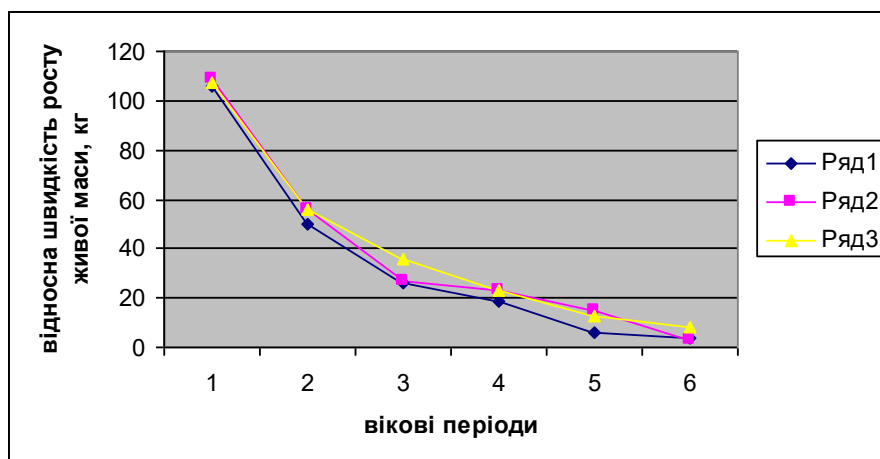


Рис. Л22. Динаміка відносної швидкості росту живої маси (за Броді) теличок різних генотипів (Ряд 1 – УЧМ, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

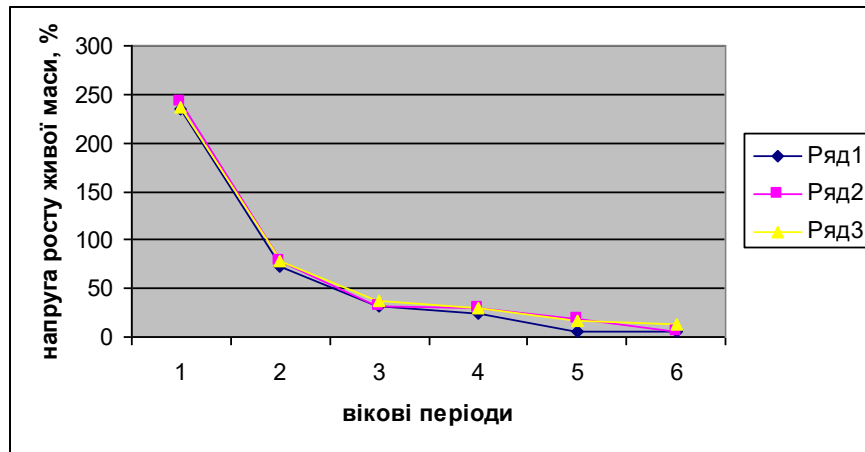


Рис. Л23. Динаміка напруги росту живої маси теличок різних генотипів (Ряд 1 – УЧМ, Ряд 2 – УЧМгт, Ряд 3 – УЧМжт; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

**Параметри моделей кривих росту та молочної продуктивності корів УЧМ породи різних заводських типів
(за Т.Бріджесом)**

Порода, заводський тип	n	Константи математичної моделі росту за								Константи математичної моделі кривої І лактації за							
		фактичною кривою				прогнозованою кривою				фактичною кривою				прогнозованою кривою			
		λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
УЧМ	84	1,75	0,10	18,69	2,39	1,54	0,13	12,27	3,34	1,40	0,06	21,82	1,38	1,22	0,09	13,74	3,35
УЧМлт	50	1,77	0,10	18,02	2,85	1,51	0,14	10,96	3,87	1,43	0,06	23,22	1,47	1,25	0,09	14,57	3,34
УЧМжт	34	1,80	0,09	20,91	2,21	1,59	0,11	14,28	2,40	1,35	0,07	19,72	1,26	1,18	0,09	12,54	3,32

**Динаміка живої маси (кг) телиць різних генотипів в умовах
Півдня України**

Порода, тип	n	Рівень розвитку ознаки, її мінливість й вірогідність				
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	C_v	$d \pm Sd$	td
1	2	3	4	5	6	7
при народженні						
ЧС	41	30±1	3	11	-3±1	3,00 ^{**}
УЧМГТ	51	24±0,4	3	12	-9±0,6	15,00 ^{***}
УЧМЖТ	35	24±0,4	2	10	-9±0,6	15,00 ^{***}
УЧР	40	30±0,4	2	8	-3±0,6	5,00 ^{***}
Г	200	39±0,4	6	15	6±0,6	10,00 ^{***}
В середньому	367	33±0,4	8	23	x	x
3 місяці						
ЧС	41	105±2	10	10	9±2	4,50 ^{***}
УЧМГТ	49	82±2	11	14	-14±2	7,00 ^{***}
УЧМЖТ	35	80±2	9	12	-16±2	8,00 ^{***}
УЧР	40	118±1	6	5	22±1	22,00 ^{***}
Г	200	96±1	17	17	0±1	-
В середньому	365	96±1	17	18	x	x
6 місяців						
ЧС	41	161±2	13	8	-1±2	0,50
УЧМГТ	45	145±3	18	12	-17±3	5,67 ^{***}
УЧМЖТ	34	143±3	17	12	-19±3	6,33 ^{***}
УЧР	40	172±2	13	8	10±2	5,00 ^{***}
Г	200	168±2	22	13	6±2	3,00 ^{**}
В середньому	360	162±1	22	13	x	x
9 місяців						
ЧС	41	231±3	19	8	0±4	-
УЧМГТ	41	194±3	21	11	-37±4	9,25 ^{***}
УЧМЖТ	33	197±4	22	11	-34±4	8,50 ^{***}
УЧР	40	228±1	6	3	-3±2	1,50
Г	200	245±2	25	10	14±3	4,67 ^{***}
В середньому	355	231±2	30	13	x	x
12 місяців						
ЧС	41	280±4	24	9	-21±4	5,25 ^{***}
УЧМГТ	40	261±5	34	13	-40±5	8,00 ^{***}
УЧМЖТ	29	249±7	37	15	-52±7	7,43 ^{***}
УЧР	40	281±3	22	8	-20±4	5,00 ^{***}
Г	200	325±2	33	10	24±3	8,00 ^{***}
В середньому	350	301±2	43	14	x	x
15 місяців						
ЧС	41	331±4	24	7	-43±5	5,60 ^{***}
УЧМГТ	12	284±7	24	8	10±8	1,25
УЧМЖТ	15	289±7	28	10	15±8	1,88
УЧР	40	335±1	9	3	-39±3	13,00 ^{***}
Г	200	402±2	34	8	28±4	7,00 ^{***}

Продовж. табл. Л25

1	2	3	4	5	6	7
В середньому	308	374±3	50	12	x	x
18 місяців						
ЧС	41	383±5	34	9	-57±6	9,50 ^{***}
УЧМГТ	9	309±16	47	15	-131±16	8,19 ^{***}
УЧМЖТ	14	324±9	32	10	-116±10	11,60 ^{***}
УЧР	40	376±9	59	16	-64±10	6,40 ^{***}
Г	200	478±4	52	11	38±6	6,33 ^{***}
В середньому	304	440±4	74	17	x	x

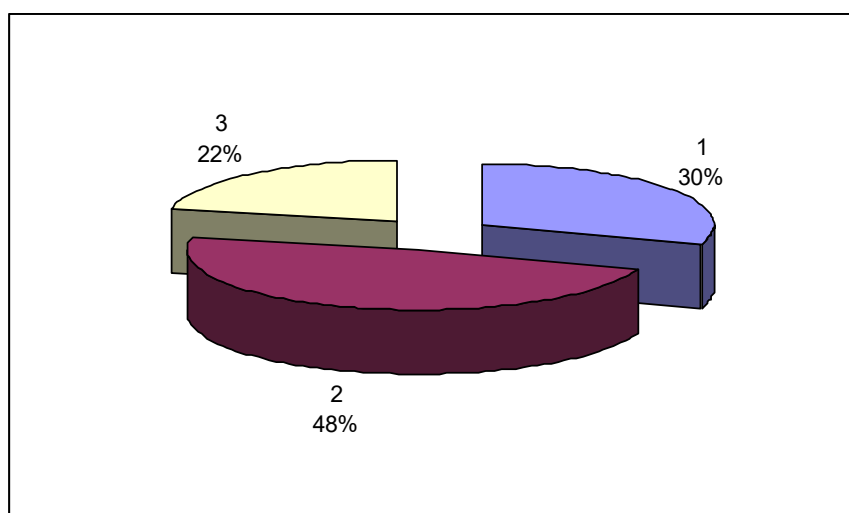


Рис. Л26. Факторіальна залежність Δt кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

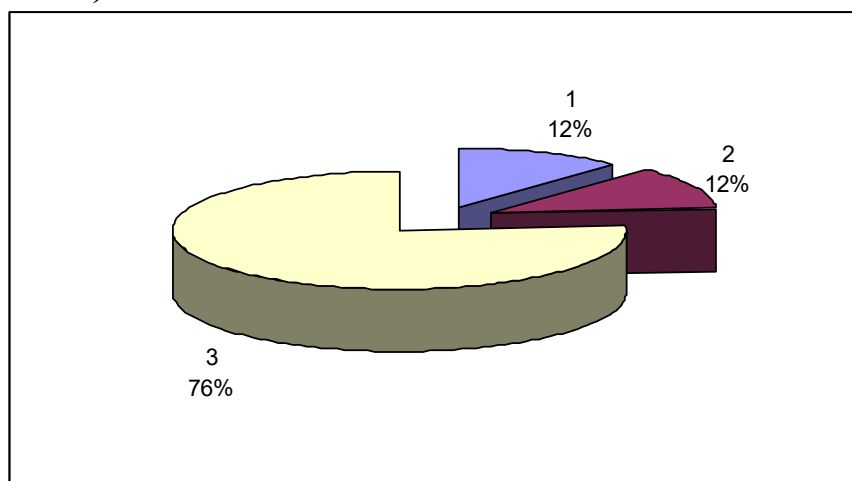


Рис. Л27. Факторіальна залежність Hr кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

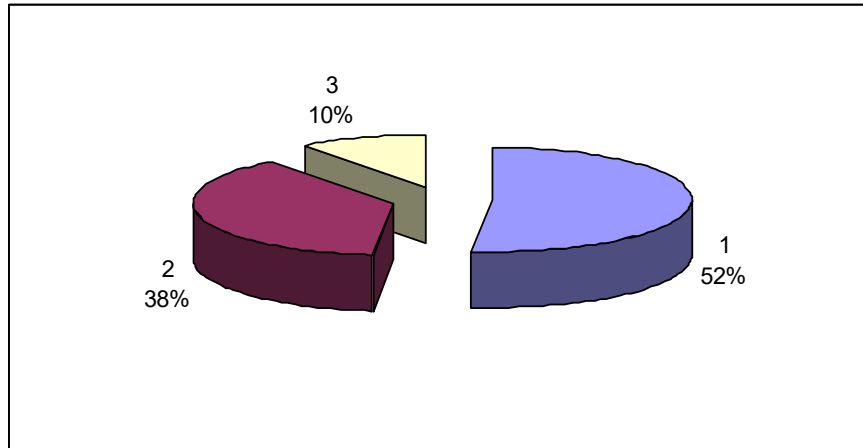


Рис. Л28. Факторіальна залежність I_p кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

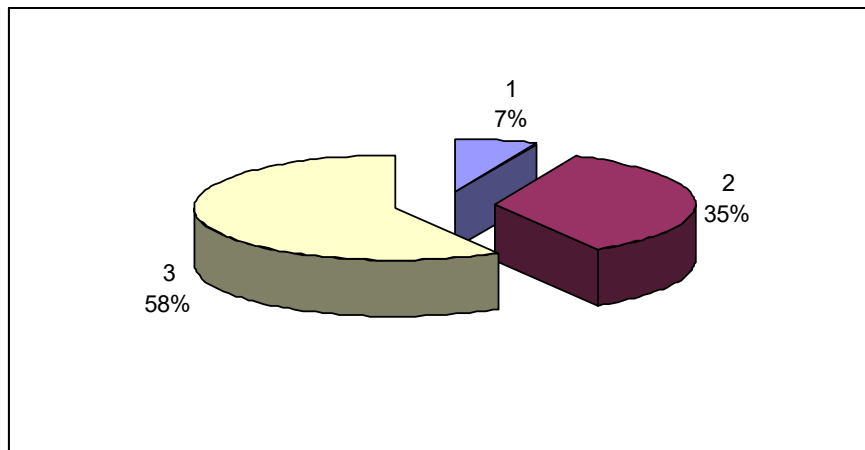


Рис. Л29. Факторіальна залежність I_n кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

Динаміка живої маси (кг) телиць УЧМ породи різних заводських типів в умовах ПОК «Зоря» Херсонської області

Порода, заводський тип	n	Рівень розвитку ознаки та її мінливість		
		$\bar{X} \pm S_x$	σ	C_v
при народженні				
УЧМГТ	51	24±0,4	3	12
УЧМЖТ	35	24±0,4	2	10
УЧМ	86	24±0,3	3	11
3 місяці				
УЧМГТ	49	82±2	11	14
УЧМЖТ	35	80±2	9	12
УЧМ	84	81±1	10	13
6 місяців				
УЧМГТ	45	145±3	18	12
УЧМЖТ	34	143±3	17	12
УЧМ	79	144±2	17	12
9 місяців				
УЧМГТ	41	194±3	21	11
УЧМЖТ	33	197±4	22	11
УЧМ	74	195±2	21	11
12 місяців				
УЧМГТ	40	261±5	34	13
УЧМЖТ	29	249±7	37	15
УЧМ	69	256±4	35	14
15 місяців				
УЧМГТ	12	284±7	24	8
УЧМЖТ	15	289±7	28	10
УЧМ	27	286±5	26	9
18 місяців				
УЧМГТ	9	309±16	47	15
УЧМЖТ	14	324±9	32	10
УЧМ	23	318±8	38	12

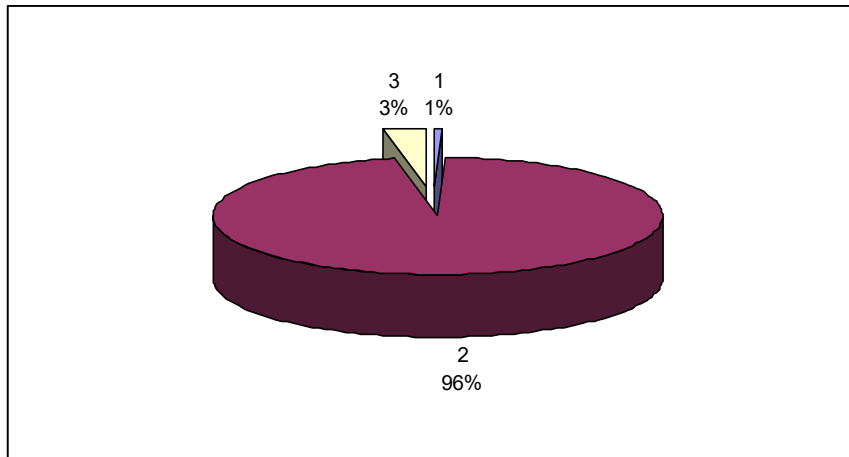


Рис. Л31. Факторіальна залежність Δt кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

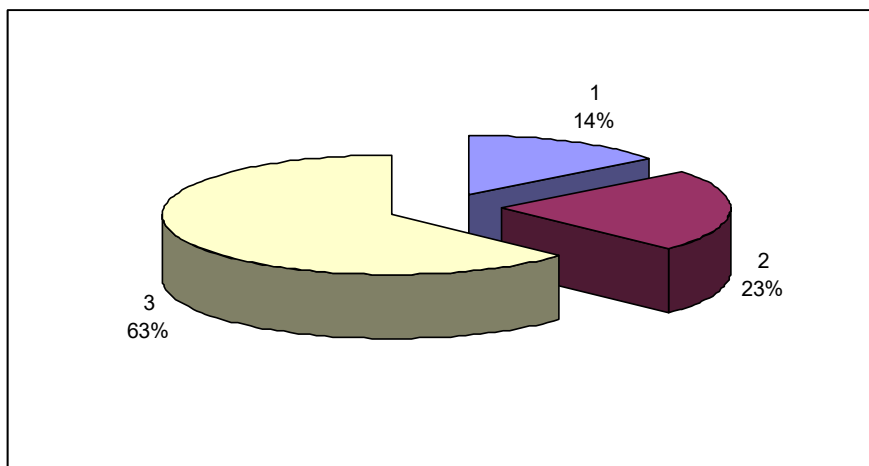


Рис. Л32. Факторіальна залежність In кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

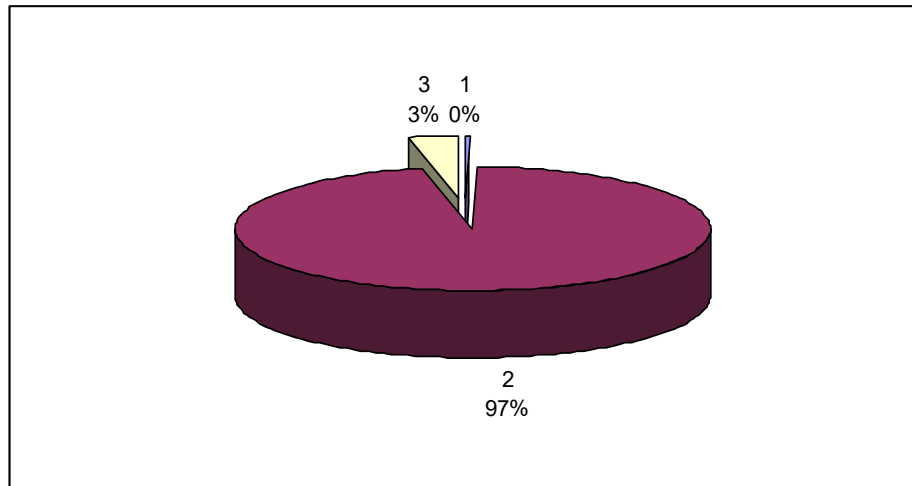


Рис. Л33. Факторіальна залежність I_p кривої росту протягом раннього онтогенезу телиць (1 – фактор генотипової мінливості, 2 – тривалість періоду оцінки телиць та 3 – залишкової мінливості)

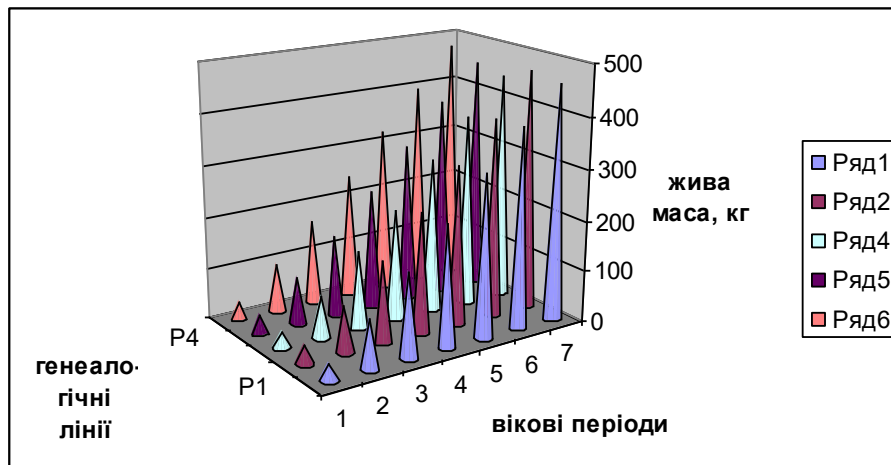


Рис. Л34. Динаміка змін живої маси (кг) корів різних генотипів (P1 – Чіфа, P2 – Старбака, P4 – Елевейшна, P5 – Белла, P6 – Валіанта; вік тварин: 1 – народження, 2 – 3 міс, 3 – 6, 4 – 9, 5 – 12, 6 – 15 і 7 – 18 міс)

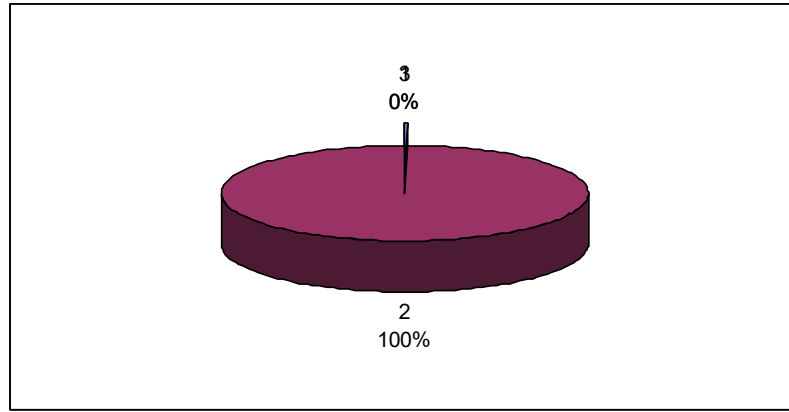


Рис. Л35. Факторіальна залежність живої мас телиць різних генеалогічних ліній (1 – лінійна належність, 2 – вплив віку, 3 – залишкова мінливість)

Таблиця ЛЗ6

**Межі максимальної мінливості кривих росту телиць за рівнянням Т.Бріджеса та молочної продуктивності
голштинських корів різних генеалогічних ліній**

Лінія	n	Ознаки молочної продуктивності ($X \pm S_x$) за						Константи математичної моделі			
		першу лактацію			вищу лактацію			фактичної кривої росту		прогнозованої кривої росту	
		надій, кг	жирність молока		надій, кг	жирність молока		lim_{S_r}	S_r	lim_{S_r}	S_r
			%	кг		%	кг				
Чіфа	50	7524±168	3,81±0,02	287±7	8575±190	3,95±0,04	338±7	-3,86 – 10,26	3,506	-1,07 – 10,63	4,796
Старбака	50	7220±170	3,90±0,02	280±6	8638±186	3,85±0,05	331±6	-2,61 -9,92	2,989	-0,95 – 14,28	3,799
Елевейшна	50	7834±173	3,86±0,03	302±6	8780±223	4,07±0,06	356±10	-2,78 – 7,82	2,149	-0,64 – 10,31	2,549
Белла	50	7639±199	3,84±0,03	293±7	8567±261	3,88±0,05	331±9	-5,02 – 8,35	2,810	-1,65 – 12,27	3,990
Валіанта	50	7937±223	3,75±0,04	297±8	8881±239	3,88±0,05	344±10	-1,88 – 8,89	3,042	-0,97 – 13,65	4,047
В серед- ньому	250	7631±85	3,83±0,10	292±3	8688±99	3,93±0,02	340±4	-3,19 – 9,01	2,715	-0,15 – 13,04	3,374

Параметри моделей кривих росту та молочної продуктивності голштинських корів різних генеалогічних ліній (за Т.Бріджесом)

Лінія	n	Константи математичної моделі росту								Константи математичної моделі кривої І лактації							
		фактичної кривої				прогнозованої кривої				фактичної кривої				прогнозованої кривої			
		λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r	λ	μ	λ/μ	S_r
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Чіфа	50	2,103	0,033	64,2	3,506	1,705	0,065	26,2	4,796	1,510	0,056	26,8	2,723	1,253	0,089	14,1	4,876
Старбака	50	2,495	0,012	209,5	2,989	2,055	0,029	70,8	3,799	1,393	0,065	21,3	2,470	1,171	0,097	12,0	4,253
Елвейшпа	50	2,658	0,009	299,6	2,149	2,348	0,017	138,3	2,549	1,526	0,052	29,5	2,718	1,240	0,087	14,2	5,017
Белла	50	2,699	0,008	344,2	2,810	2,258	0,020	115,6	3,990	1,446	0,059	24,6	3,501	1,152	0,100	11,5	5,529

Додаток М

**Перелік корів з ідентифікованими унікальними алелями
(Private Alleles)**

Порода, заводський тип	Кличка і номер тварини	Система крові та алель	Рівень розвитку ознак молочної продуктивності у першу лактацію		
			надій, кг	вміст жиру в молоці, %	кількість молочного жиру, кг
ЧС	Шустря	B ^K	3317	-	-
УЧРМ-1	Кайма 334	A ^Z	2103	3,86	81
	Мавка 0037	A ^Z	2504	3,89	97
УЧРМ-2	Ласкава 4961	B ^B	4100	3,60	148

Додаток Н

**Кількість порід сільськогосподарських тварин у різних регіонах світу,
які перебувають під загрозою зникнення [888]**

Регіон	Загальна кількість врахованих порід	Кількість досліджених порід	Кількість порід, які перебувають у критичному стані	Кількість порід, які перебувають під загрозою зникнення
Європа і колишній СРСР	1688	1501	638	358
Азія і Тихоокеанський регіон	996	710	105	97
Африка	396	239	27	27
Близький Схід	378	214	15	9
Латинська Америка і країни Карибського басейну	220	143	29	27
Північна Америка	204	117	59	41
Всього	3882	2924	873	559

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абилова Г.М. Популяционно-генетическая характеристика основных пород овец Казахстана по биохимическому полиморфизму белков и ферментов крови // Сельскохозяйственная биология. – 1999. – № 2. – С. 47–54.
2. Агапова Е.М. Специфика ведения некоторых линий красного степного скота и их сочетаемость: Автореф. дис....кандидата с.-х. наук / Одесский СХИ. – Одесса, 1969. – 20 с.
3. Агапова Е.М., Безенко С.П., Титов В.Г. Компьютеризация генетической оценки структуры стада свиней по полиморфным системам крови и разработка рекомендательного плана подбора // VI съезд Украинского общества генетиков и селекционеров: Тез. докл. – К., 1992. – С. 139.
4. Агафонов Б.А., Лапченко А.Н., Тарасов А.А. Эффективность отбора молочном скотоводстве. Тез. докл. V съезда генетиков и селекционеров Украины. – В кн.: Генетические основы селекции животных. – К., 1986. – С. 4-5.
5. Агафонов Б.А., Серомолот В.В., Святченко С.М. Влияние генетических и паратипических факторов на изменения селекционных признаков у коров в процессе лактации // Научно-технический бюллетень Института животноводства. – Харьков, 1995. – Вып. 70. – С. 10-15.
6. Агафонов Н., Радченко В., Лютый Ю. Эффективность выращивания голштинских телок зарубежной селекции // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – № 2. – С. 2-4.
7. Агафонов Н.И., Радченко В.В., Лютый Ю.М. Влияние сезона года на эффективность выращивания голштинизированных бычков на мясо // Вісник аграрної науки. – 1995. – № 6. – С. 36-42.
8. Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве / А.Анкер, С.Венжик, Я.Дохи и др. – М.: Колос, 1982. – 280 с.
9. Александров Ю.М., Герасимчук А.В. Генетична комплементация та гетерозис // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18. – № 1. – С. 18-32.
10. Алтухов Ю.П. Генетика природных популяций // Биология. Подписная научно-популярная серия: Генетика – продовольственной программе. – М.: Знание, 1987. – № 12. – С. 14-29.
11. Амбросьева Е.Д., Хохрякова Ж.А., Глазко В.И. Некоторые особенности генетической структуры орловской рысистой и русской рысистой пород лошадей // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26. – № 5. – С. 37–41.
12. Анисимова Э.М., Беляева Е.П. Некоторые результаты скрещивания красного датского скота с красной степной породой в Омской области // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1981. – № 1. – С. 14-29.
13. Аннамухамедов О., Трофимовский С. Совершенствование красного степного скота методом линейного разведения в Туркменской ССР // Труды Укр. НИИЖ им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова». – Херсон: Каховская типография. – 1979. – Ч. 1. – С. 31-32.

14. Антамонов Ю.Г. Биологических исследований математические методы // Энциклопедия кибернетики. – 1974. – Т. 1. – С. 159-160.
15. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. – К.: Наукова думка, 1977.
16. Антоненко В.И. Влияние матерей на племенную ценность быков // Зоотехнія. – 1991. – № 12. – С. 4.
17. Антоненко В.И. и др. Управление селекцией в молочном скотоводстве // Информационное обеспечение современного сельского хозяйства: Тез. докл. конф. – Борисполь, 1992. – С. 9-10.
18. Антоненко В.І., Данилків Є.І., Голубчук Ю.І., Подоба Б.Є. Імуногенетичний аналіз племінних ресурсів чорно-рябої породи племзаводу “Чайка” // Розведення і генетика тварин. – 2000. – Вип. 33. – С. 13-18.
19. Антонечко С.Ф. Рівень вирощування ремонтних телиць – головний фактор відтворення високопродуктивних тварин // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин: Матеріали наук.-вироб. конф. – К.: Україна, 1996. – С. 13.
20. Арзуманян Г.А. Основные вопросы породообразования крупного рогатого скота. – В кн.: Теория и практика создания новых пород сельскохозяйственных животных в СССР. – М.: Сельхозизд, 1956. – С. 43-47.
21. Арзуманян Е.А. Влияние инбридинга на качество крупного рогатого скота // Доклады ТСХА. – М., 1961. – Вып. 61. – С. 5-21.
22. Арзуманян Е.А. Современное состояние и задачи инбридинга в скотоводстве // Известия ТСХА. – М., 1962. – Т. I. – С. 125-139.
23. Артюхина И.Н., Гриненко О.А. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота // Зоотехнія. – 2001. – № 5. – С. 4-6.
24. Аршавский И.А. Физическое значение превращения деятельности скелетно-мышечной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем у млекопитающих в процессе онтогенеза // Труды института морфологии животных им. Северцева. – 1960. – Вып. 3. – С. 36-42.
25. Афанасьев М.П., Закирова Г.М., Елисеев А.Н. Использование в селекции генетических маркеров белков молока коров // 2 Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров: Тезисы докладов. – С.-Петербург, 2000. – Т. 2. – С. 29.
26. Бабкин В.Ф., Бусол В.А., Лиманская О.Ю., Лиманский А.П., Цымбал В.И. ПЦР-детекция вируса лейкоза крупного рогатого скота // Тез. докл. II международн. конф. (Використання сучасних молекулярно-генетичних і біотехнологічних розробок у генетико-селекційних дослідженнях). – (Одесса). – К.: Аграрна наука. – 1998. – С. 75-77.
27. Бабкин В.Ф., Лиманская О.Ю., Лиманский А.П., Нехороших Е.М., Безуглый Н.Д. Определение пола эмбрионов сельскохозяйственных животных // Тез. докл. II Международн. конф. – (Одесса). – К.: Аграрная наука. – 1988. – С. 77-78.

28. Багрий Б.А. Проблемы использования генетических ресурсов в животноводстве // Международный с.-х. журнал. – 1985. – № 2. – С. 71-74.
29. Байдюк А., Мельник Р. Использование коров-доноров на Украине // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 4. – С. 20.
30. Балацкий В.Н. Генетический полиморфизм соматотропина и ассоциации его аллелей с количественными признаками животных // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 4. – С. 43–54.
31. Балацкий В.Н. Множественные формы соматотропина свиньи // Цитол. и генет. – 1992. – Т. 26, № 5. – С. 32-36.
32. Банникова Л.В., Зубарева Л.А. Анализ неслучайности ассоциаций аллелей четырех локусов белков молока в популяциях ярославской породы крупного рогатого скота // Генетика. – 1996. – Т. 32. – № 11. – С. 1569–1575.
33. Банникова Л.В., Зубарева Л.А. Генетическая структура некоторых аборигенных и заводских пород крупного рогатого скота (BOS TAURUS) Евразии // Генетика. – 1995. – Т. 31, № 5. – С. 697-708.
34. Басенко Е.Ю. Залежність живої маси овець різних генотипів від інтенсивності формоутворювальних процесів // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М.Ф.Іванова і Л.К.Гребня. – К.: Аграрна наука. – 2000. – С. 17–19.
35. Басовский Н.З. Методы оценки генетического потенциала молочного скота // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 6. – С. 8-15.
36. Басовский Н.З. Информационная система по крупномасштабной селекции молочного скота (ИНСЕЛ) // Бюл. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – 1987. – № 97. – С. 3–4.
37. Басовский Н.З. Основные направления развития науки и практики по селекции сельскохозяйственных животных // Вісник аграрної науки.– 1993. – № 1. – С. 60–70.
38. Басовский Н.З. Основные направления развития науки и практики по селекции сельскохозяйственных животных // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 1. – С. 60-70.
39. Басовский Н.З. Оценка генетического потенциала молочной продуктивности у крупного рогатого скота // Цитология и генетика. – 1991. – Т. 25, № 3. – С. 57-61.
40. Басовский Н.З. Повышение темпов генетического улучшения молочного скота при организации крупномасштабной селекции. – В кн.: Повышение генетического потенциала молочного скота. – М.: Колос. – 1986. – С. 54-57.
41. Басовский Н.З. Попов В.П., Шульга А.П. Завертяев Б.П. Основы крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве. – В кн.: Особенности племенной работы с сельскохозяйственными животными в условиях интенсификации животноводства. – Л., 1984. – Вып. 21. – С. 113.

42. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
43. Басовский Н.З. Применение счетных машин в племенной работе.– М.: Колос, 1970.–197 с.
44. Басовский Н.З. Специализированное или комбинированное скотоводство // Вісник аграрної науки . – К., 1995. – № 6. – С. 1-13.
45. Басовский Н.З., Завертяев Б.П. Селекция скота по воспроизводительной способности. –М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.
46. Басовский Н.З., Кузнецов В.М. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве. – М.: Колос, 1982. – 34 с.
47. Басовский Н.З., Кузнецов В.М. Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве. – М.: Колос, 1982. – 34 с.
48. Басовский Н.З., Кузнецов В.М. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве.– Л., 1977. – 87 с.
49. Басовский Н.З., Прохоренко П.Н. Повышение эффективности крупномасштабной селекции молочного скота за счет использования достижений популяционной генетики // Бюл. науч. тр. ВНИИРГЖ. – 1984. – С. 4-15.
50. Басовський М.З. Програма розведення великої рогатої худоби до 2000 року // Мат. наук-виробн. конф. “Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м’ясному скотарстві”: Зб. наук. праць. – К.: Асоціація “Україна”, 1995. – С. 17-18.
51. Басовський М.З., Буркат В.П., Вінничук Д.Т., Коваленко В.П., Ківа М.С., Рубан Ю.Д., Рудик І.А., Сірацький Й.З. Розведення сільськогосподарських тварин. – Біла Церква, 2001. – 399 с.
52. Басовський М.З., Ківа М.С. Явище взаємодії між генотипом і середовищем у молочному скотарстві // Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту. – Вип. 7, Ч. 1. – Біла Церква, 1998. – С. 137–141.
53. Басовський М.З., Рудик І.А. Шляхи підвищення ефективності оцінки і відбору бугаїв-плідників // Молочно-м’ясне скотарство. – К., 1994. – Вип. 84. – С. 35-40.
54. Басовський М.З., Рудик І.А., Буркат В.П. Вирощування, оцінка і використання плідників. – К.: Урожай, 1992. – 216 с.
55. Басовський Н.З., Власов В.И. Информационные системы в селекции животных. – К.: Урожай, 1989. – 208 с.
56. Баулов М. Анализ на алелното разнообразие и оценка на генетичните дистанции между популяции овце в България // Генет. и селек. – 1992. – Г. 25, № 3. – С. 268-274.
57. Бащенко М. Основні напрями селекційної роботи з молочною худобою на Черкащині // Тваринництво України. – 1999. – № 5-6. – С. 6-11.
58. Бащенко М. Основні напрями селекційної роботи з молочною худобою на Черкащині // Тваринництво України. – 1999. – № 5-6. – С. 6-11.

59. Бащенко М.І. Селекція молочної худоби у черкаському регіональному центрі. – К.: Аграрна наука, 1999. – 240 с.
60. Бащенко М.І., Хмельничий Л.М. Тривалість господарського використання корів української червоно-рябої молочної породи // Розведення і генетика тварин. – 2003. – Вип. 37. – С. 22-25.
61. Беденков Є.Л., Щукіна Н.Г. Розвиток ремонтних телиць і молочна продуктивність корів-первісток // Вісн. аграр. науки. – 1995. – № 6. – С. 43-43.
62. Безгин В.И., Поварова О.В. Влияние возраста и живой массы телок при первом оплодотворении на молочную продуктивность // Зоотехния. – 2003. – № 1. – С. 24-25.
63. Беляев Д.К. Дестабилизирующий отбор как фактор доместикиации // Генетика и благосостояние человечества. – М.: Наука, 1981. – С. 53-66.
64. Беляев Д.К. Проблема и перспективы исследований по генетике и селекции животных // Генетика. – 1987. – Т. 23. – № 6. – С. 937-946.
65. Берг Р.Т., Баттерфилд Р.М. Мясной скот. Концепция роста. – М.: Колос, 1979. – С. 30-43.
66. Бердычевский Н.С., Бобрушко Т.Я., Якимчук Л.Л. Генетические возможности создания высокопродуктивных менее энергоемких типов и пород крупного рогатого скота // Мат. наук.-виробн. конф. “Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин”. – К.: Асоціація “Україна”. – 1996. – С. 18.
67. Бесараб А.П. Продуктивные и племенные качества коров красной степной породы Херсонской области и их дальнейшее улучшение при чистопородном разведении: Автореф. дис....кандидата с.-х. наук / Одесс. сельскохоз. ин-т. – Одесса, 1974. – 25с.
68. Биометрия в генетике и селекции растений / А.В.Смиряев, С.П.Мартынов, А.В.Кильчевский. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 269 с.
69. Бир С. Кибернетика и управление. – М.: Наука, 1964.
70. Бич А.И., Старостина Х.И. Результаты применения крупномасштабной селекции в Ленинградской области // Бюл. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – 1976. – Вып. 22. – С. 21–27.
71. Бірюкова К.С., Соколенко І.П. Продуктивні якості потомства корів-рекордисток симентальної породи. – В кн.: Молочне і м'ясне скотарство // Респ. міжвід. тем наук. зб. – К.: Урожай, 1982. – Вип. 72. – С. 30-33.
72. Близниченко В.Б. Красная степная порода // Улучшение породных и продуктивных качеств скота. – К.: Урожай, 1979. – С. 108-122.
73. Близниченко В.Б., Баранчук А.Т., Харченко П.А., Сыч Н.П., Чирик И.И., Полупан Ю.П. Использование краснопестрых голштинов для улучшения продуктивных и технологических качеств красного степного скота УССР // Труды науч.-произв. конф. «Научные и практические основы выведения новых пород и типов молочного и мясного скота». – К.: Белоцерковская гортипография. – 1987. – С. 34-35.
74. Близниченко В.Б., Бесараб А.П. Совершенствование красных пород крупного рогатого скота СССР // Труды Укр. НИИЖ им. М.Ф. Иванова

- "Аскания-Нова". – Херсон: Каховская типография. – 1981. – Ч. I. – С. 3-11.
75. Близниченко В.Б., Бугаев В.А., Бесараб А.П. и др. Результаты и перспективы использования англерской породы при совершенствовании красного степного скота на юге Украины // Труды Укр. НИИЖ им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова». – Херсон: Каховская типография. – 1979. – Ч.1. – С. 21-24.
76. Близниченко В.Б., Тищенко И.В., Дацун К.Т., Колодий Н.А. Предварительные результаты использования генетических ресурсов молочных пород на юге Украины // Труды Укр. НИИЖ им. М.Ф. Иванова «Аскания-Нова». – Херсон: Каховская типография. – 1982. – Ч. 1. – С. 21-24.
77. Близниченко В.П. Пути улучшения красной степной породы. Мат. наук. вироб. конф. 29 - 30 травня 1996 р. – К.: Асоціація "Україна", 1996. – С. 19. Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин.
78. Блюмендфельд Л.А. Проблемы биологической физики. –М.: Наука, 1974. – 607 с.
79. Богданов Е.А. Обоснование принципов выращивания молодняка крупного рогатого скота. – М.: Сельхозиздат, 1947. – С. 62-64.
80. Богданов Л.В., Поляковский В.И., Лазовский А.А., Петрушко С.А., Марцинкевич И.С., Джумков В.А. Некоторые итоги изучения биохимического полиморфизма сельскохозяйственных животных в БССР // Вопросы генетики и селекции. – Минск: Наука и техника, 1970. – С. 3-12.
81. Богданов Т.Л. и др. Справочник по биологии. – К.: Наукова думка, 1979. – 251 с.
82. Боголюбский С.А., Коваленко В.П. Принципы и методы селекции в яичном птицеводстве // Птицеводство. – 1979. – № 8. – С. 23-27.
83. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 285 с.
84. Бойков Ю.В., Кириллова А.А. Экономическая эффективность долголетнего использования айрширских высокопродуктивных коров // Бюлл. ВНИИРГЖ. – 1984. – Вып. 77. – С. 15.
85. Болгов А.Е., Карманова Е.П., Дубровский А.О. Отбор скота по технологическим признакам. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 176 с.
86. Боліла С.Ю. Удосконалення методів оцінки яєчної та м'ясної продуктивності птиці спеціалізованих кросів: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / Херсон. – 1996. – 26 с.
87. Боліла С.Ю., Плоткін С.Я. Особливості кривих несучості і прогнозування продуктивності птиці перспективного генофонду // Таврійський науковий вісник: Зб наук. праць. Херсон, 1998. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 56–58.
88. Бондаренко Ю.В. Особенности полового диморфизма живой массы у суточных птенцов домашних птиц // Научно-технический бюллетень. – Харьков. – 1988. – № 24. – С. 3-7.

89. Боратов М.О. Рост, развитие помесных телок черно-пестрой и голштинской пород // Разведение, технология содержания с.-х. животных, птиц и производство продуктов животноводства. Труды Узб. НИИЖ. – 1981. – Вып. 35. – С. 32-38.
90. Борисенко Е.Я. Пути повышения отбора и подбора в племенном животноводстве // Доклады ТСХА. – М.: ТСХА. – 1961. – Вып. 65. – С. 65-68.
91. Борисенко Е.Я. Пути повышения отбора и подбора в племенном животноводстве // Доклады ТСХА. – М.: ТСХА. – 1961. – Вып. 65. – С. 65-68.
92. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA © - Статистический анализ и обработка данных в среде Windows ®. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1997. – 608 с.
93. Бородай В.П. Теоретична і практична реалізація програм удосконалення птиці м'ясних кросів. – Автореферат дис....доктора с.-г. наук / Чубинське – 2000. – 32 с.
94. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984. – 350 с.
95. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984. – С. 300-330.
96. Бороздин Э.К., Воробьев Э.Г., Охупкин С.К. Генетический анализ популяций крупного рогатого скота // Повышение продуктивности отечественных молочных пород путем использования генетического потенциала голштинского скота. – К.: Гортипография, 1989. – С. 154-167.
97. Бочков Н.П. Генетические механизмы гомеостаза организма. – В кн.: Гомеостаз. – М.: Медицина, 1976. – С. 178.
98. Бреславец М.Е., Гуревич Т.Ф. Кибернетика. – К.: Вища школа, 1977. – С. 67-300.
99. Букаров Н.Г. Совершенствование методов генотипирования крупного рогатого скота редких и локальных пород // I Рос.-Укр. международная конф. «Пробл. сохранения редк. пород домаш. животных и близкородств. диких видов». Тез. докл. – Пушино. – 1996. – С. 12.
100. Букаров Н.Г., Еремина М.А. Иммуногенетический анализ коров-трансплантантов в связи с продуктивностью // Аграрная наука. – 1994. – № 6. – С. 36-37.
101. Бура худоба в Україні / Й.З.Сірацький, В.В.Меркушин, Є.І.Федорович, О.І.Шемігон, П.І. Шемігон, Г.І.Шум'як. / За ред. Й.З.Сірацького. – К.: Наук. світ, 2001. – 205 с.
102. Буркат В.П. Десять років від набуття Укрплемоб'єднанням статусу Національного об'єднання по племінній справі у тваринництві. – К.: Аграрна наука, 2003. – 39 с.
103. Буркат В.П. О методах получения и отбора выдающихся животных // Животноводство. – 1985. – № 4. – С. 37.
104. Буркат В.П. Ретроспектива публіцистики. - К.: Аграрна наука, 2004. - 256 с.

105. Буркат В.П. Селекція, генетика і біотехнологія у тваринництві // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 46-52.
106. Буркат В.П. Теоретичні основи і практика організації великомасштабної селекції у скотарстві // Вісник с.-г. науки. – 1983. – № 12. – С. 48-52.
107. Буркат В.П. Теорія, методологія і практика селекції. – К.: "БМТ", 1999. – 376 с.
108. Буркат В.П., Дідик М.В., Подоба Б.Є. Імуногенетичні дослідження в заводських стадах великої рогатої худоби // Мат. наук.-виробн. конф. "Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин". – К.: Асоціація "Україна". – 1996. – С. 31.
109. Буркат В.П., Зубец М.В., Карасик Ю.М. Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. – К.: Урожай, 1990. – 258 с.
110. Буркат В.П., Кругляк А.П. Бугаї-лідери і напрямок селекції // Науково-виробничий бюллетень "Селекція". – К.: БМТ, 1998. – Число п'яте. – С. 29-31.
111. Буркат В.П., Кузнецов В.Е., Елизарова И.Б. Биотехнологические методы оценки и прогнозирования оплодотворяющей способности сперматозоидов быков // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 11. – С. 22-26.
112. Буркат В.П., Макаренко Н.П., Хаврук А.Ф. Мясные качества создаваемой красно-пестрой молочной породы // Зоотехния. – 1989. – № 5. – С. 21-23.
113. Буркат В.П., Мельник Ю.Ф., Єфіменко М.Я., Полупан Ю.П., Кругляк А.П. Програми селекції порід // Розведення і генетика тварин. – Київ: Аграрна наука. – 2003. – Вип. 37. – С. 3-22.
114. Буркат В.П., Подоба Б.Є., Дедова Л.А. Формирование экстерьерных особенностей крупного рогатого скота в онтогенезе // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: Сб. науч. работ Брянской ГСХА. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2004. – С. 24-28.
115. Вард Ашрар Мухаммед. Морфологическая оценка вымени коров по пригодности к машинному доению и устойчивости к маститам: Автор. дис. кандидата с.-х. наук / Харьков, 1990. – 23 с.
116. Василенко О.П. Оцінка комплексу факторів при формуванні високопродуктивного молочного стада: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / Інститут тваринництва УААН. – Харків, 2001. – 17 с.
117. Вдовиченко Т.Н. Состав и свойства молока коров красной степной породы и ее помесей с молочными шортгорнами и зебу: Автореф. дис.... кандидата с.-х. наук / Одесса, 1966. – 22 с.
118. Ведмеденко О.О. Ефективність використання родинних форм різних кросів для створення курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності: Дис....кандидата с.-г. наук: 06.02.01 / Херсонський державний аграрний університет, Херсон, 2006. – 194 с.
119. Вейр Б. Анализ генетических данных: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 400 с.

120. Великсар Д.С. Генетическая структура замкнутых популяций кур при направленной селекции: Автореф. дис....доктора биол. наук / Ленинград. – 1983. – 48 с.
121. Винберг Г.Г. Взаимозависимость роста и энергетического обмена у пойкилотермных животных // Сб.: Количественные аспекты роста организмов. – М.: Наука, 1975. – С. 70-73.
122. Виннигштедт Р. и др. Породы крупного рогатого скота в Северо-Западной Европе // Руководство по разведению животных. – М., 1965. – Т. 3, Кн. 1.– С. 288-291.
123. Винничук Д.Т. Ветвление и прогресс линий молочного скота // 4-й съезд генетиков и селекционеров Украины: Тез. докл. «Генетика животных и микроорганизмов». – № 6. – К.: Наукова думка. – 1981. – С. 16-18.
124. Винничук Д.Т. Ген DUMPS в молочном скотоводстве // Молекулярно-генетические маркеры животных: Тез. док. III Международной конф. – К., 1999. – С. 47-48.
125. Винничук Д.Т. Порода животных, как биологическая система. – К.: Изд-во УААН, 1993. – 70 с.
126. Винничук Д.Т. Проблемы дальнейшего использования голштинских производителей в товарном молочном скотоводстве // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 1. – С. 50-56.
127. Винничук Д.Т. Селекционно-генетические аспекты «голштинизации» молочного скотоводства Украины // Цитология и генетика. – 1997.– Т. 31, № 6. – С. 63-68.
128. Винничук Д.Т. Селекция молочных коров на долголетие // Сб. научн. тр. “Повышение генетического потенциала молочного скота” / ВАСХНИЛ. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 131.
129. Винничук Д.Т., Сирацкий И.З., Шаран П.И., Данилків Я.Н., Омеляненко А.А., Козырь В.С. Оценка создаваемых типов и пород крупного рогатого скота на Украине // Новое в науке, технике и производстве. – К.: ППП корпорации УкрИНТИ, 1991. – 185 с.
130. Вінничук Д., Трофименко О. Деякі спадкові фактори зниження плодючості тварин // Тваринництво України. – 2002. – № 1. – С. 10.
131. Вінничук Д.Т. Генетичний потенціал продуктивності тварин // Проблеми розвитку тваринництва. Матер. Всеукр. наук.-виробн. конф. “Нарощування генетичного потенціалу с.-г. тварин у реформованих підприємствах”. – К.: Аграрна наука. – 2000. – Вип.2. – С. 40-43.
132. Вінничук Д.Т., Мережко П.М. Шляхи створення високопродуктивного молочного стада. – К.: Урожай, 1983. – 152 с.
133. Вінничук Д.Т., Пабат В.О. Обґрунтування системи селекції в товарних стадах голштинізованої молочної худоби // Методичні рекомендації. – К.: Нива, 1996. – 26 с.
134. Вінничук Д.Т., Самусенко А.І., Майборода М.М. Селекційна програма “Симентал-1”. – К., 1979. – 70 с.
135. Вінничук Д.Т., Мережко П.М. Шляхи створення високопродуктивного молочного стада. – К.: Урожай, 1991. – 240 с.

136. Владимирский Б.М. Математические методы в биологии.- Изд. Ростовского университета. – 1983. – 304 с.
137. Власов В.И. Методы использования принципов популяционной генетики в селекции молочного скота: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / ВНИИРСЗЖ. – Ленинград, 1981. – 58 с.
138. Власов В.И. Проблема породы и ее улучшения // Создание новых пород сельскохозяйственных животных: Труды ВАСХНИЛ. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 14-22.
139. Власов В.И. Проблемные вопросы теории и практики селекции // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К.: Южное отделение ВАСХНИЛ. – 1989. – С. 59-66.
140. Власов В.И. Существуют ли пределы селекции по молочной продуктивности? // Зоотехния, 1988. – № 9. – С. 48.
141. Власов В.І., Зубець М.В., Дяченко Є.В. Управління відтворенням і продуктивністю молочного стада. – Київ: Урожай, 1987. – 136 с.
142. Войналович С.А., Подпалая Т.В. Состояние генофонда сельскохозяйственных животных Крыма // Известия Крымской Академии наук. – Симферополь: Сиваш. – 1998. – № 6. – С. 46-50.
143. Воленко И.С. и др. Консолидация продуктивных качеств чистопородных голштинских коров. В кн.: Розведення і генетика тварин. /Міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1999. – № 31-32. – С. 31-32.
144. Волщук П.Н. Популяционно-генетический анализ результатов племенной работы и пути повышения эффективности селекции симментальского скота: Автореф. дис....кандидата с.-х. наук / Л., 1986. – 21 с.
145. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. – М.: Наука, 1978. – 420 с.
146. Восканян В.Б., Трчунян Д.В. Прогнозирование молочной продуктивности коров по лактационным кривым // Зоотехния. – 1988. – № 8. – С. 18-20.
147. Всяких А.С. Методы крупномасштабной селекции скота в условиях молочных комплексов // Повышение генетического потенциала молочного скота – М.: Агропромиздат. – 1986. – С. 44-53.
148. Всяких А.С. Методы ускорения селекции молочного скота. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
149. Всяких А.С. Совершенствование стад совхоза "Алалидин". – М.: Сельхозиздат, 1950. – 45 с.
150. Всяких А.С. Теория и практика разведения животных по линиям при промышленной технологи // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1977. – № 12. – С. 67-75.
151. Вычислительная техника в животноводстве / В.И. Власов, В.П. Славов, А.А. Ильяков и др. – К.: Выща школа, 1989. – 327 с.
152. Гавриленко В.П., Катмаков П.С., Толманов А.А. Проблемы управления селекционным процессом в молочном скотоводстве // Система животноводства в условиях многообразия форм собственности / Ульяновская гос. с.-х. акад. – Ульяновск, 1996. – С. 30–35.

153. Гавриленко М. Особливості годівлі і утримання корів // Пропозиція.– 2000. – № 5. – С. 72-73.
154. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації // Тваринництво України. – 2002. – № 3. – С. 17-19.
155. Гавриленко М. Оцінка молочних корів за стійкістю лактації // Тваринництво України. – 2002. – № 3. – С. 17-19.
156. Гавриленко Н.С. Сравнительная оценка методов определения постоянства лактационной кривой у коров // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – 1989. – № 21. – С. 18-20.
157. Газарян К.Г., Генинг Л.В., Незнанов Н.С. Ген гормона роста быка окружен гомологичными последовательностями // Молек. биология. – 1987. – Т. 21, № 4. – С. 923-927.
158. Гайдарска В.М. Генетико-экономическая эффективность крупномасштабной селекции черно-пестрого скота: Автореф. дис.... кандидата с.-х. наук / Л., 1984 – 19 с.
159. Ганчев М.М., Бойко М.Ф. Вплив генотипу на ріст і забійні якості молодняка великої рогатої худоби // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 63-64.
160. Гаркави О.В., Куменко Е.И. Генеалогия и некоторые биологические показатели стада совхоза Караваево. Госплемкнига костромской породы, Т. I-II. – М.: Госсельхозиздат, 1950. – С. 64-102.
161. Гарькавый Ф.Л. Теория и практика разведения по линиям в молочном скотоводстве // Труды Латвийской сельскохозяйственной академии. – Рига: Изд-во ЛСХА. – 1983. – С. 3-7.
162. Геккієв А.Д. Обґрунтування удосконалених методів розведення в генофондних стадах при створенні нових типів молочної худоби: Автореф. дис....доктора с.-г. наук / ІТЦР УААН, Дніпропетровськ. – 2004. – 49 с.
163. Генетика сільськогосподарських тварин / В.С.Коновалов, В.П.Коваленко, М.М.Недвиги та ін. – К.: Урожай, 1996. – 432 с.
164. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / І.П.Петренко, М.В.Зубець, Д.Т.Вінничук та ін. – К.: Аграрна наука, 1997. – 465 с.
165. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві // М.В.Зубець, В.П.Буркат, Ю.Ф.Мельник та інші / За ред. М.В.Зубця. – К.: Аграрна наука, 2000. – 187 с.
166. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М.В.Зубець, В.П.Буркат, М.Я.Єфіменко та інші / За ред. В.П.Бурката. – К.: Аграрна наука, 1999. – 88 с.
167. Генетико-селекційні аспекти онтогенезу сільськогосподарських тварин / Уклад.: Б.Є.Подоба, Є.Є.Заблудовський; За ред. Б.Є.Подоби. – К.: Інститут розведення і генетики тварин УААН, 2004. – 30 с.
168. Генетические основы селекции животных / В.Л.Петухов, Л.К.Эрнст, И.И.Гудилина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.

169. Генетические особенности джерсейского скота Молдавии по эритроцитарным антигенам и некоторым полиморфным белкам крови / Букатару Н.Н., Машуров А.М., Зубарева Л.А. и др. // Генетика. – 1990. – № 2. – С. 319-324.
170. Генетический ресурсы крупного рогатого скота: редкие и исчезающие отечественные породы / С.В.Уханов, Ю.А.Столповский, Л.В. Банникова и др. – М.: Наука, 1993. – 171 с.
171. Генофонд свійських тварин України: Навч. посіб. / Д.І.Барановський, В.І.Герасимов, В.М.Нагаєвич, А.М.Хохлов, М.І.Гиль та ін. За ред. проф. ХДЗВА Д.І.Барановського та В.І.Герасимова. – Харків: Еспада, 2005. – 400 с.:іл.
172. Герасимов И.Г. Энтропия биологических систем // Проблемы старения и долголетия. – 1998. – Т. 8. – № 2.
173. Герговска Ж., Христов Р. Влияние на текущая и предходняя сервис-период върху млечността за нормална лактация // Животновъд. науки. – 1997. – Suppl. – С. 191.
174. Германчук С.Г., Майборода М.М. Система управління молочним скотарством “ОРСЕК–Україна” // Проблеми розвитку тваринництва. – К.: Аграрна наука, 2000. – Вип. 2. – С. 46–48.
175. Гиль М.І. Альтернативні методи моделювання та прогнозування процесів росту і молочної продуктивності корів // Вісник Дніпропетровського ДАУ: Зб.наук.пр. – Дніпропетровськ, 2007. – № 2. – С. 100-107.
176. Гиль М.І. Альтернативні методи моделювання та прогнозування процесів росту і молочної продуктивності корів // Вісник Дніпропетровського ДАУ: Зб.наук.пр. – Дніпропетровськ, 2007. – № 2. – С. 100-107.
177. Гиль М.І. Використання ентропійного аналізу кількісних ознак молочної худоби різних генотипів // Вісник Подільського ДАТУ: Зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський, 2007. – № 15. – С. 104-111.
178. Гиль М.І. Використання математичних моделей для оцінки лактаційних кривих корів різних генотипів // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. пр. – К., 2007. – Вип. 114. – С. 31-44.
179. Гиль М.І. Використання математичних моделей для оцінки лактаційних кривих корів різних генотипів // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. пр. – К., 2007. – Вип. 114. – С. 31-44.
180. Гиль М.І. Використання математичного моделювання росту молодняку голштинських корів різних генеалогічних ліній та їх наступної молочної продуктивності // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2008.
181. Гиль М.І. Вплив внутріпородного підбору з використанням спорідненого розведення та міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів різних генотипів: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук. – Херсон, 1999. – 20 с.
182. Гиль М.І. Вплив внутріпородного підбору з використанням спорідненого розведення та міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів

- різних генотипів // Дис...кандидата с.-г. наук: 06.02.01. – Херсон, 1999. – 141 с.
183. Гиль М.І. Вплив крослінійного розведення на селекційні ознаки корів червоної степової породи // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: ХДСГІ, 1998. – № 2. – С. 100-104.
 184. Гиль М.І. Генетичний аналіз ознак молочної продуктивності в системі діалельного схрещування // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. пр. – К., 2008. – Вип. 110.
 185. Гиль М.І. Гетерозис за полігенними ознаками у молочному скотарстві: Матер. конф. з генет. і молекул. біології студен. і молодих вчених присвяч. 100-річчю генетики ЛНУ ім. І.Франка. – Львів, 2000. – С. 125-126.
 186. Гиль М.І. Екологічна та генераційна здатності корів англєрської породи в умовах взаємодії „генотип-середовище” при аутбредному і спорідненому розведенні // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук. конф. «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва». – Львів, 2005. – Т. 7. – № 4 (27). – Ч. 2. – С. 177-185.
 187. Гиль М.І. Екологічна та генераційна здатності корів різних ліній червоної степової породи в умовах взаємодії „генотип-середовище” // Розведення і генетика тварин: Міжвід. тематик. наук. зб.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми сучасної генетики та селекції с.-г. тварин». – К., 2007. – Вип. 41. – С. 51-62.
 188. Гиль М.І. Екологічна та генераційна здатності корів червоної степової породи різних зональних типів в умовах взаємодії: генотип-середовище // Вісник аграрної науки Причорномор’я: Зб. наук. праць. – Миколаїв, 2005. – Вип. 3 (31). – С. 137-148.
 189. Гиль М.І. Ентропійний аналіз селекційних ознак молочної худоби // Тваринництво України. – К., 2007. – № 7. – С.17-20.
 190. Гиль М.І. Ефективність використання параметрів стабільності лактаційних кривих у корів різних заводських типів // Вісник Білоцерківського ДАУ: Зб. наук. пр. – Біла Церква, 2007.
 191. Гиль М.І. Ефективність застосування інформаційно-статистичних методів оцінки молочної худоби при різних прийомах розведення та типах підбору // Вісник Полтавської ДАА: Науково-виробничий фаховий журнал. – Полтава, 2007. – №2. – С. 98-102.
 192. Гиль М.І. Ефективність міжлінійних кросів при створенні високопродуктивних стад червоної степової породи в популяції тварин запорізького зонального типу // Молоді вчені – тваринництво: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. конф. молодих вчених – вихован. шкіл видат. акад. М.Ф.Іванова і Л.К.Гребня. – К.: Аграрна наука, 2000. – С. 54-58.
 193. Гиль М.І. Ефективність поєднання спадковості основних структурних одиниць стада великої рогатої худоби агрофірми "Дружба народів"

- Баштанського району // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв: МДСГІ, 1997. – № 1. – С. 108-111.
194. Гиль М.І. Ефективність стабілізуючого відбору для підвищення молочної продуктивності корів червоної степової породи // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. конф. до 100-річчя від дня народж. С.З.Гжицького. – Львів, 2000. – Т. 2. – № 2. – Ч. 3. – С. 20-23.
 195. Гиль М.І. Застосування антигенного спектру простих генетичних систем в аналізі алелофонду популяцій молочної худоби // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон, 2007. – Вип. 55. – С. 78-85.
 196. Гиль М.І. Зв'язок закономірностей нарощування лактації з молочною продуктивністю корів різних генотипів // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон, 2007. – Вип. 54. – С. 121-125.
 197. Гиль М.І. Компоненти фенотипової мінливості основних селекційних ознак корів різних заводських ліній червоної степової породи дніпропетровського зонального типу в умовах взаємодії „генотип-середовище” // Вісник Дніпропетровського ДАУ: Зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип. 1. – С. 155-157.
 198. Гиль М.І. Компоненти фенотипової мінливості основних селекційних ознак корів червоної степової породи при різних типах підбору в умовах взаємодії „генотип-середовище” // Вісник Луганського НАУ: Зб. наук. пр. – Луганськ, 2006. – № 58 (81). – С. 204-207.
 199. Гиль М.І. Компоненти фенотипової мінливості основних селекційних ознак корів червоної степової породи різних зональних типів та їх заводських ліній в умовах взаємодії „генотип-середовище” // Вісник Білоцерківського ДАУ: Зб. наук. пр. – Біла Церква, 2006. – Вип. 42. – С. 65-68.
 200. Гиль М.І. Компоненти фенотипової мінливості основних селекційних ознак корів англєрської породи при різних прийомах розведення в умовах взаємодії „генотип-середовище” // Вісник Житомирського ДАЕУ: Зб. наук. пр. – Житомир, 2007 – Вип. 2 (20) – С. 140-144.
 201. Гиль М.І. Математичне моделювання лактаційних кривих у корів голштинської породи – новий засіб прогнозування молочної продуктивності // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр. – Львів, 2007. – Т. 9. – №3 (34)ю – Ч. 2. – С. 38-49.
 202. Гиль М.І. Математичне моделювання лактаційних кривих у корів голштинської породи – новий засіб прогнозування молочної продуктивності // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва. Присвячена 140-річчю від дня народження Вацлава Морачевського». – Львів, 2007. – Т. 9. – №3 (34). – Ч. 2. – С. 38-49.
 203. Гиль М.І. Математичне моделювання росту молодняку корів різних заводських типів української червоної молочної породи та їх наступної

- молочної продуктивності: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва». – Вінниця, 2008. – Вип. 34. – Т. 3. – С. 251-264.
204. Гиль М.І. Мінливість закономірностей нарощування лактації та молочної продуктивності корів різних заводських типів // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Одеса, 2007. – Вип. 38. – С. 47-51.
205. Гиль М.І. Молекулярно-генетичні дослідження в оцінці популяцій молочної худоби // Вісник аграрної науки НАУ: Зб. наук. пр. – К., 2007. – Вип. 109. – С. 63-69.
206. Гиль М.І. Молочна продуктивність корів різних класів розподілу за ознаками тілобудови // Тваринництво України. – К., 2003. – № 3. – С. 17-20.
207. Гиль М.І. Молочна продуктивність корів різних структурних одиниць червоної степової породи від внутришньолінійного розведення // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: ХДСГІ, 1998. – № 3. – С. 79-85.
208. Гиль М.І. Моніторинг алелофонду популяцій молочної худоби // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2007. – Вип. 4. – С. 151-156.
209. Гиль М.І. Нові методи моделювання та прогнозування процесів росту і молочної продуктивності корів української червоної молочної породи різних заводських типів // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Одеса, 2008.
210. Гиль М.І. Нові методи оцінки лактаційних кривих корів різних заводських типів з використанням математичних моделей // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. – Харків, 2007. – Вип. 15 (40), Ч. 1, Т. 2. – С.72-81.
211. Гиль М.І. Нові методи оцінки лактаційних кривих корів різних заводських типів з використанням математичних моделей: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Розведення тварин – актуальні проблеми та шляхи їх вирішення». – Харків, 2007. – Вип. 15 (40). – Ч. 1. – Т. 2. – С.72-81.
212. Гиль М.І. Особливості математичного моделювання росту молодняку корів різних генотипів та їх наступної молочної продуктивності // Вісник Полтавської ДАА: Зб. наук. пр. – Полтава, 2007. – № 3 (46). – С. 51-56.
213. Гиль М.І. Особливості математичного моделювання росту молодняку корів різних генотипів та їх наступної молочної продуктивності // Вісник Полтавської ДАА: Зб. наук. пр. – Полтава, 2007. – № 3 (46). – С. 51-56.
214. Гиль М.І. Оценка пластичности и стабильности основных селекционных признаков КСП разных методов разведения // Вестник Рязанской ГСХА: Зб. наук. пр. – Рязань, 2006.
215. Гиль М.І. Оцінка відтворювальної функції корів червоної степової породи в залежності від розвитку і рівня продуктивності // Сучасні проблеми

- ветеринарної медицини, зооінженерії та технології продуктів тваринництва: Зб. наук. пр. – Львів: ЛАВМ, 1997. – С. 103-104.
216. Гиль М.І. Оцінка комбінаційної здатності провідних ліній червоної степової породи дніпропетровського зонального типу // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв: МДСГІ, 1998. – № 4. – С. 93-96.
217. Гиль М.І. Оцінка ліній запорізького зонального типу великої рогатої худоби червоної степової породи за еколого-генетичними параметрами // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. пр. – К., 2006. – Вип. 100. – С. 168-172.
218. Гиль М.І. Оцінка пластичності і стабільності основних селекційних ознак корів червоної степової породи дніпропетровського та запорізького зональних типів // Вісник Сумського НАУ: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Аграрний форум-2006». – Суми, 2006. – Вип. 10 (11). – С. 27-32.
219. Гиль М.І. Оцінка пластичності і стабільності основних селекційних ознак корів заводських ліній червоної степової породи // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр. – Львів, 2006. – Т. 8. – № 2 (29). – Ч. 3. – С. 30-34.
220. Гиль М.І. Оцінка пластичності і стабільності основних селекційних ознак корів англєрської породи різних прийомів розведення // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми та ефективність сучасної селекції в тваринництві». – Одеса, 2006. – Вип. 32. – С. 21-23.
221. Гиль М.І. Оцінка селекційних ознак корів червоної степової та англєрської порід // Вісник аграрної науки. – К., 2007. – №8. – С. 37-40.
222. Гиль М.І. Порівняльна оцінка ефективності використання ЕІА червоної степової та української червоної молочної порід // Аграрні вісті: Щоквартальний науково-практичний журнал. – Біла Церква, 2007. – № 2. – С. 13-17.
223. Гиль М.І. Порівняльна характеристика параметрів стабільності лактаційних кривих корів різних генотипів // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2007. – Вип. 2 (40). – С. 191-203.
224. Гиль М.І. Порівняльний аналіз структурних генів великої рогатої худоби різних генотипів // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. праць. – К., 2007. – Вип. 105. – С. 87-93.
225. Гиль М.І. Співвідносна мінливість закономірностей нарощування лактації та молочної продуктивності голштинських корів різних генеалогічних ліній // Вісник Луганського НАУ: Зб. наук. пр. – Луганськ, 2007. – № 80 (103). – С. 140-145.
226. Гиль М.І. Фенотипова мінливість селекційних ознак корів червоної степової породи в різних умовах // Тваринництво України. – К., 2006. – № 3. – С. 13-15.

227. Гиль М.І., Антонов Є.В. Ефективність використання генетико-математичної моделі Т.Бриджеса в прогнозуванні рівнів надоїв корів пластичних генотипів в сучасних умовах організації тваринницьких підприємств // Науковий вісник Львівської НАВМ ім. С.З.Гжицького: Зб. наук. пр. – Львів, 2001. – Т. 3. – № 4. – Вип. 1. – С. 9-12.
228. Гиль М.І., Бесараб О.П. Вплив ступеню інбридингу на основні селекційні ознаки корів англєрської породи // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв: МДСГІ, 1998. – № 3. – С. 94-97.
229. Гиль М.І., Бесараб О.П. Ефективність використання червоно-рябих голштинів для покращення продуктивних якостей тварин червоної степової породи // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: ХДСГІ, 1996. – № 1. – С. 507-508.
230. Гиль М.І., Бесараб О.П., Мельник О.А. Ефективність різних варіантів схрещування червоної степової породи в умовах племзаводу Миколаївської ДСГДС // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон: ХДСГІ, 1998. – № 5. – С. 66-68.
231. Гиль М.І., Галушко І.А. Зумовленість молочної продуктивності досліджено на коровах голштинської породи // Тваринництво України. – К., 2007. – № 5. – С. 9-10.
232. Гиль М.І., Галушко І.А. Порівняльний аналіз голштинської худоби різних заводських ліній за молочною продуктивністю в умовах АТЗТ „Агро-Союз” Дніпропетровської області // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2006. – Вип. 2 (34). – С. 151-156.
233. Гиль М.І., Городна О.В., Луньова А.Є. Поліморфізм сайтів рестрикції генів капа-казеїну та соматотропного гормону у червоних і чорно-рябих порід молочної худоби // Цитологія і генетика. – К., 2008.
234. Гиль М.І., Коваленко В.П. Екологічна та генераційна здатності корів червоної степової породи в умовах взаємодії „генотип-середовище” при різних типах підбору // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон, 2005. – Вип. 40. – С.119-128.
235. Гиль М.І., Коваленко В.П., Мельник Ю.Ф. Адитивний, материнський і гетерозисний ефекти в успадкуванні ознак молочної продуктивності // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2003. – Вип. 1 (21). – С. 136-146.
236. Гиль М.І., Крамаренко С.С. Використання сучасного програмного забезпечення для статистичного аналізу в тваринництві: Матер. наук.-практ. конф. „Стан та перспективи розвитку новітніх науково-освітніх комп'ютерних технологій». – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2003. – С. 82-84.
237. Гиль М.І., Кучин В.Д., Трофименко О.Л., Теодорович В.Н. Ретроспективна оцінка генотермодинамічної рівноваги у популяціях тварин // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2004. – Вип. 3 (27). – С. 165-170.

238. Гиль М.І., Луньова А.Є. Виявлення тварин-носіїв мутації VLAD у молочних порід худоби України // Наукові доповіді НАУ. – К., 2008 – 1 (9). – <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-1/08gmicl.pdf>
239. Гиль М.І., Нагорнюк Т.А., Городна О.В. Молекулярно-генетична диференціація заводських типів української червоної молочної породи за ознаками молочної продуктивності // Наукові доповіді НАУ. – К., 2007 – 3 (8). – <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-3/07gmitmp.pdf>
240. Гиль М.І., Нагорнюк Т.А., Мартинюк Л.Г. Аналіз генетичної структури молочної худоби окремих порід України // Агроєкологічний журнал УААН. – К., 2007. – Вип. 4. – С. 68-71.
241. Гиль М.І., Прут А.О. Адаптивна здатність червоної степової породи великої рогатої худоби та її помісей з англєрською, червоною датською і голштинською породами в умовах племзаводів Дніпропетровської області // Науковий вісник НАУ: Зб. наук. пр.; Матер. Міжнар. наук. конф. «Сучасний стан і перспективи розвитку генетики с.-г. тварин». – К., 2005. – Вип. 85. – С. 63-69.
242. Гиль М.І., Сметана О.Ю. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівнів консолідації голштинської худоби при дії стабілізуючого відбору // Вісник Сумського НАУ: Зб. наук. пр. – Суми, 2007. – Серія «Тваринництво», Вип. 9 (13). – С. 23-29.
243. Гиль М.І., Трибрат Р.О. Оцінка методик визначення стабільності лактаційних кривих корів голштинської породи різних генеалогічних ліній // Корми і кормовиробництво: Міжвід. тематич. наук. збірник Інституту кормів УААН. – Вінниця, 2007. – № 59. – С. 178-189.
244. Гиль М.І., Юлевич О.І., Антонов Є.В. Ефективність використання стабілізуючого відбору в популяціях корів з пластичними генотипами // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр. – Херсон, 2001. – Вип. 19. – С. 100-104.
245. Глазко В.И. Агроєкологические аспекты биосферы: проблемы генетического разнообразия. – К., 1998. – 209 с.
246. Глазко В.И. Биоразнообразие агросферы и меры по его применению // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 2. – С. 3-17.
247. Глазко В.И. Биохимическая генетика овец. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние. – 1985. – С. 167.
248. Глазко В.И. Динамика морфологических признаков и генетических маркеров в процессе породообразования // Докл. ВАСХНИЛ. – 1992. – № 7. – С. 24-30.
249. Глазко В.И. ДНК-технологии животных. – К.: Нора-принт, 1997. – 173 с.
250. Глазко В.И. Метаболические пути и селекция // 1 Рос.-укр. международная конф. «Проблемы сохранения редких пород домашних животных и близкородственных диких видов». – Пушино. – 1996. – С. 16-17.
251. Глазко В.И. Применение метода генетических расстояний для оценки дифференциации пород и линий // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1990. – № 12. – С. 34-42.

252. Глазко В.И. Проблемы использования ДНК-технологий у животных // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 4. – С. 33–42.
253. Глазко В.И., Амбросьева Е.Д., Подоба Б.Е., Созинов А.А. Сравнительный анализ изменчивости различных генетических систем у сельскохозяйственных животных // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26, №3. – С. 40-48.
254. Глазко В.И., Архипов Н.П., Созинов А.А. Динамика аллельных вариантов биохимических маркеров в поколениях крупного рогатого скота в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС // Цитология и генетика. – 1996. – Т. 30, № 4. – С. 49-55.
255. Глазко В.И., Глазко Г.В. ДНК-технологии и биоинформатика // Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике. – К.: КВЦ, 2001. – С. 56.
256. Глазко В.И., Доманский Н.Н., Созинов А.А. Современные направления использования ДНК-технологий // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32. – № 5. – С. 80–93.
257. Глазко В.И., Доманский Н.Н., Созинов А.А. Современные направления использования ДНК-технологий // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32, № 5. – С. 80-93.
258. Глазко В.И., Звезховски Л., Облап Р.В., Тарасюк С.И. Генетическая структура локальных пород крупного рогатого скота Украины // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35. – № 2. – С. 19-25.
259. Глазко В.И., Лавровский В.В., Филенко А.Н., Мариуца А.Э. Внутрипородная генетическая дифференциация и наличие мутации VLAD у крупного рогатого скота голштинской породы // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – № 4. – С. 45-48.
260. Глазко В.И., Макар И.А., Тарасюк С.И., Филенко А.П. Генетическая структура украинской горнокарпатской породы овец и ее связь с генофондом исходных пород // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 4. – С. 30-31.
261. Глазко В.И., Пешук Л.А. Анализ возможных причин быстрого распространения мутации VLAD (иммунодефицита) у крупного рогатого скота // Докл. НАН Украины. – 1997. – № 5. – С. 192–196.
262. Глазко В.И., Созинов А.А. Генетика изоферментов животных и растений. – К.: Урожай, 1993. – 528 с.
263. Глазко В.И., Созинов И.А. Генетика изоферментов животных и растений / Под ред. А.А.Созинова. – К.: Урожай, 1993. – 528 с.
264. Глазко В.И. Оценка дифференциации пород овец с помощью метода генетических расстояний // Цитология и генетика. – 1984. – Т. 18, № 2. – С. 116-119.
265. Глазко В.И., Тараріко Ю.О., Тарасюк С.І., Копилов К.В., Маріуца А.Е. Генетична компонента стійких агросистем // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 63-68.

266. Глазко Г.В. Генетична паспортизація порід і породної належності тварин на основі лінійного дискримінантного аналізу // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 4. – С. 138-139.
267. Глазко Г.В., Rogozin I.B., Глазко В.И. и др. Экспериментальные и расчетные спектры ампликонов UBC-85 и UBC-126 (RAPD-PCR) // Цитология и генетика. – 1997. – Т. 31. – № 5. – С. 79-87.
268. Глазко Т.Т., Зубец М.В., Кушнир А.В., Тарасюк С.И., Глазко В.И. Генетичний компонент біорізноманітності великої рогатої худоби – К.: КВИЦ, 2005. – 200 с.
269. Глембоцкий Я.Л., Эрнст Л.К. Проблемы селекции и генетики в связи с индустриализацией животноводства // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1972. – № 8. – С. 14-27.
270. Глушков В.М. Кибернетика. – Энциклопедия кибернетики. – 1979. – Т. 1. – С. 440-445.
271. Голота Я.А., Сирацкий И.З., Иванской М.И. Электрофоретические типы белков крови и молока в связи с продуктивностью и воспроизводительной функцией крупного рогатого скота. – К.: УкрНИИИТИ, 1972. – 51 с.
272. Гончаренко І., Вінничук Д. Оцінка генотипу корів // Тваринництво України. – 2003. – №2. – С. 18.
273. Гончаренко І.В. Доцільність збереження генофонду чистопородних тварин в молочному скотарстві // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин. – Київ.: Асоціація „Україна”, 1996. – С. 47.
274. Горбатенко І.Ю., Гиль М.І. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: Навч. посіб. – Миколаїв: МДАУ, 2006. – 218 с.
275. Горин В.Т., Копыовская Г.Я., Меерсон С.А., Коновалов Б.О. О возможности использования стабилизирующего отбора в птицеводстве // Птицеводство. – 1978. – № 11. – С. 28-31.
276. Горлов О.І. Розробка та удосконалення методів селекційно-генетичних досліджень у молочному скотарстві: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / Херсонський державний аграрний університет. – Херсон, 2001. – 20 с.
277. Горячев В.Г. и др. К вопросу о сохранении генофонда крупного рогатого скота // Животноводство на европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития. – Петрозаводск, 1996. – С. 68-70.
278. Грачев И.И., Галанцев В.П. Физиология лактации сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1974. – 279 с.
279. Григорьев Ю., Погребняк В., Серянкин А., Ильинкова Э., Осадчая О. Селекция черно-пестрого скота на долголетие // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 1. – С. 18.
280. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. – М.: Мир. – 1990. – Т.3. – С.158-160.
281. Гринь М.П. Оптимизация программы селекции молочного скота // Зоотехн. Науки Белоруссии. – 1989. – Т. 30. – С. 8-13.

282. Гринь М.П., Якусевич А.М., Трацінські Ю.В. Влияние генотипа на развитие телок черно-пестрой породы // Весці Акад. аграр. наук Беларусі. – 1995. – № 1. – С. 36-39, 124.
283. Гришина Н.В. Наследуемость экстерьера айширских коров в стаде гостеплемзавода "Сортовальский" // Пути повышения продуктивности с.-х. животных на Северо-Западе РСФСР. – Петрозаводск, 1991. – С. 27-32.
284. Данилкив О.Н., Сирацкий И.З. Криволинейность связи уровня удоя с показателями экстерьера // Зоотехния. – 2001. – № 9. – С. 2-3.
285. Дворник В.Я. До використання малих вибірок локусів в дослідженні генетичної мінливості популяцій *Pinus sylvestris L.* // Цитология и генетика. – 1997. – Т. 31, № 6. – С. 53-57.
286. Девятков П.Н. Наследуемость характера лактационной кривой // Зоотехния. – 1989. – № 7. – С. 15-17.
287. Деева В.С., Машуров А.М., Сухова Н.О. Микрофилогенез стад сибирского черно-пестрого скота по антигенам эритроцитов // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1988. – № 4. – С. 54-57.
288. Делян А., Ивашков А. Изменение молочной продуктивности с возрастом // Зоотехния. – 1999. – № 10. – С. 20-21.
289. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби червоної степової породи / Під ред. Ю.Ф.Мельника. – К.: Інститут тваринництва центральних районів УААН, 2002. – 555 с.
290. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Экологическая адаптативность и иммунологические маркеры в племенной работе // Зоотехния. – 2003. – № 7. – С. 9-10.
291. Димань Т.М. Поліморфна система к-казеїну, її зв'язок із продуктивними якостями великої рогатої худоби // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 12. – С. 33-35.
292. Димань Т.М. Поліморфна система к-казеїну, її зв'язок із продуктивними якостями великої рогатої худоби // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 12. – С. 33-35.
293. Димань Т.М. Генетична диференціація domestikованих та диких видів копитних: Автореф. дис...доктора с.-г. наук / Інститут агроєкології та біотехнології УААН. – К., 2002. – 36 с.
294. Димань Т.М., Глазко В.І. Капа-казеїн у локальних порід великої рогатої худоби // Вісник Білоцер. держ. аграр. універ. – 2000. – Вип. 12. – С. 37–41.
295. Димань Т.М., Ланін Е.В. Поліморфізм капа-казеїну і сиропридатність молока корів лебединської породи // Агроєкологія і біотехнологія: Зб. наук. праць. – 2000. – Вип. 4. – С. 187–191.
296. Димань Т.М., Тарасюк С.І., Глазко В.І. Популяційно-генетична характеристика худоби породи пінцгау // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 11. – С. 45-48.

297. Дмитриев Н.Г. Достижения и перспективы селекции в молочном скотоводстве // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – №11. – С. 59-64.
298. Дмитриев Н.Г. Структура породы и крупномасштабная селекция // Повышение генетического потенциала молочного скота. – М.: Агропромиздат. – 1986. – С. 30-36.
299. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных / Л.А.Калашникова, И.М.Дунин, В.И.Глазко и др. // Изд.ВНИИплем. – 1999. – 150 с.
300. Добош Є. Черно-ряба та її помісі з голштинами // Тваринництво України. – 1988. – № 7. – С. 22.
301. Добровольский В., Федоряка В. Прогнозирование молочной продуктивности коров по удою предков // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 5. – С. 9.
302. Довганюк О.П. Маркери груп крові як індикатори комбінаційної здатності материнських порід при схрещуванні // Наук. вісн. Львів. держ. академії вет. медицини ім. С.З.Гжицького. – 1999. – Вип. 3 (Ч. 1). – С. 200-202.
303. Дубинин Н.П. Генетика. – Кишинев.: Штииница, 1985. – 532 с.
304. Дубін А.М., Буркат В.П. Лінійна оцінка типу і генезис породи. – К.: Аграрна наука, 1998. – 107 с.
305. Дубровская Р.М., Стародумов И.М., Банникова Л.В. Генетическая дифференциация пород лошадей по полиморфным локусам белков крови // Генетика. – 1992. – Т. 28. – № 4. – С. 152-165.
306. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ: Пер. с англ. – М.: Статистика, 1977. – 128 с.
307. Европейский Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе. – Нью-Йорк, 1992. – 176 с.
308. Егоров Е.А., Колотева Р.С., Бабаев С.Т. Полиморфизм Hb, Tf, преальбумина и постальбумина у курдючных и тонкорунных овец Таджикистана // Сб. науч. тр. Тадж. НИИ животноводства. – 1977. – Т. 9. – С. 182-197.
309. Еремина М. Повышение точности отбора коров-доноров эмбрионов // Молочное и мясное скотоводство. – 1995. – № 5. – С. 12.
310. Ерохина Н.И. Особенности формирования мясной продуктивности черно-пестрого молодняка различного происхождения / Автореф. дис.... кандидата с.-х. наук / Дубровици Московской обл., 1985. – 24 с.
311. Ефименко М.Я. Преобразование украинской популяции черно-пестрого скота // Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота. – К., 1987. – С. 38-40.
312. Ефименко М.Я. Совершенствование черно-пестрого скота Украины с использованием мирового генофонда: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / ВНИИРиГ. – Ленинград-Пушкин, 1991. – 51 с.

313. Єлісеєв Л.І. Морфофункціональні особливості вим'я у корів створеного типу червоно-рябої молочної худоби. В кн.: Розведення і генетика тварин / Міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1999. – № 31-32. – С. 67-68.
314. Єфіменко М.Я., Подоба Б.Є., Антонечко В.І., Дзіцюк В.В. Генетичний моніторинг при консолідації порід молочної худоби // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 75-77.
315. Єфіменко М.Я., Антоненко В.І., Мільченко Ю.В. Методичні рекомендації по створенню комп'ютерної інформаційно-довідкової системи в тваринництві. – К., 1996. – 27с.
316. Єфіменко М.Я., Антоненко В.І., Подоба Б.Є. Українська чорно-ряба молочна порода – нове селекційне досягнення // Науково-виробничий бюлетень “Селекція”. – Київ. – 1996. – Число п'яте. – С. 7-14.
317. Єфіменко М.Я., Подоба Б.Є., Антоненко В.І., Грінченко О.М. Імуногенетичний моніторинг у держплемзаводі “Плосківський” // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 72-74.
318. Жвирблис Г.С., Горбулев В.Г., Рубцов П.М. Генетическая инженерия пептидных гормонов. III. Клонирование кДНК гормона роста свиньи и конструирование гена для экспрессии гормона в бактериях // Молекулярная биология. – 1988. – Вып. 1, № 22. – С. 145-150.
319. Жебровский Л.С., Бабуков А.В., Иванов К.М. Генофонд сельскохозяйственных животных и его использование в селекции. – Л.: Колос, 1983. – 352с.
320. Жебровский Л.С., Барышев А.А. Продолжительность использования высокопродуктивных коров // Зоотехния, 1992. – № 2. – С. 3.
321. Жебровский Л.С., Комиссаренко А.Д. Генофонд черно-пестрой породы разных зон СНГ по полиморфным системам белков молока // Сохранение и улучшение генофонда по племенным и продуктивным качествам с.-х. животных: Сборник научных трудов / С.-Петербург. гос. аграрн. ун-т. – СПб. – Уфа. – 2001. – С. 7-15.
322. Жебровский Л.С., Максименко В.Ф. Создание высокопродуктивных генотипов животных ярославской породы // Сохранение и улучшение генофонда по племенным и продуктивным качествам с.-х. животных: Сборник научных трудов / С.-Петербург. гос. аграрн. ун-т. – СПб. – Уфа. – 2001. – С. 53-57.
323. Жебровский Л.С., Митютько В.Е. Использование полиморфных белковых систем в селекции. – Ленинград: Колос, 1979. – 184 с.
324. Желтиков А.И. Связь эритроцитарных антигенов с продуктивностью и резистентностью к некоторым заболеваниям // Тез. докл. Междунар. научн.-практ. конф. “Пробл. стабилиз. и развития с.-х. пр-ва Сибири, Монголии и Казахстана в 21 в.” – Новосибирск. – 1999. – Ч. 2. – С. 180-181.
325. Желязков Е., Дрбохлав В., Методиев С., Бъчварова Г., Dvorak J. ДНК полиморфизм по три локуса (HAL, CM и ESR) при нерези // Животновъдни науки, 2001. – Г. 38, Б. 2. – С. 34-38.

326. Животовский Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Журнал общей биологии. – 1979. – Т. 40. – № 4. – С. 587-602.
327. Животовский Л.А. Показатель сходства популяций по полиморфным признакам // Генетика. – 1979. – Т. 15, № 4. – С. 587-602.
328. Животовский Л.А. Проблемы анализа комплекса признаков // Экологическая генетика и эволюция. – Кишинев: Штиинца, 1987. – С. 117-134.
329. Жмур А.Й. Використання генетичних маркерів при веденні селекційно-племінної роботи в племзаводі «Селекціонер» // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 3. – С. 67-69.
330. Жмур А.Й., Бердичевский М.С., Подоба Б.Є. Імунногенетична характеристика стада корів племзаводу “Селекціонер” // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 8. – С. 54-57.
331. Жужгина М.А. Популяционно-генетическая характеристика и оптимизация программы селекции холмогорского скота: Автореф. дис....кандидата с.-х. наук / Л., 1981. – 23 с.
332. Журавель Е.В., Глазко В.И. Динамика генетической структуры локальных и коммерческих пород крупного рогатого скота под влиянием искусственного отбора // Агроекологія і біотехнологія: Зб. наук. праць. – 1998. – Вип. 2. – С. 290.
333. Журавель Е.В., Глазко В.И. Розподіл аллельних і генотипических частот по локусі каппа-казеїна в різних порід великої рогатої худоби // С.-х. біологія. – 1998. – № 6. – С. 87-92.
334. Журавель Е.В., Лисовский И.Л. Исследование полиморфизма генов каппа-казеина и соматотропина локальных и коммерческих пород крупного рогатого скота // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1997. – № 1. – С. 12–14.
335. Журавель Е.В., Лисовский И.Л. Исследование полиморфизма генов каппа-казеина и соматотропина локальных и коммерческих пород крупного рогатого скота // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1997. – № 1. – С. 12–14.
336. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 44-130.
337. Заблудовський Є.Є., Голубчик Ю.І. Реалізація продуктивного потенціалу молочної худоби у зв'язку з особливостями росту // Розведення і генетика тварин. – 2002. – Вип. 36. – С. 61-63.
338. Завадовский С.Г. Газоэнергетический обмен у коров бурой карпатской породы в зависимости от возраста и условий содержания // Тезисы докладов науч.-производст. конф. молодых ученых. – Львов. – 1983. – С. 14.
339. Завертяев Б.П. Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота. – Л.: Агропромиздат, 1989. – 255 с.
340. Завертяев Б.П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

341. Завертяев Б.П. Проблемы сохранения генофонда сельскохозяйственных животных // Сельское хозяйство за рубежом. – 1983. – № 11. – С. 47–57.
342. Завертяев Б.П. Селекция коров на плодовитость. – Л.: Колос, – 1979. – 208 с.
343. Завертяев Б.П., Прохоренко П.Н. Совершенствование системы разведения и селекции молочного скота // Зоотехния. – К., 2000. – № 8. – С. 8-12.
344. Завертяев Б.П., Прохоренко П.Н. Совершенствование системы разведения и селекции молочного скота // Зоотехния. – 2000. – № 8. – С. 8-12.
345. Закон України “Про племінну справу у тваринництві”. – К., 2001.– 12 с.
346. Зеленина О.В. Эффективность разного уровня кормления ремонтных телок // Зоотехния. – 1998. – № 3. – С. 9-10.
347. Зеленина О.В. Прирост живой массы телок при разных системах выращивания // Зоотехния. – 1998. – № 11. – С. 26.
348. Зорин И.Г. Отбор и использование быков-производителей на станциях искусственного осеменения Украины // Животноводство. – 1960. – № 11. – С. 34-36.
349. Зубец М.В., Буркат В.П. Преобразование генофонда породы в синтетические популяции // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К.: Южное отделение ВАСХНИЛ. – 1989. – С. 6-16.
350. Зубец М.В., Буркат В.П., Мельник Ю.Ф. и др. Генетика, селекция и биотехнология в животноводстве. – К.: БМГ, 1997. – 706 с.
351. Зубец М.В., Буркат В.П., Сиволап Ю.М., Кузнецов В.Е., Ловенчук И.Н. Исследование молекулярно-генетического полиморфизма трех пород крупного рогатого скота // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35, № 4. – С. 3-11.
352. Зубець М.В., Агафонов Б.О. Напрямки наукових досліджень у селекції молочної худоби // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 4. – С. 56-64.
353. Зубець М.В., Буркат В.П. Генезис порід худоби в Україні // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин. – К.: Асоціація „Україна”, 1996. – С. 3-8.
354. Зубець М.В., Буркат В.П. Наукові основи породотворчого процесу в молочному і м'ясному скотарстві на сучасному етапі // Тваринництво України. – 1996. – № 1. – С. 3-4.
355. Зубець М.В., Буркат В.П. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення // Розведення і генетика тварин. – К.: Науковий світ, 2002. – Вип. 36. – С. 3-10.
356. Зубець М.В., Буркат В.П. Племінні ресурси України. – К.: Аграрна наука, 1998. – 335 с.
357. Зубець М.В., Буркат В.П., Єфіменко М.Я. та ін. Практична результативність новітніх теорій та методології селекції // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 12. – С. 73-77.
358. Зубець М.В., Буркат В.П., Єфіменко М.Я., Полупан Ю.П., Кругляк А.П. Практична результативність новітніх теорій та методологій селекції // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 73-78.

359. Зубець М.В., Буркат В.П., Єфіменко М.Я., Хаврук О.Ф., Мельник Ю.Ф. Управління породоутворним процесом в молочному скотарстві через селекцію плідників // Сучасні проблеми ветеринарної медицини, зооінженерії та технологій продуктів тваринництва: Зб. матеріалів міжн. науково-практ. конф., присвяченій 100 років від часу надання академічного статусу ЛАВМ ім. С.З.Гжицького / Львів, 9-11 жовтня 1997 р./ МАКУ, ЛАВМ. Р.Й.Кравців /відп. ред./ – Львів, 1997. – С. 491-495.
360. Зубець М.В., Власов В.І. Проблеми використання бугаїв-плідників у різних країнах // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 8. – С. 38.
361. Зубець М.В., Кругляк А.П., Буркат В.П. Концепція сохрания генофонда пород крупного рогатого скота // Новое в пороодообразовательном процессе. – К., 1993. – С. 39-40.
362. Зубець М.В., Сірацький Й.З., Данилків Я.Н. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю. – К.: Урожай, 1994. – 224 с.
363. Зубець М.В., Сірацький Й.З., Данилків Я.Н. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю. – К.: Урожай, 1994. – 224 с.
364. Зубець М.В., Сірацький Й.З., Данилків Я.Н. Вирощування ремонтних телиць. – К.: Урожай, 1993. – 136 с.
365. Зубець М.В., Сірацький Й.З., Данилків Я.Н. Вирощування ремонтних телиць. – К.: Урожай, 1993. – 136 с.
366. Зубець М.В., Шкурин Г.Т., Подоба Б.Є., Стоянов Р.О. Імуногенетична оцінка племінних ресурсів симентальської худоби в Україні // Проблеми розвитку тваринництва. Матеріали Всеукр. наук.-виробн. конф. “Нарощування генетичного потенціалу с.-г. тварин у реформованих підприємствах. – К.: Аграрна наука. – 2000. – Вип. 2. – С. 54-56.
367. Иванов И.А. Влияние наследственных и паратипических факторов на племенную ценность быков-производителей: Автореф. дис...кандидата с.-г. наук. – Харьков, 1991. – 25 с.
368. Иванов К.М. Проблема создания и сохранения генофонда ценных отечественных пород сельскохозяйственных животных и птиц // Бюл. ВНИИРГЖ. – 1978. – Вып. 29. – С. 3–12.
369. Иванов К.М. Сохранение генофонда породы в малочисленной популяции (крупный рогатый скот) // Бюл. ВНИИРГЖ. – 1976. – Вып. 21. – С. 31–33.
370. Иванов К.М., Каримов К.К., Шабаев У.С. Состояние местных локальных пород в скотоводстве, их история и перспективы разведения // Бюл. ВНИИРГЖ. – 1977. – Вып. 22. – С. 34–44.
371. Иванов М.Ф. Англеский скот / Полное собрание сочинений. – М.: Колос. – 1964. – Т. 5. – 487 с.
372. Иванов М.Ф. Полное собрание сочинений. Т. 4. – М.: Колос, 1964. – 779 с.
373. Изучение генофонда джерсейского скота Молдавии / Букатару Н.Н., Машуров А.М., Зубарева Л.А. // 3 Шк.-семина по генет. и селекции животных, 2 Научн. чтения памяти акад. Д.К.Беляева, 12 – 19 сент., 1989: Сб. тез. – Новосибирск, 1989. – С. 13.
374. Ильев Ф.В. Межлинейная гибридизация в животноводстве. – М.: Колос, 1990. – 88 с.

375. Иовенко В.Н. Особенности и возможности использования в селекции полиморфизма некоторых белков и ферментов крови овец асканийской тонкорунной и цигайской пород: Автореф. дис....канд. с.-х. наук / Аскания-Нова, 1986. – 26 с.
376. Иовенко В.Н., Туринский Н.М. Генетические взаимоотношения популяции овец асканийского многоплодного каракуля с породами, использованными при его создании // Тез. докл. II Междунар. конф. “Молекулярно-генетические маркеры животных”. – К.: Аграрна наука, 1996. – С. 28-29.
377. Иовенко В.Н., Туринский Н.М. Генетические взаимоотношения популяции овец асканийского многоплодного каракуля с породами, использованными при его создании // Тез. докл. II Междунар. конф. “Молекулярно-генетические маркеры животных”. – К.: Аграрна наука, 1996. – С. 28-29.
378. Иогансон И., Рендель Я., Граверт О. Генетика и разведение домашних животных.–М.: Колос, 1970. – 351 с.
379. Иолчиев Б., Еремина М. Использование полиморфных систем белков молока в селекции // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – № 2. – С. 20-22.
380. Иоханссон И. Связь между величиной тела, сложением и молочной продуктивностью // Сельское хозяйство за рубежом. – 1965. – № 6. – С. 17-23.
381. Іовенко В.М. Генетичні особливості асканійських мериносів таврійського типу // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 1. – С. 48-51.
382. Іовенко В.М. Популяційно-генетична оцінка порід, типів і ліній овець південного регіону України у зв'язку з їх походженням та напрямком продуктивності: Автореф. дис.... доктора с.-г. наук / ІР і Г УААН. – К., 1999. – 35 с.
383. Іовенко В.М., Дем'яненко А.А. Генетичні особливості кросбредних овець асканійської селекції // Матер. Міжнар. науково-практичної конф. “Вівчарство: стан, проблеми, перспективи.” – Кам'янець-Подільськ, 2004. – С. 45-46.
384. Казаков В.Н., Кузнецов И.Э., Герасимов И.Г., Игнатов Д.Ю. Информационный подход к анализу низкочастотной импульсной активности нейронов рострального гипоталамуса // Нейрофизиология. – 2001. – Т. 33, № 4.
385. Казаков В.Н., Кузнецов И.Э., Герасимов И.Г., Игнатов Д.Ю. Информационный подход к анализу низкочастотной импульсной активности нейронов рострального гипоталамуса // Нейрофизиология. – 2001. – Т. 33. – № 4.
386. Казановский С.А., Остапенко В.И., Ольховская Л.В. Биохимический полиморфизм белков и ферментов крови овец различных пород и его использование в селекции: Сб. науч. Тр. ВНИИОиК. – Ставрополь, 1989. – С. 21–24.

387. Калашникова Л.А. Генотипирование крупного рогатого скота по полиморфизму митохондриальной ДНК // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 4. – С. 55–68.
388. Каплінський В.В. Репродуктивна функція корів в зв'язку з кодомінантними системами білків крові // Зб. матеріалів наук.-практ. конф. “Сучасні проблеми ветеринарної медицини, зоотехнії та технології продуктів тваринництва”. – Львів. – 1997. – С. 500-501.
389. Карапуз В.Д. Эффективность подбора родинних пар у свинарстві // Тваринництво України. – №5. – 1997. – С. 8–9.
390. Карапуз В.Д. Повышение воспроизводительных качеств свиней методом отбора по интенсивности роста и классам мерных признаков: Автореф. дис... кандидата с.-х. наук / Украин. сельскохоз. акад. – К., 1990. – 15с.
391. Карелин В.М. Совершенствование пород крупного рогатого скота методом разведения по линиям. – Минск, 1962. – 295 с.
392. Карликов Д. Селекция молочного скота в США // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 4. – С. 29.
393. Карликов Д.В., Цветкова О.Г., Ногинова Е.В. Методы разведения черно-пестрого скота // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 5-9.
394. Каталог типов крови черно-пестрого скота западного района УССР / Бердычевский Н.С., Чайковская А.И., Садик А.Ф., Машуров А.М., Прозора К.И., Консенциуш И.К., Бондарчук А.И., Шульган И.З. – Львов: Облполиграфиздат, 1988. – 32 с.
395. Кацы Г.Д., Касюда Л.М., Рогова Н.В. Адаптационные процессы крупного рогатого скота // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 38 - 40.
396. Кернога Л.П. Взаємозв'язок показників крові з продуктивністю і їх використання у селекції молочної худоби // Розведення і генетика тварин. – К., 1999. – Вип. 31–32. – С. 93–94.
397. Кибало Л., Анненкова Н., Галкина Л., Галуцкая Л. Молочная продуктивность коров в зависимости от генотипа // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 21-23.
398. Кильчевский А.В. Оценка общей и специфической адаптивной способности генотипов // Экологическая генетика растений и животных: Тез.докл II Всесоюз.конф. – Кишинев: Штиинца, 1984. – С. 44-45.
399. Ким Г.Л., Садыкулов Т.С., Сеитов З.С. Продуктивность дегересских овец и их связь с полиморфизмом белков крови / Мат. Респ. конф. КазВОГиС. – Алма-Ата, 1986. – С. 42–43.
400. Кириленко С.Д., Глазко В.И. Идентификация генотипов по каппа-казеину и VLAD-мутации с использованием полимеразной цепной реакции у крупного рогатого скота // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29. – № 6. – С. 60–63.
401. Кириленко С.Д., Глазко В.И. Идентификация генотипов по каппа-казеину и VLAD-мутации с использованием полимеразной цепной реакции у крупного рогатого скота // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29, № 6. – С. 60-63.

402. Кириченко В.А. Особливості поліморфізму білків і факторів груп крові та його використання в селекції овець асканійського типу багатоплідного каракулю: Дис...кандидата с.-г. наук: 06.02.01 / Асканія-Нова, 2005. – 152 с.
403. Кисловский Д.А. Избранные сочинения. – М.: Колос, 1965. – 535 с.
404. Кисловский Д.А. Об экстерьере и росте сельскохозяйственных животных// Избранные сочинения. – М.: Колос, 1965. – С. 211-301.
405. Кисловський Д.А. Розплодження по лініях // Соціалістичне тваринництво. – 1948. – № 7. – С. 12-14.
406. Кісіль Д.Т. Гетерозис при реципрокному схрещуванні свиней великої білої і естонської беконної порід // Труды ВСХИЗО "Селекционно-генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных". – М.: ВСХИЗО. – 1981. – С. 45-54.
407. Климов Н.Н. Определение типа конституции свиней на основании спада относительной скорости роста // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М.Ф.Іванова і Л.К.Гребня. – К.: Аграрна наука. – 2000. – С. 39–41.
408. Князев С.П. Картирование генов лошади // Коневодство и конный спорт. – 1988. – № 8. – С. 26-27.
409. Князев С.П., Тихонов В.Н. Полиморфизм системы фосфогексоизомеразы при отдаленной гибридизации диких и домашних свиней в связи с проблемой доместикации / В кн.: Морфология и генетика гибридных свиней. – М.: Наука, 1992. – С. 3–17.
410. Князев С.П., Чернова Т.Г., Клопова О.В. Иммуногенетический анализ популяций рысистых лошадей Западной Сибири // Сельскохозяйственная биология. – 1995. – № 2. – С. 56-60.
411. Коваленко В.В. Молочна продуктивність корів в залежності від інтенсивності їх росту // Науково-техн. бюлетень Інституту тваринництва. – Харків, 2001. – Вип. 80. – С. 71-72.
412. Коваленко В.П. Методи генетико-математичної оцінки племінних якостей півнів // Птахівництво. – К.: Урожай, 1970. – Вип. 10.
413. Коваленко В.П. Основные закономерности преобразовательного процесса в животноводстве // Матеріали Між нар. наук.-виробн. конф. – К.: ІТ «Асканія-Нова». – 1997. – С. 101-104.
414. Коваленко В.П. Основные закономерности преобразовательного процесса в животноводстве. // Тезисы докладов междунар. наук.-практ.конф. – К.: ІТ "Асканія-Нова". – 1997. – С. 101-104.
415. Коваленко В.П. Оцінка комбінаційної здатності ліній птиці при схрещуванні // Птахівництво. – 1972. – № 13. – С. 12-19.
416. Коваленко В.П. Прийоми стабілізації генетичної структури ліній і кросів птиці // Розведення і генетика тварин: Міжвідомчий тематичний наук. зб. – Київ: Аграрна наука, 1999. – Вип. 31-32. – С. 98-99.

417. Коваленко В.П., Болелая С.В. Рекомендации по использованию основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных. – Херсон: ХГСХИ. – 1997.
418. Коваленко В.П., Горбатенко И.Ю. Биотехнология в животноводстве и генетике. – К.: Урожай, 1992. – 150 с.
419. Коваленко В.П., Дебров В.В. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинационной способности линий птицы // Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве, Ч. 2. Репродукция, популяционная генетика и биотехнология. – К., 1991.
420. Коваленко В.П., Дебров В.В. Использование энтропийного анализа для прогноза комбинационной способности линий птицы // Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве, Ч.2. Репродукция, популяционная генетика и биотехнология. – К., 1991.
421. Коваленко В.П., Лесной В.А. Компоненты фенотипической изменчивости репродуктивных, откормочных и мясо-сальных признаков свиней при испытаниях в различных экологических условиях // Цитология и генетика. – 1989. – Т. 23, № 1. – С. 44-50.
422. Коваленко В.П., Микитас Р.Є., Нежлукченко Т.І. Методичні вказівки по оптимізації програм селекції в молочному скотарстві. – Херсон.: РВЦ „Колос”, 2003.– 24с.
423. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Генетико-математичні методи контролю і управління селекційними процесами у тваринництві // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон, 2001. – Вип. 20. – С. 55-65.
424. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Генетико-математичні методи селекції у тваринництві // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: ХДАУ, 2001. – Вип. 20. – С. 55-64.
425. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Сучасні прийоми підвищення продуктивності тварин // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 67-73.
426. Коваленко В.П., Яременко В.И. Аддитивный, материнский и гетерозисный эффекты при различных методах скрещивания в свиноводстве // Цитология и генетика. – № 6. – 1990. – С. 34-38.
427. Коваленко В.Ф., Аніскіна-Левчук Р.В., Шостя А.М. Особливості прооксидантно-антиоксидантної системи в тканинах матки свиней // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 38-41.
428. Коваль Т.П. Інтенсивність формування живої маси телиць та її зв'язок з продуктивністю // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 93-103.
429. Ковтюх С.І. Вивчення господарсько-корисних ознак української чорно-рябої молочної породи. В Кн.: Розведення і генетика тварин. /Міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2001. – № 34. – С. 173-174.
430. Козир В.С. Проблеми розвитку тваринництва пореформеного аграрного сектору // Шляхи розвитку тваринництва в ринкових умовах:

- Мат.науково-вироб.конф. / ІТЦР УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 3-5.
431. Козир В.С. Програма якісного вдосконалення сільськогосподарських тварин в господарствах Дніпропетровської області на період до 2000 року / В.С.Козир, М.М.Третяк, М.В.Козловська. – Дніпропетровськ, 1987. – 214 с.
432. Козупица Г.С., Ратис Ю.Л., Ратис Е.В. Информационно-энтропийный подход к определению здоровья // Вестник Балтийской академии. – 1999. – Вып. 25.
433. Козупица Г.С., Ратис Ю.Л., Ратис Е.В. Информационно-энтропийный подход к определению здоров'я // Вестник Балтийской академии. – 1999. – Вып. 25.
434. Козырь В.С., Мовчан Т.В., Близно В.М. Популяционно-генетические параметры хозяйственно полезных признаков голштинизированного красного степного скота. В кн.: Розведення і генетика тварин. /Міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1999. – № 31-32. – С. 104-106.
435. Колесник Н.Н. Генетика живой массы скота, 1985.
436. Колесник Н.Н., Сокол В.И. Иммуногенетические системы в селекции животных. – К.: Урожай, 1972. – 118 с.
437. Кольшикина Н.С. Совершенствование селекции на основе эволюционного учения об отборе // Вестник с.-х. науки. – 1980. – № 2. – С. 91-97.
438. Кондратьев А.А., Стрекозов Н.И., Есин В.Д. Факторы повышения продуктивности молочного скота. – Смоленск, 1997. – 152 с.
439. Коновалов В.С., Коваленко В.П. Недвига М.М. та ін. Генетика сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1996. – 432 с.
440. Кононенко Н.В. Методические аспекты учения М.Ф. Иванова и их развитие в селекции красного степного скота // Матеріали Міжнарод. конф. "Розвиток наукової спадщини акад. М.Ф Іванова щодо породотворення та селекції сільськогосподарських тварин", присв. 125-річчю від дня народ. М.Ф. Іванова. – К.: Асоціація "Україна". – 1996. – С. 57-60.
441. Кононенко Н.В. Методы совершенствования красного степного скота при чистопородном разведении // Матеріали Міжнар. наук.-виробн. конф. «Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин». – К.: ІТ «Асканія-Нова». – 1997. – С. 108-110.
442. Кононенко Н.В., Мусиенко Ю.С., Близниченко В.Б., Подпалая Т.В. и др. Состояние и пути совершенствования красного степного скота Украины // Науч. техн. бюлет. УНИИЖ Аскания-Нова. – Херсон. – 1986. – Вып. II. – С. 3-9.
443. Констандогло А.Г. Генетический мониторинг структуры молдавского типа черно-пестрого скота в процессе его выведения //Нові методи селекції високопродуктивних порід і типів тварин. – К.: Асоціація «Україна». – 1966. – С. 88.

444. Констандогло А.Г. Комплексные генотипы полиморфных белков крови в пороодообразовательном процессе // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 112-114.
445. Констандогло А.Г., Фокша В.Ф. Генетический полиморфизм систем крови черно-пестрого скота молдавского типа // Зоотехния. – 1998. – № 8. – С. 3-5.
446. Копанев В.И., Шакула А.В. Влияние гипогеомагнитного поля на биологические объекты. – Л.: Наука, 1985. – 72 с.
447. Копылов К.В., Мариуца А.Э., Тарасюк С.И., Глазко В.И. Генетическая дифференциация красной степной породы и голштинов в связи с условиями разведения // Материалы науч. генетической конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.Р.Жебрака и 70-летию кафедры генетики в ТСХА. – М. – 2002. – С. 176-178.
448. Косякова Г.П., Берникова Н.Н. Связь групп крови с выходом эмбрионов у коров-доноров // Матер. конф., посвящен. 80-летию МВА им. К.И.Скрябина “Совершенствование плем. и прод. качеств животных и птиц”. – М. – 1999. – С. 102-104.
449. Кот М.М., Хороших В.Т., Черкасов А.Н. Что нужно знать при разведении голштинизированого черно-пестрого скота // Зоотехния. – 1991. – № 10. – С. 2–5.
450. Коцюбенко Г.А. Удосконалення прийомів підвищення роботоздатності та покращення екстер'єрно-конституційних показників коней української верхової породи: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / ХДАУ. – Херсон, 1998. – 16 с.
451. Кравченко Н.А. О подборе на станциях искусственного осеменения // Племенное дело и искусственное осеменение с.-х. животных. – К.: Урожай, 1964. – С. 26-49.
452. Кравченко Н.А. Племенной подбор при разведении по линиям. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 293 с.
453. Кравченко Н.А., Винничук Д.Т., Гавриленко В.П. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, воспроизводительные способности и экстерьер укоров рекордисток симментальской породы. – В кн.: Молочное и мясное скотоводство / Респ. межвед. тем. науч. сб. – К.: Урожай, 1985. – Вып. 66. – С. 13-14.
454. Крамаренко С.С. Метод использования энтропийно-информационного анализа для количественных признаков // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 7, № 1. – 2005. – С. 242-247.
455. Красота В.Ф., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г. Разведение с.-х. животных. Изд. 2-е, переработ. и дополненное. – М.: Колос, 1983. – 410 с.
456. Кривенцов Ю.М., Негреева А.Н., Бабушкин В.А., Аскеров Ш.С. Факторы, влияющие на эффективность голштинизации симментальского скота // Зоотехния. – 2002. – № 7. – С. 4-6.
457. Кригер Н.В., Рудко А.А. Концепция эколого-генетического мониторинга с.-х. животных // Матер. 1 Междун. научн.-практ. конф. “Акт. вопросы

- зоотехн. науки и практи., как основа улучш. продукт. качеств и здоровья с.-х. животных”. – Ставрополь. – 2001. – С. 164-167.
458. Кропивко М.Ф. Концептуальні положення і державна програма інформатизації сільського господарства України на 1995-2000 рр. // Проблеми інформатизації агропромислового виробництва України в умовах ринкових відносин: Тез. доп. наук. – вир. конф. – К., 1995. – С. 9-14.
459. Кругляк А.П. Актуальные вопросы сохранения генофонда сельскохозяйственных животных // Быки – производители локальных популяций серой украинской и белоголовой украинской пород: Каталог. – К.: Урожай, 1987. – С. 3–8.
460. Кругляк А.П. Красно-пестрый скот европейских стран и пути его совершенствования // Каталог «Быки-производители, используемые при выведении красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота». – К.: Урожай, 1988. – Вып. III. – С. 7-15.
461. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н.З.Басовский, В.П.Буркат, В.И.Власов и др. – Киев: Асоц. Украина, 1994. – 374 с.
462. Крупномасштабная селекция в животноводстве / Н.З.Басовский, В.П.Буркат, В.И.Власов и др. – Киев: Ассоциация «Украина», 1994. – 374 с.
463. Кузнецов В.Е. Биотехнология в племенном скотоводстве // Генетика, селекция и биотехнология в скотоводстве. – К.: БМТ, 1997. – С. 599-702.
464. Кузнецов В.Е. Методические рекомендации по микрохирургическому делению эмбрионов крупного рогатого скота. – К., 1991. – 24 с.
465. Кузнецов В.М. Генетическая оценка молочного скота методом BLUP // Зоотехния. – 1995. – № 11. – 8 с.
466. Кузнецов В.М. Методы повышения генетического прогресса в молочном скотоводстве. Автореф. дис....доктора наук / С.-Петербург-Пушкин, 1992. – 41с.
467. Кузнецов В.М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве // Вестник сельськохозяйственной науки. – 1986. – № 9. – С. 108–114.
468. Кузнецов В.М. Создание информационных систем управления селекцией молочного скота // Зоотехния. – 1996. – № 10. – С. 2-10.
469. Кузнецов В.М. Создание информационных систем управления селекцией молочного скота // Зоотехния. – 1996. – № 10. – С. 2.
470. Кузнецов В.М. Сравнение результатов оценки производителей по качеству потомства методами СС и BLUP // Генетика. – 1988. – № 6. – С. 1121.
471. Кузнецов В.М. Эффективность различных моделей BLUP для оценки быков по качеству потомства // С.-х. биология. Серия “Биология животных”. – 1995. – № 2. – 110 с.
472. Кукла Л. Інтенсивне вирощування ремонтних телиць у молочному скотарстві // Тваринництво України. – 2002. – № 11. – С. 9-11.

473. Кулешов П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству. – М.: Сельхозгиз, 1949. – С. 210-215.
474. Кучин В.Д., Трофименко А.Л. Электромагнитные поля в атмосфере Земли и их биологическое значение. – М.: Наука, 1984. – 375 с.
475. Кушнер Х.Ф. К вопросу о так называемой "гибридизации" инбредных линий в животноводстве // Доклады науч. конф. ТСХА. – М.: ТСХА, 1957, Вып. XXVII. – С. 167-187.
476. Кушнер Х.Ф. К вопросу о так называемой «гибридизации» инбредных линий в животноводстве // Доклады науч. конф. ТСХА. – М.: ТСХА, 1957, Вып. 100. – XXVII. - С. 167-187.
477. Кушнер Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных (с элементами селекции). – М.: Колос, 1964. – 485 с.
478. Кушнер Х.Ф. Среда и селекционная оценка // Труды института генетики АН СССР. – 1948. – № 15. – С. 119-133.
479. Кушнер Х.Ф., Велиток И.Г. Морфологические и гистологические основы селекции коров по качеству вымени для производства молока на промышленной основе // Проблемы генетики, селекции и иммуногенетики животных. – М.: Наука, 1972. – С. 39-72.
480. Кэмпбелл Дж., Маршалл Р. Производство молока. – М.: Колос, 1980. – С. 82.
481. Ладика В.І. Селекційні аспекти якісного удосконалення популяції лебединської худоби: Автореф. дис....доктора с.-г. наук / ІР і Г УААН. – с. Чубинське Київської області, 1999. – 32 с.
482. Ладика В.І., Котенджі Г.П., Обліванцов В.В. Ріст та розвиток телиць північно-східного молочного типу бурої худоби // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 137-138.
483. Лазаренко В.Н., Кошева Л.Е. Рост и развитие голштизированных бычков разного происхождения // Актуальные вопросы ветеринарии, животноводстве и подготовки кадров на Южном Урале. Материалы науч., научн.-метод. и метод. конф. – Челябинск, 1995. – С. 84-86.
484. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. – М.: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
485. Лебедев М.М. Гетерозис и его практическое применение // Животноводство. – 1959. – № 12. – С. 35-45.
486. Лебедев М.М., Розов В.Д. Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве // Животноводство. – 1975. – № 2. – С. 21–28.
487. Лебедейко Е.Я. Селекционно-технологическая система повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / Балашиха Московской обл., 2002. – 44 с.
488. Лесли Дж.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
489. Лисенков А.А., Тимирязева К.А. Целесообразность скрещивания холмогорского скота с голштинским // Зоотехния. – 1991. – № 3. – С. 9-11.

490. Лискун Е.Ф. Речь при открытии съезда – В кн.: Племенное дело в крестьянском хозяйстве. – М., 1928.
491. Литун П.П. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений. – Харьков, 2004. – 134 с.
492. Литун П.П., Проскурин Н.В. Генетика количественных признаков. Генетическое скрещивание и генетический анализ. – Харьков, 1992. – 99 с.
493. Лобов А.В. Генетическая структура холмогоро-печерского скота по F-системе групп крови // Сельскохозяйственная наука Север.-Вост. европейской части России. НИИСХ Сев.-Вос. – Киров. – 1995. – Т. 3. – С. 88-90.
494. Логинов Ж.Г., Николаева И.Н. Оценку племенной ценности быков и коров надо совершенствовать // Зоотехния. – 2000. – № 7. – С. 2-4.
495. Лозовая Г.С., Машуров А.М. Иммуногенетические показатели сходства и различия швицезебувидного скота Таджикистана с другими популяциями подсемейства бычьих // Молекулярно-генетические маркеры животных: Тез. докл. II Междунар. конф. – К.: Аграрна Наука, 1996. – С. 60-61.
496. Любимов Н.Н. Общие методы анализа биологических систем. – К.: Вища школа, 1980. – С. 38-169.
497. Любинський О.І. Генетична структура поліморфних білкових систем сироватки крові української червоно-рябої молочної худоби прикарпатського типу // Розведення і генетика тварин. – 2003. – Вип. 35. – С. 91-94.
498. Любинський О.І., Стоянов Р.О. Імуногенетична характеристика прикарпатського типу української червоно-рябої молочної породи // Наук. вісник Львівської держ. акад. вет. медич. ім. С.З.Гжицького. – 2003. – Т. 5, № 2, Ч. 4. – С. 69-72.
499. Люцканов П.И., Марзанов Н.С. Группы крови овец цыгайской породы густошерстного типа // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 145-147.
500. Люцканов П.И., Марзанов Н.С. Группы крови овец цыгайской породы густошерстного типа // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 145-147.
501. Люцканов П.И., Марзанов Н.С. Иммуногенетические методы в селекции овец // Матеріали науково-виробничої конф. “Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин”. – К.: Україна, 1996. – С. 259.
502. Люцканов П.И., Марзанов Н.С. Использование иммуногенетических методов в пороодообразовательном процессе // Молекулярно-генетические маркеры животных. – К.: Аграрна наука, 1994. – С. 91-92.
503. Мадисон В.В., Мадисон В.Л. Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота. – М.: Агропромиздат, 1988. – 128 с.
504. Макаров В.М. Зависимость молочной продуктивности черно-пестрых коров разных генотипов от уровня удоев материнского поколения // НТБ НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Харьков, 1988. – № 47. – С. 35.

505. Макаров В.М. Совершенствование методов оценки лактации коров // Зоотехния. – № 5. – 1995. – С. 15-17.
506. Макаров В.М., Кутиков Е.С., Россо Л.Н., Храмцова Е.Н., Тарасова Т.А. Выбор пород для преобразования черно-пестрого скота // Зоотехния. – 1993. – № 2. – С. 3-5.
507. Марзанов Н. В мире растет интерес к мериносам // Животноводство России. – 2003. – № 1. – С. 44-45.
508. Марзанов Н.С., Бадалов Я.М., Марзанова Л.К., Червяков Н.А., Белявин Н.А., Нассири Р.М., Канатбаев С.Г. Аллелофонд овец опаринской породы // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 2000. – № 2. – С. 38-40.
509. Марзанов Н.С., Люцканов П.И., Родионов В.А., Магомадов Т.А. Аллелофонд овец остфризской породы // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1995. – № 4. – С. 29-31.
510. Марзанов Н.С., Люцканов П.И., Родионов В.А., Магомадов Т.А. Аллелофонд овец остфризской породы // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1995. – № 4. – С. 29-31.
511. Марзанов Н.С., Макарова Е.П. Международная конференция по генетике животных // Зоотехния. – 2001. – № 6. – С. 30-31.
512. Марзанов Н.С., Макарова Е.П. Международная конференция по генетике животных // Зоотехния. – 2001. – № 6. – С. 30-31.
513. Маринчук Г.Е. Сопряженность молочной продуктивности крупного рогатого скота с комплексом локусов сцепленного блока казеинов и бета-лактоглобулина // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26. – № 5. – С. 48–53.
514. Маркушин А.П. Оптимальные сроки использования коров // Зоотехния, 1988. – № 3. – С. 32.
515. Маркушин А.П. Селекция животных на долголетие // Животноводство, 1985. – № 1. – С. 37.
516. Мартынов С.П. Кластерный анализ саратовских сортов яровой пшеницы по коэффициентам родства // Цитология и генетика. – 1989. – Т. 24, № 4. – С. 37-43.
517. Матрос В., Примакин И. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 2. – С. 22-24.
518. Матрос В., Примакин И. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 2. – С. 22-24.
519. Матрос В., Примакин И. Влияние интенсивности роста при выращивании коров разного направления продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 7. – С. 13-16.
520. Машуров А.М., Байс К., Бруин Дж. и др. Изменение аллелофонда В- и С-систем групп крови черно-пестрого скота Голландии при кроссбридинге (голштинизации) за 7-летний период // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1999. – № 1-2. – С. 78-84.

521. Машуров А.М., Виникас А.А., Дексне В.Я. и др. Молекулярная эволюция красного литовского скота // Молекул. механизмы генет. процессов: 7 Всес. симп., Москва, 27 – 30 марта, 1990: Тез. докл. – М., 1990. – С. 91.
522. Машуров А.М., Сухова Н.О., Беляев В.И., Байс К., Деева В.С. Сравнительный анализ иммуногенетического сходства и дистанций между черно-пестрой голландской породой и другими представителями подсемейства бычьих (Bovinas) // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2001. – № 3-4. – С. 71-75.
523. Машуров А.М., Сухова Н.О., Мкртчян Ш.А. и др. Микрофилогения популяций черно-пестрого скота Среднего Урала, Западной и Восточной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1990. – № 1. – С. 25-29.
524. Машуров А.М., Толманов А.А., Веревошкин П.С. Иммуногенетическое сходство бестужевской породы крупного рогатого скота с представителями подсемейства бычьих // С.-х. биол. Сер. Биол. животных. – 1995. – № 6. – С. 59-64.
525. Машуров А.М., Толманов А.А., Сороковой П.Ф. и др. Молекулярная эволюция бестужевской породы скота // Молекул. механизмы генет. процессов: 7 Всес. симп., Москва, 27 – 30 марта, 1990: Тез. докл. – М., 1990. – С. 92.
526. Машуров А.М., Тхань Х.Х., Зуй Н.С. Анализ происхождения вьетнамской молочной породы скота по результатам изучения маркерных признаков // Генетика. – 1992. – Т. 28, № 6. – С. 109-121.
527. Машуров А.М., Тхань Х.Х., Лань Д.Х. Сравнительная оценка филогенеза вьетнамской молочной группы скота с использованием методов Серебровского, Хедрика и Роджерса // Цитология и генетика. – 1991. – Т. 26, № 6. – С. 48-55.
528. Машуров А.М., Царев Р.О., Тинаева Е.А., Маркович Л.Г., Кареина Г.К. Генетико-биохимический способ массового отбора животных при селекции на гетерозис // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 3. – С. 41-43.
529. Машуров А.М., Швецова Т.П., Сороковой П.Ф. и др. Филогенез красной степной породы крупного рогатого скота // Вестн. с.-х. науки. – 1990 – № 7. – С. 132-134.
530. Мезер К., Джинкс Д. Биометрическая генетика. – М.: Мир, 1985. – 463 с.
531. Мельник Ю.Ф. Селекционный процес и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине: Материалы к докладу по проблеме состояния мировых генетических ресурсов животноводства. – К.: Аграрна наука, 2002. – 68 с.
532. Мельник Ю.Ф., Дідик М.В., Подоба Б.Є., Стоянов Р.О. Імуногенетична експертиза у тваринництві України // Розведення і генетика тварин. – 2001. – Вип. 34. – С. 162-163.
533. Меркурьева Е.К., Бертазин А.Б. Применение энтропийного анализа и коэффициента информативности при оценке селекционных признаков в молочном скотоводстве // Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – № 2. – С. 21-23.

534. Метлицька О.І. Застосування молекулярно-генетичних маркерів різних класів при визначенні внутрішньо- та міжпородної мінливості свиней: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / с.Чубинське Київської обл, 2001. – 20 с.
535. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений, МСХ СССР, 1980.
536. Методы общей бактериологии: В 3 т. / Под ред. Ф.Герхардта и др. – М.: Мир, 1984. – Т. 3. – 264 с.
537. Мещеряков В.Я. Группы крови и их использование при разведении крупного рогатого скота // Наследуемость хозяйственно-полезных признаков у сельскохозяйственных животных. – К.: Урожай, 1968. – С. 24-30.
538. Мещеряков В.Я. Исследования генетического полиморфизма эритроцитарных антигенов и сывороточных белков у пород крупного рогатого скота Украины: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / Харьковский зооветеринарный институт. – Харьков, 1975. – 62 с.
539. Микитас Р.Є. Підвищення молочної продуктивності худоби при використанні кращого світового генофонду: Автореф. дис...кандидата с.-г. наук / ХДАУ. – Херсон, 1999. – 16 с.
540. Микитас Р.Є. Порівняльна ефективність використання плідників поліпшуючих порід для підвищення молочної продуктивності червоної степової породи // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: Айлант. – 1998.– Вип. 4 – С. 96-99.
541. Милюков А.К. Скрещивание в молочном скотоводстве. – М.: Агропормиздат, 1989. – 120 с.
542. Мирось В.В. Основные направление породообразовательного процесса в молочном скотоводстве Украины // Молочно-мясное скотоводство. – 1988. – Вып. 73. – С. 3-9.
543. Мирось В.В., Агафонов Б.А., Макаров В.М. О перестройке работы племенной службы в молочном скотоводстве // Молочно-мясное скотоводство. – 1990. – Вып. 77. – С. 3-7.
544. Митичашвили Р.С., Тихонов В.Н. Иммуногенетический анализ генофонда аборигенных популяций // Тез. докл. 3 Шк.-семина по генет. и селекции животных, 2 Научн. чтения памяти акад. Д.К.Беляева, Бийск, сент., 1989 / Изв. СО АН СССР. Сер. биол. – 1989. – № 2. – С. 34.
545. Можилевский П.Л. Роль генетических и средовых факторов в реализации наследственного потенциала долголетия коров – рекордисток // Цитология и генетика, 1989. – Т. 23, № 3. – С. 62.
546. Моисеева И.Г., Захаров И.А., Митичашвили Р.С. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных: редкие и исчезающие отечественные породы. – М.: Наука, 1992. – 136 с.
547. Морозов В.Ф., Каплінський В.В. Фенотипи поліморфних білків крові і відтворна функція корів // Проблеми розвитку тваринництва. Матер.

- Всеукр. наук.-виробн. конф. “Нарощування генетичного потенціалу с.-г. тварин у реформованих підприємствах”. – К.: Аграрна наука. – 2000. – Вип. 2. – С. 78-79.
548. Навчально-наукове видання «Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин»: А.с. 22042. Україна / Горбатенко І.Ю., Гиль М.І. – №22188; Заявл. 26.07.07; Опубл. 14.09.07.
549. Навчально-наукове видання «Генетика популяцій»: А.с. 22046. Україна / Трофименко О.Л., Гиль М.І. – №22197; Заявл. 26.07.07; Опубл. 17.09.07.
550. Назаренко В.Г., Вороненко А.В. Іменогенетичний статус нових типів червоної молочної худоби // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 165-167.
551. Назаренко В.Г., Вороненко В.И. Структура популяцій красного степного и англєрського скота по маркерним генам // Науч.-техн. бюл. Укр. НИИ животновод. степ. р-нов. – 1988. – № 1. – С. 6-9.
552. Назаренко В.Г., Вороненко В.І., Вороненко А.В., Хлюст Г.М., Рукавникова Г.І. Імуногенетичні особливості порід молочної худоби південного регіону України. – Нова Каховка: „ПІЕЛ”, 2006. – С. 133-143.
553. Найдєнко Е.А. Пивинская Г.М. Анализ происхождения коров-рекордисток симментальської породи. – В кн.: Молочное и мясное скотоводство / Респ. межвед. тем. науч. сб. – К.: Урожай, 1985. – Вып. 66. – С. 28-31.
554. Наукові та методичні основи розміщення й використання племінних ресурсів у скотарстві / Ю.М. Карасик, В.П. Буркат, М.В. Зубець та ін. // Науково-виробничий бюлетєнь “Селекція”. – 1995. – Ч. 2. – С. 5-18.
555. Науково-технічний прогрес у молочному скотарстві / В.П. Славов, Ю.М. Карасик, В.І. Власов та ін. – К.: Урожай, 1992. – 200 с.
556. Недава В.Ю. До методики оцінки гетерозису // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 14-17.
557. Недава В.Ю. Жирномолочність корів при інбридингу та гетерозисі // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 17-21.
558. Недава В.Ю. Жирномолочність корів при інбридингу та гетерозисі // Цитология и генетика. – 1975. – Т.18, № 1. – С. 17-21.
559. Недава В.Ю. Зберегти генофонд вітчизняних порід тварин // Тваринництво України. – К., 1991. – № 12. – С. 2.
560. Нежлукченко Т.І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 167-168.
561. Нежлукченко Т.І. Використання інформаційно-статистичних методів оцінки рівня консолідації нового типу овець асканійської тонкорунної породи//Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 167-168.
562. Нежлукченко Т.І. Теоретичне обґрунтування та практика удосконалення селекції овець асканійської тонкорунної породи: Автореф. дис....доктора с.-г. наук. – К., 2000.– 36 с.

563. Нежлукченко Т.І., Коваленко В.П. Сучасні методи моделювання та прогнозування росту, продуктивності тварин і птиці // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – Вип. 85. – С. 108–114.
564. Нежлукченко Т.І., Масюткин А.М. Прогнозування живої маси ягнят різних типів інтенсивності росту в ранньому онтогенезі // Матеріали міжн. конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних академіків М.Ф.Іванова і Л.К.Гребня. – К.: Аграрна наука. – 2000. – С.15–17.
565. Нефах А.А., Тимофеева М.Я. Молекулярная биология процессов развития. – М.: Наука, 1977.
566. Никитин А., Никитина З. Секреты молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 7. – С. 17-18.
567. Никифоров В.С., Степанюк Е. В., Дунин И. М., Зыскунова Р.Н. Анализ сцепления между локусами β – лактоглобулина и J – системы групп крови у крупного рогатого скота // Генетика. – 1995. – Т. 31, № 11. – С. 1582-1584.
568. Николаев Н.С., Синодов С.П. Применение пробит-метода для обработки результатов оценки наследственных качеств хряков // Вопросы селекции и разведения в животноводстве. – М.: Минсельхоз СССР, 1985. – С. 25-33.
569. Николов В., Николов Г. Генетичен полиморфизъм на серумните протеини и спермопродукция при бици: [Докл.] Науч. сес. агр. – Животновъд. фак. при ВИЗВМ (Висш. ист. зоотехн. и вет. мед.), Стара Загора // Животновъдни науки. – 1995. – Г. 32, Б. 5-8, – С. 192-187.
570. Новиков Е.А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных. – К.: Колос, 1971. – 224 с.
571. Новое в методологии оценки и селекции животных / Укрплемобъединение; М.В.Зубец, В.П.Буркат, С.Ю.Рубан и др. – Киев-Харьков, 1993. – 19 с.
572. Новоставский В.Н. Наследуемость хозяйственно полезных признаков у красного степного скота: Автореф. дис....кандидата с.-х. наук / Одесс. сельскохоз. ин-т. – Одесса, 1967. – 27с.
573. Новоставський В.М. Використання обчислювальної техніки та генетико-математичних методів для аналізу і планування селекційних процесів // Научн. техн. бюлл. – Херсон: УНИИЖ "Аскания-Нова". – 1981. – Вып. 1. – С. 60-66.
574. Облап Р.В., Глазко В.И. Проблема диагностики ретровирусов на примере выявления провируса бычьего лейкоза // Докл. НАН Украины. – 1997. – № 4. – С. 168–172.
575. Облап Р.В., Звезховски Л., Иванченко Е.В., Глазко В.И. Сравнительный анализ генетической структуры красной польской породы КРС Польши и Украины // Цитология и генетика. – 2002. – Т. 36, № 2. – С. 35-43.
576. Облап Р.В., Малиенко В.А., Глазко В.И. Анализ полиморфизма гена β – лактоглобулина у красной польской породы крупного рогатого скота //

- Вісник Сумського нац. аграрн. ун-ту. Серія "Тваринництво". – 2001. – Спец. вип. – С. 115-117.
577. Овсянников А.И. Закон Дарвина о действии перекрестного оплодотворения, самоопыления и животноводство // Агробиология. – 1962. – № 2. – 299 с.
578. Оптимізація великомасштабної селекції в молочному скотарстві / М-во аграр. політики України, Херсонський державний аграрний університет; В.П.Коваленко, Р.Є.Микитас, М.Г.Поляков та ін. – Херсон: «Колос», 2005. – 30 с.
579. Оптимізація селекції молочної худоби / М. Басовський, І. Рудик, М. Єфименко, М. Ткаченко // Тваринництво України. – 1996. – № 7. – С. 9–11.
580. Орлова Г.В. Полиморфные эритроцитарные системы в селекции свиней: Автореф. дис....кандидата биол. наук / Новосибирск, 1998. – 17с.
581. Осипов В., Дедов М., Спивак М. Создание нового заводского типа скота красно-пестрой молочной породы // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1984. – № 6. – С. 15-79.
582. Основы крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве / Н.З. Басовский, В.П. Попов, Л.П. Шульга, Б.П. Завертяев // Бюл. науч. тр. ВНИИРГЖ. – 1974. – Вып. 21. – С. 14-23.
583. Охалкин С. Современное понятие о породе и пороодообразовании // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 1. – С. 24-27.
584. Охалкин С.К., Проняев А.В., Рожков Ю.И. Особенности микроэволюционных процессов при пороодообразовании у крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 6. – С. 15-30.
585. Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу / В.П.Коваленко, В.І.Борьба, В.А.Лісний, В.Г.Пелих / Під ред. В.П.Коваленко: Навч. посіб. – Херсон: Херсон. сільськогосп. ін-т, 1994. – 33 с.
586. Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу в системі МATHCAD / М-во аграр. політики України, Херсонський державний аграрний університет; В.П.Коваленко, В.В.Морозов, Т.І.Нежлукченко та ін. – Херсон, 2003. – 49 с.
587. Пабат В.А., Винничук Д.Т. Теоретические и практические аспекты молочной продуктивности коров. – Киев, 1999. – 184 с.
588. Пабат В.О., Сірацький Й.З. М'ясна продуктивність і відтворювальна здатність симентальської худоби. – К.: Міжн. фінансова агенція, 1998. – 151 с.
589. Пак Д.Н. Пороодообразование и эволюция крупного скота. – Алма-Ата, 1962. – 221 с.
590. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // С.-х. биология. – 1984. – № 4. – С. 109-113.

591. Панайотова М., Бонев Г., Желязков Е. Ефект на генотипа на бици по някои полиморфни протеинови системи в кръвен серум върху пожизнената им преценка им по морфологични и биологични характеристики на сперматозоидите в реанимираната семенната течност // Животновъдни науки. – 2001. – Г. 38, Б. 2. – С. 24-28.
592. Панайотова М., Желязков Е. Генетична структура по някои кръвно-протеинови локуси при бици от породите холщайн-фризийско, кафяво и българско родожко говедо // Животновъдни науки. – 2001. – Г. 38, Б. 2. – С. 20-23.
593. Панайотова М., Иванов М. Ефект на генотипа по някои полиморфни протеинови системи в кръвен серум на бици върху пожизнената им преценка по качества на семенната течност // Животновъдни науки. – 2001. – Г. 38, Б. 2. – С. 29-33.
594. Панасюк І.М. Зв'язок типу спаду росту теличок у ранньому онтогенезі з наступною молочною продуктивністю // Проблеми індивідуального розвитку сільськогосподарських тварин: Зб. наук. праць міжнар. конф., присв. 90-річчю К.Б.Свечина. – К., 1997. – С. 61.
595. Панасюк І.М. Продуктивність та деякі технологічні якості корів різних генотипів в стресостійкості // Молочно-м'ясне скотарство. – К.: Урожай, 1992. – № 2. – С. 23-26.
596. Панин Н.М. Эффективность селекции свиней по интенсивности формирования // Животноводство. – 1990. – № 10. – С. 13-15.
597. Паскевич Г.А., Сахацький М.І., Подстрешний О.П. Аналіз генеалогії кросів яєчних курей з використанням імуногенетичних маркерів // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Вип. 3 (6). – Ч. III. Зоотехнія. – Одеса, 1999. – С. 98-102.
598. Пат. у 2007 08036 Україна. Спосіб оцінки та прогнозування лактаційних кривих молочної худоби за допомогою математичного моделювання: Пат. у 2007 08036 Україна, М.І.Гиль (Україна); ДП «Інститут промислової власності». – № у 2007 08036; Заявл. 16.07.07.
599. Пат. у 2007 08049 Україна. Спосіб оцінки сталості лактаційних кривих молочної худоби: Пат. у 2007 08049 Україна, М.І. Гиль (Україна); ДП «Інститут промислової власності». – № у 2007 08049; Заявл. 16.07.07.
600. Пат. а 2007 08043 Україна. Спосіб прогнозування молочної продуктивності корів: Пат. а 2007 08043 Україна, М.І.Гиль, В.П.Коваленко (Україна); ДП «Інститут промислової власності». – № а 2007 08043; Заявл. 16.07.07.
601. Пат. а 2007 08046 Україна. Спосіб прогнозування молочної продуктивності корів за параметрами динаміки кривої їх росту: Пат. а 2007 08046 Україна, М.І.Гиль (Україна); ДП «Інститут промислової власності». – № а 2007 08046; Заявл. 16.07.07.
602. Пат. а 2007 08048 Україна. Спосіб використання ентропійно-інформаційного аналізу для кількісних ознак молочної худоби: Пат. а 2007 08048 Україна, М.І.Гиль, С.С.Крамаренко (Україна); ДП «Інститут промислової власності». – № а 2007 08048; Заявл. 16.07.07.

603. Патрева Л.С., Крамаренко С.С. Ентропійний аналіз кількісних ознак для селекційної оцінки батьківського стада м'ясних курей // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 149-153.
604. Пахолок А.А., Любинський О.І. Ріст, розвиток та біологічні особливості молодняка різних генотипів української червоно-рябої молочної породи // Розведення і генетика тварин. – К., 1998. – Вип. 29. – С. 57–64.
605. Пахолок А.А., Шуплик В.В. Динаміка вікових змін морфологічних і біохімічних показників крові в помісей чорно-рябої худоби різних генотипів // Розведення і генетика тварин. – К., 1998. – Вип. 29. – С. 65-69.
606. Пелехатий М.С., Новоставський В.М., Савчук І.М., Василенко В.В., Тимошенко З.А., та ін. Характер успадкування селекційних ознак голштинів при схрещуванні з чорно-рябою породою Полісся // Розведення і генетика тварин. – 1996. – Вип. 28. – С. 15-24.
607. Пелих В.Г. Селекційні методи підвищення продуктивності свиней. – Херсон: Айлант, 2002. – 263 с.
608. Первунин А., Ефимова Л. Эффективность голштинизации в условиях Красноярского края // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 1. – С. 20-21.
609. Переверзев Д., Мещеров Р., Шахов А. Влияние кормов различного качества на продуктивность голштинизированных первотёлок // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 7. – С. 9-11.
610. Петков П. Изследване на млечната продуктивност на крави, притежаващи генотип по алкалнофосфатфзна система // Животновъдни науки. – 1993. – Г. 30, Б. 7. – С. 3-9.
611. Петков П., Бойчев Г., Христов Р. Генетичен полиморфизъм и връзката му с пожизнената продуктивност и използване на крави от холштайн-фризийската порода: [Докл.] Науч. сес. агр. – животновъд. фак. при ВИЗВМ (Висш. инст. зоотехн. и ветмед.), Стара Загора // Животновъдни науки. – 1995. – Г. 35, Б. 5-8. – С. 188-190.
612. Петренко И.П. К вопросу о наследовании полового состава потомства в семействах крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 11. – С. 71-76.
613. Петренко И.П., Зубец М.В., Винничук Д.Т. Структура генофонда породы по аддитивному генетическому потенциалу продуктивности // Вісник аграрної науки. – К., 1995. – № 1. – С. 73-91.
614. Петренко І.П. До теорії консолідації порід у скотарстві // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31-32. – С.185-189.
615. Петренко І.П. До теорії консолідації порід у скотарстві. – В кн.: Розведення і генетика тварин. / Мівід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1999. – № 31-32. – С. 185-188.
616. Петренко І.П. Спрямована регуляція статі у скотарстві // Агропром України. – 1990. – № 8. – С. 37-44.

617. Петренко І.П., Макаренко М.П. Ефективність відбору корів-первісток за продуктивністю їх матерів // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – К.: Урожай, 1994. – Вип. 26. – С. 7.
618. Петров Т.Г. Информационный язык RNA для описания, систематизации и изучения составов многокомпонентных объектов // Научно-техническая информация. – 2001. – № 3.
619. Пешук Л.І. Імунногенетичні особливості мікроеволюційних процесів жирномолочного типу // Тваринництво України. – 2000. – № 9-10. – С. 17-19.
620. Пешук-Топіха Л.В. Методи селекційно-генетичного удосконалення червоної степової породи при чистопородному розведенні та схрещуванні: Автореф. дис.. доктора с.-г. наук. – Київ, 1999. – 32 с.
621. Пилипенко Л.А. Совершенствование племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота, разводимого в Крыму // Матеріали Міжнар. наук. - виробн. конф. "Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин". – К.: ІТ "Асканія-Нова". – 1997. – С. 107-109.
622. Підпала Т.В. Генезис породного перетворення в популяції червоної степової худоби / Микол. держ. аграр. універ. – Миколаїв, 2005. – 312 с.
623. Підпала Т.В. Лінійне розведення в селекції червоної степової худоби // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант. – 1998. – Вип. 8. – С. 71-77.
624. Плахотников А.Г., Яременко В.И., Герасименко В.В. Динамика микроэволюционных процессов при использовании свиней различного типа в условиях промышленного комплекса // Цитол. и генет. – 1989. – 23, № 1. – С. 51-55.
625. Племінна робота: Довідник / М.З. Басовський, В.П. Буркат, М.В. Зубець та ін.; За ред. М.В. Зубця, М.З. Басовського. – К.: Асоціація "Україна", 1995. – 430 с.
626. Плохинский Н.А. Наследуемость. – Новосибирск, 1960. – 167 с.
627. Повышение эффективности селекции крупного рогатого скота / В.Е.Недава, В.П.Буркат, В.И.Власов, Б.Е.Подоба; Под ред. В.Е.Недавы. – К.: Урожай, 1985. – 176 с.
628. Подоба Б. Є. Використання поліморфізму еритроцитарних антигенів для оцінки племінних ресурсів, підвищення генетичного потенціалу і збереження генофонду великої рогатої худоби: Автореф. дис....доктора с.-г. наук / с. Чубинське, Київська обл., 1997. – 33 с.
629. Подоба Б.Е., Винничук Д.Т., Ефименко М.Я. Применение генетических маркеров при ведении селекционной работы в заводском стаде крупного рогатого скота // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26. – С. 41-48.
630. Подоба Б.Є. Генетичні аспекти добору племінних тварин бажаного типу в скотарстві // Розведення і генетика тварин. – 2002. – Вип. 36. – С. 142-143.
631. Подоба Б.Є. Імуногенетичні фактори запліднюваності великої рогатої худоби // Розведення і генетика тварин. – 1995. – Вип. 27. – С. 58-60.

632. Подоба Б.Є. та ін. Генетична експертиза у скотарстві / Б.Є.Подоба, В.С.Качура, М.В.Дідик. – К.: Урожай, 1991. – 176 с.
633. Подпалая Т.В. Индивидуальный подбор и сочетаемость родительських генотипов // Науч.-техн. бюлл. – Херсон: УНИИЖ "Аскания-Нова". – 1981. – Вып. 1. – С. 64-65.
634. Подстрешный А.П., Хорунжий И.В., Коваленко В.П. Генетическая структура групп кур различных классов распределения по мерным признакам // Цитология и генетика. – 1988. – № 5. – С. 41-48.
635. Покочина М.А. Селекция молочного скота на приспособляемость машинному доению: Автореф дис...кандидата наук / М., 1967. – 18 с.
636. Полупан Ю. та ін. Породна технологія використання худоби голштинізованого типу // Тваринництва України. – 2000. – № 5-6. – С. 26-28.
637. Полупан Ю., Савчук Д., Гавриленко М., Сохацький П., Ковтун О., Дзицюк В. Вирощування і ефективно використання молочної худоби // Тваринництва України. – 1996. – № 1. – С. 22-25.
638. Полупан Ю.П. Теоретичне обґрунтування та практична оцінка препотентності бугаїв // Біологія тварин. – 2000. – Т. 2, № 2. – С. 52-68.
639. Полупан Ю.П. Внутрипородные типы и консолидация создаваемой красной молочной породы // Розведення і генетика тварин: Міжвідомч. темат. наук. збірн. – К.: Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 196-198.
640. Полупан Ю.П. Оценка генотипа быков по молочной продуктивности их дочерей // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29. – № 4. – С. 47-54.
641. Полупан Ю.П. Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 42-47.
642. Поляничкин А.А. Комбинационная способность различных генотипов кур при диаллельном скрещивании // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 1. – С. 47-51.
643. Попов Н. Бордаковская Н.. Генетические особенности коров с большим производственным долголетием // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 2. – С. 25-29.
644. Попов Н., Уливанова Г., Ахмедова Т. Генетическая и генеалогическая однородность стад черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 4. – С. 22-24.
645. Попов Н.А. Статистические модели для определения генетической ценности скота // Зоотехния. – 1996. – № 3. – С. 7-8.
646. Попов Н.А. Характеристика аллелофонда скота по аллелям систем групп крови // Зоотехния. – 1997. – № 3. – С. 9-11.
647. Попов Н.А. Эволюция крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу // Молекулярно-генетические маркеры животных: Тез. докл. III Междунар. конф. – К.: Нора-принт, 1999. – С. 77-78.
648. Попов Н.А., Якушенков А.М. Совершенствуем методы оценки черно-пестрого скота // Зоотехния. – 1995. – № 2. – С. 9-11.

649. Попсуй В.В., Шарганов В.М., Фесенко А.В., Радченко Н.П. Особливості онтогенезу та продуктивності первісток різних генотипів // Вісник Сумського держ. аграрн. ун-ту. Серія “Тваринництво”. – 2001. – Вип. 5. – С. 172-176.
650. Прахов А.Л. Взаимосвязь основных сельскохозяйственных признаков датского черно-пестрого скота. – В кн.: Новое в разведение сельскохозяйственных животных. – Горький, 1990. – С. 20-24.
651. Преобразование генофонда пород / М.В.Зубец, Ю.М.Карасик, В.П.Буркат и др. – К.: Урожай, 1990. – 352 с.
652. Пристосованість та продуктивність корів різних типів конституції в новому регіоні / В.І.Барабаш, А.Д.Геккієв, Л.В.Тихонова та ін. // Дніпропетровськ: ІТЦР УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 18-20.
653. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Ю.Ф.Мельник, Д.М.Микитюк, В.А.Пицолка та ін. – Київ, 2003. – 83 с.
654. Програма селекції червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Ю.Ф.Мельник, А.М.Литовченко, О.В.Білоус та ін. – Київ, 2003. – 78 с.
655. Прокопенко Н.П. Показники напруги росту як критерій ранньої оцінки продуктивності птиці // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – 1998. – Вип. 5, Ч. 2. – С.62–64.
656. Прохоренко П.Н. Методы создания высокопродуктивных стад // Зоотехния. – 2001. – № 11. – С. 2-6.
657. Прохоренко П.Н., Логинов Ж.Г. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 190 с.
658. Прохоренко П.Н., Яковлев А.Ф. Роль молекулярно-генетических маркеров в селекции молочного скота // Зоотехния. – 1996. – № 7. – С. 2-3.
659. Пурихов К., Пурецкий В., Иванова Н. Улучшение развития и воспроизводительных качеств скота в Нижегородской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 27-28.
660. Пшеничный П.Д. Основы учения о воспитании сельскохозяйственных животных. – К.: АН УССР, 1955. – 147с.
661. Пшеничный П.Д. Рост и развитие крупного рогатого скота / Скотоводство. – М.: ГОСГИЗ с.-х. л-ры, 1961. – Т. 1. – С. 291-308.
662. Радионов Г., Капельницкая Е. Оценка адаптивных способностей скота по антигенным факторам крови // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 3. – С. 30-31.
663. Радионов Г.В., Рыхлик А.Н. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров на молочных комплексах // Зоотехния. – 1991. – № 8. – С. 7-10.
664. Рой Дж.Х.Б. Выращивание молодняка. – М.: Колос, 1982. – 470 с.

665. Рубан С.Ю. Методологія та система селекції тварин української червоно-рябої молочної породи: Автореф. дис.... доктора с.-г. наук / с. Чубинське Київської обл., 1999. – 32 с.
666. Рубан Ю.Д. Бажані типи і племінне використання молочної худоби. – К.: Урожай, 1987. – 134 с.
667. Рубан Ю.Д. До теорії селекції тварин // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 3. – С. 40-42.
668. Рубан Ю.Д. Зоотехнические методы и проблема создания и сохранения пород скота // Новое в породообразовательном процессе. – К., 1993. – С. 23 – 25.
669. Рубан Ю.Д. Норма и патология в селекции и эволюции пород животных // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 3. – С. 53-57.
670. Рубан Ю.Д. Перспективы развития селекционной науки в животноводстве // Зоотехния. – 2003. – № 1. – С. 9–10.
671. Рубан Ю.Д. Породоутворювальний процес у скотарстві та проблема збереження генофонду в Україні // Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві. – К.: Асоціація „Україна”, 1995. – С. 128-129.
672. Рубан Ю.Д. Проблема сохранения ценных породных генотипов скота в Украине // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных: Сб. научн. Тр. / Харьк. зоовет. ин-т. – Харьков, 1994. – С. 4-9.
673. Рубан Ю.Д. Разработка селекционных программ в молочно-мясном скотоводстве. – К.: Аграрная наука, 2002. – 305 с.
674. Рубан Ю.Д. Разработка селекционных программ в молочно-мясном скотоводстве. – К.: Аграрная наука, 2002. – 305 с.
675. Рубан Ю.Д. Современные задачи селекции // Вісник аграрної науки.– 1997. – № 2. – С. 38–40.
676. Рубан Ю.Д. Сучасні методи племінної роботи в молочному скотарстві // Сучасні методи селекційно-племінної роботи в молочному скотарстві. – К., 1993. – С. 74.
677. Рубан Ю.Д. Учение о симметрии и направленность селекционного процесса в животноводстве // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 10. – С. 83-90.
678. Рубан Ю.Д., Борисенко Н.М. Селекционная программа создания скота молочного типа // Зоотехния. – 1990. – № 1. – С. 23–26.
679. Рубан Ю.Д., Зандорян В.А., Великанова К.В. До питання про співвідношення генотип-середовище у сучасних умовах виробництва // Молочно-м'ясне скотарство. – 1994. – № 85. – С. 32-35.
680. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве. – М.: Колос, 1972. – 250 с.
681. Рыбалко В.П. Генотип и продуктивность свиней. – К.: Урожай, 1984. – 120 с.
682. Рыбин А.П. Иммуногенетическая оценка голштинизированого скота в Нижнем Поволжье // Зоотехния. – 1998. – № 5. – С. 7-8.
683. Рыбин А.П. Оплодотворяемость коров в зависимости от групп крови у родительских пар // Зоотехния. – 1998. – № 8. – С. 31-32.

684. Рябоконт Ю.А., Качалова Т.А., Гречихин С.Н. Эффективность различных приёмов отбора особей в популяционной селекции // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць. – Харків: РВВ ХЗВІ, 1998. – Вип. 3. – С. 108-112.
685. Рябоконт Ю.А., Качалова Т.А., Гречихин С.Н. Эффективность различных приёмов отбора особей в популяционной селекции // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць. – Харків: РВВ ХЗВІ. – 1998. – Вип. 3. – С. 108-112.
686. Рябоконт Ю.А., Сахацкий Н.И., Кутнюк П.И., Катеринич О.А. Информационно-статистический анализ менделирующих и полигенных признаков в популяциях сельскохозяйственных птиц. – Харьков, 1996.
687. Саблук П.Т. Основні концептуальні положення створення і діяльності інформаційної системи АПК. – К., 1998. – 24 с.
688. Савинов А.Б. Метод биоиндикации экосистем по соотношению адаптивных и инадаптивных потенциалов популяций и биоценозов (Информационно-энтропийный аспект): Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара // Методы популяционной биологии. – Ч. 1. – Сыктывкар, 2004.
689. Савинов А.Б. Метод биоиндикации экосистем по соотношению адаптивных и инадаптивных потенциалов популяций и биоценозов (Информационно-энтропийный аспект) // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара. – Ч. 1. – Сыктывкар, 2004.
690. Савинов А.Б. Методология системно-кибернетического подхода в экологическом мониторинге. – Ч. 4. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ. – 2000.
691. Сакса Е., Кузина А. Создание высокопродуктивного скота черно-пестрой породы в Ленинградской обл. // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 2-7.
692. Сатарова Т.Н. Генетический анализ кукурузы по способности к андрогенезу в системе диаллельных скрещиваний // Цитология и генетика. – 2002. – № 4. – С. 49-52.
693. Сатарова Т.Н. Некоторые генотипические и онтогенетические особенности реакции кукурузы в культуре пыльников // Цитология и генетика. – 1997. – Т. 31, № 3. – С. 60-65.
694. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – К.: Изд-во УАСХН, 1961. – 408 с.
695. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. – К.: Изд-во УАСХН, 1961. – 408 с.
696. Свечин К.Б. Особенности современного этапа эволюции сельскохозяйственных животных // Племенное дело и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. – Киев: Урожай, 1964. – С. 19-25.
697. Свечин К.Б. Результаты изучения закономерностей индивидуального развития сельскохозяйственных животных и их использование в практике

- животноводства // Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1964. – С. 13-23.
698. Свечин Ю.К. Конституция и онтогенез животных // Животноводство. – 1968. – № 7. – С. 40-43.
699. Свечин Ю.К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – № 4. – С. 103-108.
700. Свечин Ю.К., Дунаев Л.И. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота // Зоотехнія. – 1989. – № 1. – С. 49-53.
701. Свечин Ю.К. Скороспелость животных и прогнозирование их продуктивности в раннем возрасте // Животноводство. – 1979. – № 11. – С. 56-58.
702. Свечін К.Б., Сринов А.І. Значення методу реципрокних схрещувань для вивчення гетерозису // Труды ВСХИЗО "Селекционно-генетические и физиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных". – М.: ВСХИЗО. – 1981.
703. Селекційно-генетичні та біологічні особливості абердин-ангуської породи в Україні / Й.З.Сірацький, В.О.Пабат, Є.І.Федорович та ін. / За ред. Й.З.Сірацького і Є.І.Федорович. – К.: Науковий світ, 2002. – 203 с.
704. Семенова Э.И. О биологических аспектах обоснования программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К.: Южное отделение ВАСХНИЛ. – 1989. – С. 30-39.
705. Сергєєв В.О., Сергєєва В.Д. Оцінка комбінаційної здатності несучих ліній курей методом діаллельних схрещувань // Птахівництво. – 1972. – № 13. – С. 3-8.
706. Сердюк Г.Н., Силин Ю.В., Берникова Н.Н., Куценко Н.Н. Иммуногенетический контроль в селекционной практике // Зоотехнія. – 2000. – № 10. – С. 7-9.
707. Серебровский А.С. Селекция животных и растений. – М.: Колос, 1969. – 294 с.
708. Сипачев С.Г. Ритмичность роста животных : Автореф. дис....доктора с.-х. наук / Оренбург, 1970. – 32 с.
709. Сипачев С.Г. Ритмичность роста животных. – Тюмень, 1970. – 352 с.
710. Сипачев С.Г. Ритмичность роста животных: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / Оренбург, 1970. – 32 с.
711. Сирацкий И.З. Генетический полиморфизм гемоглобина, белковых систем, ферментов крови и их связь с воспроизводительной способностью // Цитология и генетика. – 1992. – Т. 26, № 2. – С. 41-50.
712. Сирацкий И.З. Особенности развития черно-пестрого скота при периодически снижавшемся уровне его кормления: Автор. дис.... кандидата с.-х. наук / К., 1966. – 20 с.
713. Сирацкий И.З. Физиолого-генетические основы выращивания и эффективность использования быков-производителей. – К.: УкрИНТЭИ, 1992. – 152 с.

714. Сирацкий И.З., Меркушин В.В. Костенко А.И. и др. Наследственность изменчивость и среда. – К.: Урожай, 1995. – 28 с.
715. Сирацкий И.З., Хаврук А.Ф. Методика инвентаризации линий и родственных групп крупного рогатого скота // Методики научных исследований по селекции в скотоводстве / М-во с.х. УССР. Укр. НИИ развед. и искус. осем. крупн. рогат. скота. – К., 1984. – Ч. 1: Крупномасштабная селекция, совершенствование существующих и выведение новых высокопродуктивных пород крупного рогатого скота. – К., 1981. – С. 125-134.
716. Ситько П.О. Генетичні механізми гетерозису // Цитологія і генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 15-18.
717. Сірацький Й., Подоба Б., Федорович Є., Стоянов Р. Імуногенетичний моніторинг бугаїв-плідників західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи // Тваринництво України. – 2003. – № 8. – С. 9-11.
718. Сірацький Й.З. Великомасштабна селекція і необхідні умови її ефективного впровадження і ведення / В.І.Костенко, Й.З.Сірацький, М.І.Шевченко, Ю.Д.Рубан, Є.І.Адмін. // Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. – К.: Урожай, 1995. – С. 165-216.
719. Сірацький Й.З. Динаміка вікових змін морфологічних і біохімічних показників крові та сперми у бугаїв-плідників чорно-рябої породи // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – Вип. 26. – К., 1994. – С. 16-21.
720. Сірацький Й.З., Голота Я.А. Розподіл типів церулоплазміну у сироватці крові великої рогатої худоби, яка розводиться на Україні // Матер. конференції “Генетика та селекція с.-г. рослин і тварин”. – К.: Наукова думка.– 1975. – С. 199-202.
721. Сірацький Й.З., Гопка Б.М. Федорович Є.І. та ін. Інтер’єр сільськогосподарських тварин. – К.: Науковий світ, 2000. – 75 с.
722. Сірацький Й.З., Меркушин В.В., Костенко О.І., Євтух І.С., Шапірко В.В., Романенко Л.І. До питання комплексної оцінки корів // Розведення і генетика тварин. – К.: Урожай. – 1995. – Вип. 27. – С. 17-21.
723. Сірацький Й.З., Меркушин В.В., Костенко О.І., Подоба Б.Є. та ін. Генофонд як система, що забезпечує оптимальний стан популяції (породи, виду) тварин // Розведення і генетика тварин. – 1998. – Вип. 29. – С. 17-24.
724. Сірацький Й.З., Меркушин В.В., Шапірко В.В. та ін. Селекція і фактори мінливості великої рогатої худоби // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 231-233.
725. Сірацький Й.З., Федорович Є.І. Генетичний поліморфізм ферментів і білків крові та молока і їх зв’язок з господарсько корисними ознаками чорно-рябої худоби західного регіону України // Цитологія і генетика. – 2002. – № 2. – С. 53-59.

726. Сірокуров В.М. Внутрішньопородний гетерозис при поєднанні ліній в молочному скотарстві // Цитологія і генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 11-14.
727. Созінов О.О., Бурда Р.І. Моніторинг біологічної різноманітності в агроєкосистемах // Агроєкологія і біотехнологія. – 1999. – Вип. 3. – С. 9–19.
728. Стакан Г.А. Значение взаимодействия генотипа со средой в племенной работе с животными // Генетические основы селекции животных. – М., 1969. – С. 208-229.
729. Степаненко Н.В. Математичні моделі для комплексної оцінки батьківських форм бройлерних кросів // Таврійський науковий вісник: Зб.наук.пр. – Херсон: ХДАУ, 2001. – № 18. – С. 134–137.
730. Степаненко Н.В. Моделювання і прогнозування живої маси птиці яєчних кросів // Таврійський науковий вісник: Зб.наук.праць. – Херсон: ХДАУ, 2002. – № 21. – С. 232–236.
731. Столповский Ю.А. Сохранение генетических ресурсов крупного рогатого скота / Генетические ресурсы крупного рогатого скота: редкие и исчезающие породы. – М.: Наука, 1993. – С. 5–19.
732. Стоянов Р.О. Алелі груп крові як маркери генотипу плідника // Розведення і генетика тварин. – 2002. – Вип. 36. – С. 176-177.
733. Стоянов Р.О. Селекційно-генетичні аспекти поліморфізму еритроцитарних антигенів свійських видів тварин // Наукові праці Полтавської держ. аграрної академії. Сільськогосподарські науки. – Полтава. – 2002. – Том 1 (20). – С. 107-108.
734. Стрекозов Н.И., Илюшина З., Левина Г. Продуктивному долголетию коров внимание селекционеров // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 2. – С. 16.
735. Стрекозов Н.И., Иолчиев Б.С. Анализ популяционно-генетических параметров полиморфных систем белков молока коров черно-пестрой породы // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1995. – № 3. – С. 28-29.
736. Стрекозов Н.И., Крылова Г.Н. Совершенствовать методы оценки молочного скота // Зоотехния. – 1997. – № 4. – С.2-3.
737. Сулимова Г.Е. и др. Генотипирование локуса каппа-казеина у крупного рогатого скота с помощью полимеразной цепной реакции // Генетика. — 1991. – Т. 27, № 12. – С. 2053-2062.
738. Сулимова Г.Е., Шайхаев Г.О., Захаров И.А., Шевченко В.Г. Способ определения генетических вариантов каппа-казеина у сельскохозяйственных животных. А.с. № 1659488. – 1989. – Бюл. № 24.
739. Суллер И.Л. Пути селекционного совершенствования черно-пестрого скота // Зоотехния. – 2003. – № 5. – С. 4-7.
740. Супрун І.О. Генотипові і паратипові фактори формування високопродуктивного стада в процесі створення української червоно-рябої молочної породи: Автореф. дис....кандидата с.-г. наук / Національний аграрний університет. – К., 2003. – 17 с.

741. Тараненко Г.С., Чернякова Н.А., Штопмель Р.И. Определение наследственной основы индивидуального развития по молочной продуктивности крупного рогатого скота. Тезисы докладов 5 съезда генетиков и селекционеров Украины – В кн.: Генетические основы селекции животных. – К., 1985. – С. 107-117.
742. Тарасюк С.И., Глазко В.И. Влияние различных направлений отбора на формирование генетической структуры у домашних животных // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35. – № 1. – С. 65-73.
743. Тарасюк С.И., Глазко В.И. Генетическая структура при получении новых синтетических пород // Аграрная наука. – 2001. – № 9. – С. 16-19.
744. Тарасюк С.И., Глазко В.И. Использование генетических маркеров при создании новых пород крупного рогатого скота // Доклады Рос. академии с.-х. наук. – 2002. – № 1. – С. 27-30.
745. Тарасюк С.И., Петренко И.П., Глазко В.И. Полиморфизм белков у помесного потомства симменталов и красно-пестрых голштинов // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29. – № 1. – С. 49-56.
746. Тарасюк С.І. Популяційно-генетичні основи екологічної адаптивності сільськогосподарських видів тварин: Автор. дис....доктора с.-г. наук. – Київ, 2002. – 36 с.
747. Тарасюк С.І., Бочков В.М., Глазко В.І. Диференціація деяких м'ясних порід за молекулярно-генетичними маркерами // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 8. – С. 43-47.
748. Тарасюк С.І., Глазко В.І., Макар І.А., Городна О.В. Використання генетико-біохімічних маркерів в породотворчому процесі // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – Том І. – К.: Логос, 2001. – С. 428-432.
749. Тельцов Л.П. Новая концепция выращивания животных и увеличения продукции животноводства // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: Сб. науч. работ Брянской ГСХА. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. – 2004. – С. 3-10.
750. Тихонов В., Бобович В. Изучение микроэволюционного пути образования 27 заводских и аборигенных пород свиней, разводимых в СНГ // Молекулярно-генетические маркеры животных: Тез. докл. III Междунар. конф. – К.: Нора-принт, 1999. – С. 83-84.
751. Тихонов В.Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней. – Новосибирск: Наука, 1991. – 304 с.
752. Тихонов В.Н., Котрэн Е.Г., Князев С.П. Популяционно-генетические параметры аборигенных якутских лошадей в связи с филогенией современных пород домашней лошади *Equus caballus* // Генетика. – 1998. – Т. 34. – № 6. – С. 796-809.
753. Ткачук В.П., Кузубний С.В., Король Т.А., Шмельов А.В. Гематологічні дослідження тварин різних генотипів // Розведення і генетика тварин. – К., 2002. – Вип. 36. – С. 182-183.
754. Ткачук В.П., Сірацький Й.З., Гузев І.В., Вишневський В.М. Динаміка вікових змін біохімічних показників крові у тварин різних генотипів

- м'ясної худоби // Розведення і генетика тварин. – К., 2001. – Вип. 34. – С. 208-209.
755. Трофименко О.Л., Гиль М.І. Генетика популяцій: Навч. посіб. – Миколаїв: МДАУ, 2003. – 113 с.
756. Трофименко О.Л. До методики вивчення білкової сумісності при дослідженні гетерозису сільськогосподарських тварин // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 4-7.
757. Турбин Н.В. Гетерозис и генетический баланс // Гетерозис. – Минск, 1961.
758. Турбин Н.В., Хотылева Л.В. О принципах и методах селекции растений на комбинационную способность // Гетерозис. – Минск, 1961.
759. Уфимцева Н.С., Макеева Т.В., Устинова В.И. Селекция коров чернопестрой породы Западной Сибири на многоплодие // Второй съезд вавиловского общества генетиков и селекционеров: Тезисы докладов. – Санкт-Петербург. – 2000. – Т. 2. – С. 63.
760. Уханов С.В., Машуров А.М., Сороковой П.Ф. Эволюция популяций холмогорского скота // Молекул. механизмы генет. процессов: 7 Всес. симп., Москва, 27 – 30 марта, 1990: Тез. докл. – М., 1990. – С. 112.
761. Уханов С.В., Машуров А.М., Толпеко Г.А. и др. Эволюция популяции красного степного скота Краснодарского края // Молекул. механизмы генет. процессов: 7 Всес. симп., Москва, 27 – 30 марта, 1990: Тез. докл. – М., 1990. – С. 111.
762. Фаизов Т.Х. Основы селекции сельскохозяйственных животных при помощи молекулярно-генетических методов // Матер. конф., посвящ. 80-летию МВА им. К.И.Скрябина “Совершенство плем. и прод. качеств животных и птиц”. – М., 1999. – С. 135-136.
763. Федин М.А., Силис Д.Я., Смиряев А.В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – С. 164-204.
764. Федоров В.И. Рост, развитие и продуктивность животных. – М.: Колос, 1973. – 276 с.
765. Федоров В.И. Рост, развитие и продуктивность животных. – М.: Колос, 1973. – 250с.
766. Федорович Є.І. Селекційно-генетичні та біологічні особливості чорно-рябої худоби західного регіону України. – К.: Науковий світ, 2000. – 143 с.
767. Федорович Є.І. Господарсько-біологічні особливості імпортової чорно-рябої худоби // Вісник аграрної науки. – К., 1999. – № 2. – С. 75.
768. Федорович Є.І. Екстер'єрно-конституційні та біологічні особливості високопродуктивних корів чорно-рябої худоби західного регіону України // Розведення і генетика тварин. – К., 2002, – Вип. 36. – С. 188-189.
769. Фишер Р.А. Статистические методы исследователей. – М.: Государственног статистическое издательство, 1958. – 268 с.
770. Фокша В.Ф., Констандогло А.Г. Молочная продуктивность скота в связи с некоторыми генотипами полиморфных систем крови // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 254.

771. Франс Д., Торкли Д. Математические модели в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
772. Хаертдинов Р.А., Афанасьев М.П., Ахметов Т.М., Верещагин В.Ф. Генетическая изменчивость молочных белков у помесей холмогорская х венгерская голштинская // Зоотехния. – 1998. – № 3. – С. 5-6.
773. Харченко П.Н., Глазко В.И. ДНК технології в розвитку агробіології – під ред. член-корр. Б.Ф.Ванюшина. – М.: Неділя. – 2006. – 473 с.
774. Хмельничий Л.М. Особливості корів української червоно-рябої молочної худоби. В кн.: Розведення і генетика тварин / Міжід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2003. – № 35. – С. 146-151.
775. Хорн П. Взаимодействие генотипа и кормления, его значение в животноводстве // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. – М.: Колос, 1982. – С. 98-117.
776. Христов Р., Герговска Ж. Влияние на продължителността на сервис-периода върху млечната продуктивност за нормална лактация // Животновъд. науки. – 1997. – Suppl. – С. 187.
777. Хэммонд Дж. Рост и развитие мясности у овец. – М.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1937. – 440 с.
778. Цілуйко Г.О. Імуногенетичні процеси при виведенні м'ясних порід України // Нові методи селекції і відтворення високопродуктивних порід і типів тварин. – К.: Асоціація “Україна”. – 1996. – С. 175.
779. Чайківська О.І., Садик О.Ф. Використання груп крові в селекції корів на підвищення довголіття // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 1994. – Вип. 39. – С. 64-66.
780. Челомина Г.Н. Дифференциация ГЦ-богатых сайтов рестрикции в частоповторяющейся ДНК *Arpodemus* (Muridae, Rodentia) // Генетика. – 1993. – Т. 29, № 7. – С. 1172-1179.
781. Чемширова Н., Куцаров Г. Исползване на биохимични маркери в селекцията на крови от породата холщайн-фризийско говедо // Животновъдни науки. – 2000. – Г. 37, Б. 5-6. – С. 24-26.
782. Чемширова Н., Тенева А. Генетичен полиморфизъм на амилаза и неговата връзка с млечната продуктивност // Животновъдни науки. – 2000. – Г. 37, Б 1. – С. 36-38.
783. Чемширова Н., Тенева А., Попова Й. Изследване на генетичната структура на породна група от кафявата популяция // Животновъдни науки. – 2000. – Г. 37, Б. 3. – С. 51-54.
784. Чохатариди Г.Н. Связь интенсивности роста с продуктивностью у молочного скота // Зоотехния. – 2003. – № 7. – С. 5-6.
785. Чумель Р.І. Технологічна якість молока корів різних порід і біологічна цінність сирів // Вісник Сумського нац. аграрн. ун-ту. Серія “Тваринництво”. – 2001. – Спец. випуск. – С. 200-203.
786. Чумель Р.І., Глазко В.І. Аналіз поліморфізму генетико-біохімічних систем в зв'язності від продуктивності великої рогатої худоби // Вісник Сумського нац. аграрн. ун-ту. – 2002. – Вип. 6. – С. 226-230.

787. Чуприна О.П. Закономірності формування м'ясної продуктивності у бугайців різних порід // Розведення і генетика тварин. – 2002. – Вип. 36. – С. 197-198.
788. Чухрій Б.Н., Косенко М.В., Чайковская А.И. Влияние генотипа групп крови на качество спермы быков // Матер. Всерос. науч. и учебно-методич. конф. по акушерству, гинекологии и биотехнологии размножения животных. – Воронеж. – 1994. – С. 207.
789. Чухрій Б.М., Клевец Л.О., Чайківська О.І. Групи крові бугайців як генетичні маркери якості сперми // Цитология и генетика. – 1998. – Т. 32. – № 2. – С. 74-79.
790. Шадманов С.И., Машуров А.М., Ахмедов К. и др. Генетические аспекты микрофилогении стад черно-пестрого скота Узбекистана // Биол. н. – 1989. – № 5. – С. 81-84.
791. Шайкин В.В., Шайкина Е.В. Экономическая эффективность долголетнего использования коров // Зоотехния. – 1989. – № 12. – С. 11-15.
792. Шалимов Н.А., Базарный В.М., Лысенко Л.М. Внутрипородная изменчивость скота. – В кн.: Пути повышения реализации генетического потенциала крупного рогатого скота / Сб. научн. трудов моск. с.-х. акад. им. Тимирязева. – М., 1990. – С. 71-74.
793. Шаталов С.В. Полиморфные белки, резистентность и продолжительность продуктивного использования калмыцкого скота // Мат. конф., посвящ. 80-летию МВА им. К.И.Скрябина “Совершенств. плем. и прод. качеств животных и птиц”. – М., 1999. – С. 105-107.
794. Шахбазов В.Г. Нове про природу інбредної депресії та гетерозису // Цитология и генетика. – 1975. – Т. 18, № 1. – С. 16-19.
795. Шейко И.П., Танана Л.А., Коршун С.И., Климов Н.Н. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 18-20.
796. Шмальгаузен И.И. Стабилизирующий отбор и эволюция индивидуального развития // Избранные труды. – М.: Наука, 1982. – С. 351-372.
797. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. – М.: Наука, 1968. – 214 с.
798. Штомпель М.В., Білоус О.В. Навколишнє середовище і племінна цінність овець // Науково-виробничий бюлетень „Селекція”. – Ч. 4. – К., 1997. – С. 163-167.
799. Шульга Л.П., Кузнецов В.М., Попов В.П. Информационно-вычислительная система “ИНСЕЛ”–основа крупномасштабной селекции // Интенсификация молочного скотоводства в Северном районе: Сб. науч. трудов. – Л., 1990. – С. 19–25.
800. Шумляк Г.І. Молочна продуктивність корів різних генотипів бурої карпатської породи. В кн.: Розведення і генетика тварин. / Мівід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1999. – № 27. – С. 46-49.
801. Шумяк Г.І. Екстер'єрно-конституціональні особливості корів різних генотипів бурої карпатської породи // Розведення і генетика тварин.– Вип. 29. – К., 1998. – С. 70-73.

802. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. – М.: Госиздат. физ.-мат. лит., 1963. – 628 с.
803. Щеглов Е.В. Селекция молочного скота повышение плодовитости // Зоотехния. – 1989. – № 1. – С. 73.
804. Щербатий З.С., Павліва Б.А., Кропивка Ю.Г. Білок сироватки і активність ферментів початкових ланок гліколізу крові у корів-дочок голштинських бугаїв різних генотипів // Розведення і генетика тварин. – К., 2002. – Вип. 36. – С. 206–208.
805. Эйснер Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. – К.: Урожай, 1981. – 191 с.
806. Эйснер Ф.Ф. Использование достижений генетики в селекции молочного скота // НТБ НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – 1977. – № 20. – С. 13.
807. Эйснер Ф.Ф. Как составить план племенной работы с крупным рогатым скотом. – М.: Колос, 1969. – 119 с.
808. Эйснер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. – М.: Агропромиздат, 1986. – 184 с.
809. Эйснер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. – М.: Агропромиздат, 1986. – 182 с.
810. Эйснер Ф.Ф. Проблемы сохранения и рационального использования генофонда сельскохозяйственных животных // Бюл. ВНИИРГЖ. – 1983. – Вып. 63. – С. 6–10.
811. Эйснер Ф.Ф., Власов В.И. Современные программы селекции молочного скота // Использование селекционных признаков в скотоводстве. – К.: Урожай, 1976. – 136 с.
812. Эйснер Ф.Ф., Мещерякова С.П. Методы оценки генетического сходства между группами крупного рогатого скота по полиморфным системам крови и молока // Докл. ВАСХНИЛ. – 1978. – № 6. – С. 24-26.
813. Эрнст Л.К. Значение использования вычислительной техники в генетических программах // Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве. – М.: Колос, 1982. – С. 82-97.
814. Эрнст Л.К. Проблемы крупномасштабной селекции в скотоводстве // Сб. науч. трудов ВАСХНИЛ.–М.: Агропромиздат, 1986. – С. 17–24.
815. Эрнст Л.К. Улучшить научное обеспечение племенного дела // Зоотехния. – 1988. – № 5. – С. 2-5.
816. Эрнст Л.К., Петухов В.Л., Усимцев Н.С., Макеева Т.В. Выведение нового типа сибирского скота. - В кн.: Современное состояние и перспективы по использованию новых пород крупного рогатого скота, приспособленных к условиям промышленных технологий / Тезисы докладов всесоюз. науч. семинара. – М., 1989. – С. 39 - 40.
817. Эрнст Л.К., Сергеев Н.И. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
818. Эрнст Л.К., Цалитис А.А. Крупномасштабная селекция в скотоводстве. – М.: Колос, 1982. – 236 с.
819. Эрнст Л.К., Чемм В.А. Современные методы совершенствования молочного скота. – М.: Колос, 1972. – 375 с.

820. Яблански Ц., Желязков Е., Бойчев Г. Поглед върху съвременните възможности за определяне и анализ на генетичните дистанции между популациите // Селскостоп. наука. – 1990. – 28, № 2. – С. 84-92.
821. Яблонски Ц., Жулязков Е., Бойчев Г. Поглед върху съвременните възможности за определяне и анализ на генетичните дистанции между популациите // Селскостопанска наука. – 1990. – Г. 28, Б. 2. – С. 84-92.
822. Яременко В.И. Основные пути повышения продуктивных качеств свиней в условиях ферм промышленного типа: Автореф. дис....доктора с.-х. наук / К., 1990. – 38с.
823. Яценко А.Е. Лебединская порода крупного рогатого скота. – Киев: «БМТ». – 1997. – 300 с.
824. Ablanalp H., Ogasawara C.X., Asmundson U.S. Influence of selection for body weight at different ages on growth of turkeys // Brit. Poultry Sci. – 1963. – № 4. – P. 71-82.
825. Advanced A. Breeder. Rotational cross-breeding Systems // Retain high levels of hybrid vigor. – 1980. – Jfel. – P. 6-7.
826. Allaire F.R. and Cunningham E.P. Culling of low milk yield and its economic consequences for the dairy herd // Livest. Prod. Sci. – 1980. – V. 7. – P. 349.
827. Allaire F.R., H.E.Sterwerf, T.M.Ludwick. Variations in removal reasons and culling rates with age for dairy females // J.Dairy Sci. – 1978. – V. 60. – P. 254.
828. Allaire F.R., H.E.Sterwerf, T.M.Ludwick. Variations in removal reasons and culling rates with age for dairy females // J.Dairy Sci. – 1978. – V. 60. – P. 254.
829. Allaire F.R., Thraen C.S. Prospectives for genetic improvement in the economic efficiency of dairy cattle // J.Dairy Sci. – 1985. – V. 68. – P. 3110.
830. Amble U.W, Jain J.F. Comparative performance of different grades of crossbred cow on military farms in India // J. Dairy Sci. – 1967. – V. 50. – № 10. – P. 1-19.
831. Amin A.A., Toth S., Gere T., Gere S. Relationships between milk production and duration of productive and reproductive periods in different selection indices // Bull. of the Szent. Istvan. Univ. – Godollo, 2000. – P. 195–206.
832. Andersson L., Archibald A.L., Gellin J. et al. 1st pig gene mapping workshop (PGM1), 7 August 1992, Interlaken, Switzerland // Anim. Genetics. – 1992. – Vol. 24. – P. 205-216.
833. Andrus D.F., McGilliard L.D. Selection of dairy cattle for overall excellence. // J.Dairy Sci. – 1975. – V. 58. – P. 1876.
834. Apparao K.B.C., Pawshe C.H., Totey S.M. Sex determination of *in vitro* developed buffalo (*Bubalis bubalis*) embryos by DNA amplification // Molec. Reprod. Develop. – 1993. – Vol. 36. – P. 291–296.
835. Arranz J.J., Boyón V., Medjugorac I., Primitivo F. Biochemical polymorphisms in Spanish Avileña – Negra Iberica // Z.Tierzucht und Zuchtungsbiol. – 1994. – H. 111, № 5-6. – S. 413-417.
836. Aschaffenburg R., Drewry J. Occurrence of different beta – laktoglobulins in cowss milk // Nature. – 1995. – Vol. 176. – P. 218-219.

837. Avise J.C., Aquadro Ch.F. A comparative summary of genetic distances in the vertebrates. Patterns and correlations // *Evol. Biol.* – 1982. – Vol. 15. – P. 151-185.
838. Bailey E., Lear T. Comparison of Thoroughbred and Arabian horses using RAPD markers // *Anim.Genet.* – 1994. – Vol. 25. – № 1. – P. 105–108.
839. Balaine R.L., Pearson R.E., Miller R.H. Profit functions in dairy cattle and effect of measures of efficiency and prices // *J.Dairy Sci.* – 1981. – V. 64. – P. 87.
840. Batra J.R., Burnside E.B., Freeman M.G. Canadian dairy cow disposals. II. Effect of herd size and production level on dairy cow disposal patterns // *Can.J.Anim. Sci.* – 1971. – V. 51. – P. 85.
841. Beck C., Teger F., Atkenson F. Variation in the response of dairy cows to actual method of machine milking // *J. Dairy Sci.* – 1961. – № 4. – P. 211-213.
842. Becker W.A., Parks J.R. *A theory of Feeding and Growth of Animals.* – Springer-Verlag. – 1982. – 322 p.
843. Beckmann J.S., Kashi Y., Hallerman E.M. et al. Restriction fragment length polymorphism among Israeli Holstein-Friesian dairy bulls // *Anim. Genet.* – 1986. – Vol. 17. – P. 25-38.
844. Beja-Pereira A., Luikart G., Bradley D. et al. Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes // *Nature Genetics.* – 2003. – Vol. 35, № 4. – P. 311-313.
845. Bell B. et al. Effects of genetic merit of herd mates on sire summaries for type in Holstein cattle // *Dairy Sc.* – 1982. – Vol. 65, № 1. – P. 126-135.
846. Benirschke K., Malouf N., Low R., Heck H. Chromosome Complement: Differences between *Equus caballus* and *Equus przewalskii* Poliakoff // *Science.* – 1965. – Vol. 148. – P. 382-383.
847. Bernard C.S., Chapman A.B., Cramer R.H. Selection of pigs under farm conditions: kind and amount practiced and a recommended selection index // *J.Anim. Sci.* – 1954. – V. 13. – P. 389.
848. Bertalanffy L. *General System theory // Foundation Development. Applications.* – 4th print. – NY. – G.Braziller. – 1973. – 654 p.
849. Bhatti B.M., Morris T.R. Model for the prediction of mean time of oviposition for hens kept in different light and dark cycles. *Brit. Poultry Sc.* – 1988. – v. 29. – № 2. – P. 205-213.
850. Biochard D., Coquereau J.A. Amigues Y. et al. Effect of bovine leucocyte adhesion deficiency genetic defect in Holstein cattle under farm conditions // 46th Ann. Meet. Eur. Assos. Animal Prod. – Pragua, 1995.
851. Blachmore D. W., Mr. Guard L.D., Luch J.Z. Genetic relations between body measurements at three ages in Holsteins // *J. Dairy Sci.* 1958. – Vol. 41. – № 8. – P. 22-26.
852. Blott S., Williams J., Haley C. Genetic relationships among European cattle breeds // *Anim. Genet.* – 1998. – Vol. 29 (4). – P. 273–282.
853. Bolt R., Vogeli P., Fries R. A polymorphic microsatellite at the RYR1 locus in swine // *Animal Genet.* – 1993. – Vol. 24. – P. 72.

854. Bosze Z., Dohy J. Improvement of the quality of milk protein by new biotechnological methods // Hungarian Agricultural Research. – 1993. – Vol. 2. – № 1. – P. 26–29.
855. Bovenhuis H., Van Arendock J. A. M., Korver S. Associations between milk protein polymorphisms and milk production traits // Dairy Sci. – 1992. – Vol. 75. – P. 25–49.
856. Bovenhuis H., Weller J. Mapping and analysis of dairy cattle quantitative trait loci by maximum likelihood using milk protein genes as genetic markers // Genetics. – 1994. – Vol. 137. – P. 267–280.
857. Bowling A., Ryder O. Genetic of blood markers in Przewalski's horses // Heredity. – 1987. – Vol. 78. – P. 75–80.
858. Bowling A.T. Population genetics of Great Basin feral horses // Anim. Genet. – 1994. – Vol. 25. – № 1. – P. 67–74.
859. Bradley D., MacHugh D., Cunningham P., Loftus R. Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1996. – Vol. 93. – P. 5131–5135.
860. Bradley D., MacHugh D., Cunningham P., Loftus R. Mitochondrial diversity and the origins of African and European cattle // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1996. – Vol. 93. – P. 5131–5135.
861. Breen M., Down P., Irvin Z., Bell K. Intrageneric amplification of horse microsatellite markers with emphasis on the Przewalski's horse // Anim. Genet. – 1994. – Vol. 25. – P. 401–405.
862. Brem G., Graf F., Krausslich H. Genetic and economic differences among methods of gene conservation in farm animals // Livestock Prod. Sci. – 1984. – Vol. 11. – № 1. – P. 65–68.
863. Bridges T.C., Turner L.W., Smith E.M. (e.a.). A mathematical procedure for estimating animal growth and body composition. – Trans. ASAE. St. Joseph. – Mich. – 1986. – v.29. – № 5. – P. 1342–1347.
864. Brody S. Bioenergetics at growth. With special reference to the efficiency complex in domestic animals. NY, Hafner. – 1945. – 1023 p.
865. Bruford M.W., Hanotte O., Burke T. Minisatellite DNA markers in the chicken genome. Isolation and characterization of minisatellite loci // Anim. Genet. – 1994. – Vol. 25. – P. 391–399.
866. Brunner J.R. Cow milk proteins: twenty – five years of progress // Journal of Dairy Science. – 1981. – Vol. 64. – P. 1038–1054.
867. Burnside E.B., S.B.Kowalchuk, D.B.Lambroughton, N.M.MacLeod. Canadian dairy cow disposals. I. Differences between breeds, lactation numbers and seasons // Can. J. Anim. Sci. – 1971. – V. 51. – P. 75.
868. Burnside E.B., Wilton J.W. Anatomical traits as they relate to productive ability // J. Dairy Sci. – 1970. – V. 53. – P. 837.
869. Burnside E.B., Wilton J.W. Anatomical traits as they relate to productive ability // J. Dairy Sci. – 1970. – V. 53. – P. 837.
870. By B.A., Cross F.R.S. Animal Biotechnology // Phil. Trans R. Lond. – 1989. – 324. – P. 563–575.

871. Cartwright T.C. Selection criteria for beef cattle for the future // *J.Anim. Sci.* – 1970. – V. 30. – P. 706.
872. Cartwright T.C., Fitzhugh H.A., Long C.R. Systems analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production and mating plans // *J.Anim. Sci.* – 1975. – V. 40. – P. 433.
873. Cavalli-Sforza L.L., Edwards A.W.F. Phylogenetic analysis: model and estimation procedures // *Evolution.* – 1967. – Vol. 21, № 3. – P. 550-570.
874. Chen E.Y., Liao Y.C., Smith D.N. et al. The growth hormone locus: nucleotide sequence, biology and evolution // *Genomics.* – 1984. – Vol. 4. – P. 479-497.
875. Christensen L.G. Principles of total merit indexing of bulls in Nordic countries. INTERBULL Mtg., Paris, July 7, 1990. Mimeo. Swed. Univ. // *Agric.Sci.* – Uppsala, Sweden.
876. Ciampolini R., Moazami-Goudarzi K., Vaiman D., Dillmann C., Mazzanti E., Foulley J., Leveziel H., Cianci D. Individual multilocus geotypes using microsatellite polymorphisms to permit the analysis of the genetic variability within and between Italian beef cattle breeds // *Anim. Genet.* – 1995. – Vol. 73. – P. 3259–3268.
877. Cobo-Abreu, Martin S.W., Willoughly R.A., Stone J.B. The association between disease, production and culling in a university dairy herd // *Can. Vet. J.* – 1979. – № 20. – P. 191.
878. Congleton W.R., King L.W. Profitability of dairy cow herd life // *J.Dairy Sci.* – 1984. – V. 67. – P. 661.
879. Cunningham E., Cleaves I. Production of Genetic Gains in bullproving programmes. Paper presented at the study meeting of the European Association // *J. Animal Product.* – 1965. – № 3. – P. 122-144.
880. Dekkers J.C.M. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: Strategies and lessons // *J.Anim.Sci.* – 2004. – V. 82 (E. Suppl.). – E313-E328.
881. DeLorenzo M.A., Everett R.W. Relationship between milk and fat production, type, and stayability in Holstein sire evaluation // *J.Dairy Sci.* – 1982. – V. 65. – P. 1277.
882. Dennis I.A. et.al. Molecular definition of bovine argininosuccinate synthetase deficiency // *Proc.Nat.Acad.Sci.USA.* – Vol. 86. – P. 7947–7951.
883. Dentine M.R., McDaniel B.T. Expected early genetic gain from selection for milk yield in dairy cattle // *Theor. and Appl. Genet.* – 1987. – Vol. 74. – № 6. – P. 753–757.
884. Dentine M.R., McDaniel T. and Norman H.D. Comparison of culling rates, reasons for disposal, and yields for registered and grade Holstein cattle // *J.Dairy Sci.* – 1987. – V. 70. – P. 2616.
885. Des Marchais S., Moxley J.E., Kennedy B.W. Age and level of performance of cows removed from official dairy herd analysis service herds // 59th Annu. Conf., A.I.C., Fredericton, N.B. – 1979.
886. Di Stasio L., Saratore S., Alberta A. Lack of association of GHI and Pouflr gene variants with meat production traits in Piemontese cattle // *Animal Genetics.* – 2002. – № 33. – P. 61-64.

887. Dickerson L.E., Hazel L.H. Effectiveness of selection on progeny performance as supplement to earlier culling in livestock // *Agricultural Research*. – 1944. – № 69. – P. 12-16.
888. Dmitriev N., Ernst L. Animal genetic resources of the USSR. – Rome, 1989. – 518 p.
889. Dobicki A., Szulc R., Walawski K., Zachwieja A. Genetyczny polimorfizm baitek mleka krow miesnych // *Prace i Materialy Zootechniczne*. – 1996. – № 6. – S. 59-65.
890. Dodd E., Foot A. The importance of machine milking rates in dairy cow management in breeding // *J. Dairy Sci.* – 1953. – № 20. – P. 117.
891. Dohy J. Data on the evaluation and results of the Holstein. – Friesian cattle breed in Hungary // *Hung. Agr. Res.* – 1992. – Vol. 1. – № 1. – P. 13-16.
892. Ducrocq V. An analysis of length of productive life in dairy cattle / Ph.D.Diss. // Cornell Univ., Ithaca, NY. – 1987.
893. Ducrocq V. Statistical analysis of length of productive life for dairy cows of the Normande breed // *J.Dairy Sci.* – 1994. – V. 77. – P. 855.
894. Ducrocq V., Quaas R.L., Pollak E.J., Casella G. Length of productive life of dairy cows. 1. Justification of a Weibull model // *J.Dairy Sci.* – 1988. – V. 71. – P. 3061.
895. Duniec M., Rychlik T., Duniec M.-J., Kościelny M. Genetic and serologic relations between antigens of the a blood group system in cattle // *Annals of Animal Science*. – 2001. – Vol. 1, № 1. – P. 7-12.
896. Dunlop A. Interaction between heredity and environment in the Australian merino // *Austral J.Agric.Res.* – 1963. – V. 14. – № 5.
897. Eggena, Fries R. Die Untersuchung von Kasein genen mittels DNA-Analyse // *ETH Lan-dwirtschaft Schweb Band*. – 1992. – B. 231-235.
898. Eggena, Fries R. Die Untersuchung von Kasein genen mittels DNA-Analyse // *ETH Lan-dwirtschaft Schweb Band*. – 1992. – B. 231 -235.
899. Eisen E.J., B.B.Bohren, Mc.Kean H.E. and King S.C. *Genetics*. – Vol. 55. – 1967. – № 1.
900. Ellegren H., Moore S., Robinson N., Byrne K., Ward W., Sheldon B. Microsatellite evolution – a reciprocal study of repeat lengths at homologous loci in cattle and sheep // *Mol.Biol. Evol.* – 1997. – Vol. 14. – P. 854-860.
901. Epstein H. Vanishing livestock breeds in Africa and Asia // *I World Congr. on genetics applied to livestock production*. – Madrid, 1974. – P. 31–35.
902. Essl A. Estimation of the genetic correlation between first lactation milk yield and length of productive life by means of a half-sib analysis: a note on the estimation bias // *Z.Tierzucht. und Zuchtungsbiol.* – 1989. – № 6. – S.402.
903. Etgen W.M., Robert E.J., Paul M.R. *Dairy cattle: feeding and management* // John Wiley&Sons. – 1987. – № 7\E. – P. 598.
904. Everett R.W. Income over investment in semen // *J.Dairy Sci.* – 1975. – V. 58. – P. 1717.
905. Everett R.W., J.F.Keown, E.E.Clapp. Relationships among type, production, and stayability in Holstein cattle // *J.Dairy Sci.* – 1976. – V. 59. – P. 1505.

906. Everett R.W., J.F.Keown. Mixed model sire evaluation with dairy cattle - experience and genetic gain // *J.Anim.Sci.* – 1984. – V. 59. – P. 529.
907. Everett R.W., R.L.Quaas, A.E.McClintock. Daughter's maternal grandsires in sire evaluation // *J.Dairy Sci.* – 1979. – V. 62. – P. 1304.
908. Falconer D.S. Selection of mice for growth on high and low planes of nutrition // *Genet.Res.* – 1961. – № 1. – P. 91-113.
909. Falconer D.S., Latyszewski M. The environment in relation to selection for size in mice // *J.Genetics.* – 1952. – № 51. – P. 67-80.
910. Faust M.A., McDaniel B.T., Robinson O.W., Britt J.N. Environmental and yield effects on reproduction in primarous Holsteins // *Dairy Sc.* – 1988. – Vol. 71, № 11. – P. 3092-3099.
911. Fitzhugh H.A., Jr.Long C.R., Cartwright T.C. Systems analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production: heterosis and complementarity // *J.Anim.Sci.* – 1975. – v.40. – P. 421-436.
912. Fosgate O.T., Rate, age and criteria for disposal in a herd of registered Jersey cattle // *J.Dairy Sci.* – 1965. – V. 48. – P. 1481.
913. Fujii J., Otsu K., Zorzato F. et al. Identification of a mutation in porcine ryanodin receptor associated with malignant hyperthermia // *Science.* – 1991. – Vol. 253. – P. 448–451.
914. Genetic conservation of domestic livestock / Ed.L.Alderson. – L.: CAB, 1990. – 242 p.
915. Georges M., Nielsen D., Machinom M., Okimoto R. et al. Mapping quatitative trait loci controlling milk production in dairy cattle by exploting progeny testing // *Genetics.* – 1995. – Vol. 139. – P. 907–920.
916. Gill G.S., Allaire F.R. Relationship of first lactation performance to lifetime production and economic efficiency // *J.Dairy Sci.* – 1976. – V. 59. – P. 1325.
917. Gones D.F. Plasmagenes and chromogenes in relation to heterosis // *Heterosis.* – Jowa State College Press. – 1952. – P. 224.
918. Goodman H.M., Walker D.J., Conkling M.A.et al. Hormonal control of growth hormone gene expression // *J. Cell. Biochem.* – 1982. – Vol. 6. – P. 261.
919. Gorah L.R. Nutritional development of replacement heifers // *Agri Pract.* – 1988. –V. 5–9. – P. 3-6.
920. Gortari M., Freking B., Kappes S., Leymaster K., Crawford A., Stone R., Beattie C. Extensive genomic conservation of cattle microsatellite heterozygosity in sheep // *Anim. Genet.* – 1997. – Vol. 28 (4). – P. 274-290.
921. Gray A.J. Une génétique bein gênante // *Recherche.* – 2000. – № 333. – S. 102-105.
922. Griffing B. Concept of general specific combining ability in relation to diallel-crossing systems // *Australian Gornal of Biological Scienses.* – 1956. – v. 9, № 4. – P. 463-493.
923. Grobet L., Charlier C., Hanset R. Diagnostic genomique de la BLAD (Bovine leucocyte adgesion deficiency) // *Ann. Med.Vet.* – 1992, – № 137. – P. 27-31.

924. Grobet L., Martin L., Poncelet D. Et al. A detection in the bovine myostatin gene causes the double-muscled phenotype in cattle // *Nature Genet.* – 1997. – Vol. 17. – P. 71–74.
925. Grzybowski G., Lubieniecki K., Lubieniecka J., 1999 - Nowy test diagnostyczny PCR-RFLP stowane do wykrywania mutacji D 128 G w genomie bydla // *Vedycyna Weterynaryjna.* – 1999. – Vol. 55, № 7. – P. 468-470.
926. Gustafsson, N. Nuobom. *Hereditas.* – 1949. – № 35. – P. 280-284.
927. Haldane J.B.S. The interaction of nature and nurture // *Ann. Angen.* – 1946. – V. 13. – P. 197-205.
928. Hallerman E.M., Nave A., Kachi Y. et al. Restriction fragment length polymorphism in dairy and beef cattle at the growth hormone and prolactin loci // *Anim. Genet.* – 1987. – Vol. 18. – P. 213-222.
929. Hammond J. Animal breeding in relation to nutrition and environmental conditions // *Biol. Rev.* – 1947. – V. 22. – P. 195-213.
930. Hammond K., Leitch H. The FAO global program for the management of farm animal genetic resources / In: *Biotechnology's role in the genetic improvement of farm animals.* – Amer. Society of Anim. Sci. – Savoy, 1996. – P. 405–425.
931. Haring F., Gruhn R. Erblisch bedingte Mast-und Slastleistungen europa ischer Schweinerassen unterschiedlicher Stoff-Wechselrichtung in Reinezucht und Kreuzung // *Z. Tierz und Zuchtungsbiologie.* – 1954. – Bd. 62. – S. 367-390.
932. Harris B.L. Heritability and economics of survival rate // *N.Z.J. Agric. Res.* – 1989. – № 3. – P. 359.
933. Harris D.L. Breeding for efficiency in livestock production: defining the economic objectives // *J. Anim. Sci.* – 1970. – V. 30. – P. 860.
934. Harris D.L., Newman S. How does genetic evaluation become economic improvement? Paper presented Symp. Appl. Expected Progeny Differences Livest. Improv. // *Am. Soc. Anim. Sci.* – Pittsburgh, 1992, PA.
935. Hayes H. Development of the heterosis concept // *Heterosis.* – Iowa State College Press. – 1952.
936. Hayman B.I. The analysis of variance of diallel tables // *Biometrics.* – 1954. – v. 10. – P. 235-244.
937. Hazel L.N. The genetic basis for constructing selection indexes // *Genetics.* – 1943. – V. 28. – P. 476.
938. Hazel L.N., Dickerson G.E., Freeman A.E. The selection index - then, now and for the future // *J. Dairy Sci.* – 1994. – V. 77. – P. 3252.
939. Hazel L.N., Lush J.L. The efficiency of three methods of selection // *J. Hered.* – 1942. – V. 33. – P. 393.
940. Hedrick P.W. Genetic similarity and distance: comments and comparisons // *Evolution.* – 1975. – Vol. 29, № 2. – P. 362-366.
941. Hedrick P.W. Genetic similarity and distance: comments and comparisons // *Evolution.* – 1975. – Vol. 29, № 2. – P. 362-366.
942. Henderson C.R. Applications of linear models in animal breeding. – Univ. Guelph. Ont., Can. – 1984.

943. Henderson C.R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model // *Biometrics*. – 1975. – V. 31. – P. 423.
944. Henderson C.R. Estimation of changes in herd environment // *J.Dairy Sci.* – 1949. – V. 32. – P. 706.
945. Henderson C.R. Estimation of variance and covariance components // *Biometrics*. – 1953. – Vol. 9. – № 2. – P. 226–252.
946. Henderson C.R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation // *J.Dairy Sci.* – 1974. – V. 57. – P. 963.
947. Henderson C.R. Selection index and expected advance // *Stat. genet. and plant breeding*. – 1963. – № 982. – P. 141.
948. Henderson C.R. Sire evaluation and genetic trends // In proceedings of the animal breeding and genetics symposium in honor of Dr. Lush. ASAS and ADSA. – Champaign, Illinois. – 1973.
949. Henderson C.R. Sire evaluation method which accounts for unknown genetic and environmental trends, herd differences, seasons, age effects, and differential culling // *Proc. Nat. Tech., Symp. on Estimating Breeding Values of Dairy Sires and Cows*. – Washington, DC. – 1966.
950. Henderson C.R. Specific and general combining ability // *Heterosis*. – Iowa State College Press. – Ames, 1952. – P. 352-370.
951. Henderson C.R., Kempthorne O., Searle S.R. and von Krosigk C.M. The estimation of environmental and genetic trends from records subject to culling // *Biometrics*. – 1959. – V. 15. – P. 192.
952. Hermas S.A., Young C.W., Rust J.W. Genetic relationships and additive genetic variation of productive and reproductive traits in Guernsey dairy cattle // *J.Dairy Sci.* – 1987. – V. 70. – P. 1252.
953. Herr C.M., Holt N.A., Matthaehi K.L., Reed K.C. Sex of progeny from bovine embryos sexed with a rapid Y-chromosome detecting assay // *Theriogenology*. – 1990. – Vol. 33. – P. 247.
954. Hill J.F. and A.W.Nordskog. Heterosis in poultry // *Poultry Sci.* – 1958. – № 37. – P. 1159-1169.
955. Hill J.F. and Nordskog A.W. Heterosis in poultry // *Poultry Sci.* – № 37. – 1958. – P. 1159-1169.
956. Hill J.P., Paterson G.R. The variation in milk composition from individual β – lactoglobulin AA and BB phenotype cows : [Pap.] 54 th Conf. Massey Univ., Palmerston North, 1994 // *Proc.N.Z. Soc. Anim. Prod.* – 1994. – Vol. 54. – P. 293-295.
957. Hill L.R. The Adansonian classification of the staphylococci // *J.Gen. Microbiol.* – 1959. – № 20. – P. 277-283.
958. Hill W.G. Theoretical aspects of culling and selection in dairy cattle // *Livest. Prod. Sci.* – 1980. – V. 7. – P. 213.
959. Hinkelman K. Unvollständige dialler Kreuzungspläne // *Biometrische Zeitschrift*. – 1966. – B. 8, H. 4.
960. Horvat S., Medrano J.F., Behboodi E., Anderson G.B., Murray J.D. Sexing and detection of gene construct in microinjected bovine blastocysts using the polymerase chain reaction // *Transgenic Research*. – 1993. – Vol. 2. – P. 134–140.

961. Hudson G.F.S., Van Vleck L.D. Relationship between production and stayability in Holstein cattle // *J.Dairy Sci.* – 1974. – V. 57. – P. 1394.
962. Hussein A., Schmoll F., Fuhrer F., Brem G., Schellander K. Evaluation of seven microsatellite loci in Simmental cattle // *Zentralbl. Veterinarmed.* – 1996. – Vol. 43 – P. 1–8.
963. Janson L., Andreasson B. Studies of fertility traits in Swedish dairy cattle. IV. Genetic and phenotypic correlations between milk yield and fertility // *Acta. Agric. Scand.* – 1981. – V. 31. – P. 313.
964. *Jersay Journal* // Another Jersay breed advantage revealed. – 1990. – Vol. 63 – P.34.
965. Johansson J. *Euter und Milchleistung, Handbuch der Fierzuchtung.* – Hamburg Berlin, 1959. – Bd. 2. – S. 113-115.
966. Johnson L.P., E.B.Burnside, H.M.Stewart, R.L.Lang, and K.Thompson. Evaluation of a service sire index for proven bulls in artificial insemination // *J.Dairy Sci.* – 1977. – V. 60. – Suppl. 1. – P. 30.
967. Jorgensen C.B., Agerholm J.S., Pedersen J., Thomsen P.D. Bovine leucocyte adhesion deficiency in Danish Holstein-Friesian Cattle. 1. PCR screening and allele frequency estimation // *Acta Vet. Scand.* – 1993. – Vol. 34. – P. 231-236.
968. Jovanovac S., Knezevuc J., Cica O., Kurte e. Genetska i fenotipska varijabilnost medutelidbenog razmaka protelki Holstein pasmine // *Agron. Glasnik.* – 1989. – Vol. 51, № 4-5. – P. 29-35.
969. Jung Y.C., Rotschild M.F., Flanagan M.P. Assotiation of restriction fragments length polymorphisms of swine leucocyte antigen class I genes with production trains od Duroc and Hampshire boars // *Anim. Genet.* – 1989. – Vol. 20. – P. 79-91.
970. Kaminski M., de Andres Cara D.F. Electrophoretic markers of Andalusian horses: comparison of Spanish and Lusitanian lineages // *Comp. Biochem Physiol.* – 1986. – Vol. 83. – P. 575-588.
971. Kaminski M., Metenier L., Sykiotis M., Ryder O., Demontoy M. Common and species-specific esterases of *Equidae*. Horse of przewalski, onager and Zebra *hartmannae* // *Comp. Biochem. Physiol.* – 1978. – Vol. 61. – P. 357-364.
972. Kaminski S. Identyficacja genotypu beta-laktoglobuliny u buhajów przy pomocy niktorych metod genetyki molekularnej // *Prace i Materialy zootechniczne.* – 1994. – Zesz. spec. 3. – S. 103-104.
973. Kaminski S., Figiel L. Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction // *Genetica Polonica.* – 1993. – № 34. – P. 65-72.
974. Kantanen J., Vilkki J., Elo K., Maki-Tanila A. Random amplified polymorphic DNA in cattle and sheep: application for detecting genetic variation // *Anim. Genet.* – 1995. – Vol. 26. – P. 315-320.
975. Kantanen J., Vilkki J., Elo K., Maki-Tanila A. Random amplified polymorphic DNA in cattle and sheep: application for detecting genetic variation // *Anim. Genet.* – 1995. – Vol. 26. – P. 315-320.
976. Karam H.A., Chapman A.B. Pope A.L. Selecting lambs under farm conditions // *J.Anim. Sci.* – 1953. – V. 12. – P. 148.

977. Kawamoto Y., Namikawa T., Adachi A., Amano T., Shotake T., Nishida T., Hayashi Y., Kattel B., Rajubhandary H.B. A population genetic study on yaks, cattle and their hybrids in Nepal using protein variations // *Nihon chikysan gakkaiho.* – Anim. Sci. Technol. – 1992. – Vol. 63, № 6. – P. 563-575.
978. Kehrli M.E., Schmaistieg F.C., Fnderson D.C. Molecular definition of the bovine granulocytopathy syndrome: identification of deficiency of the Mac-1 (CD11b\CD18) glycoprotein // *Amer.J.vet.Res.* – 1990. – v. 51, № 11. – P. 1826-1936.
979. Kimura M. Evolutionary rate at the molecular level // *Nature.* – 1968. – 217, 5129. – P. 624-626.
980. Kimura M. Some modeles of neutral evolution, compensatory evolution and the shifting balance process // *Theoret. Pop. Theory.* – 1990. – 37, 1. – P. 150-158.
981. Kirkpatrick B.W., Huff B.M. detection of insertion polymorphisms in 5' flank and second intron of the porcine growth hormone gene // *Anim. Genet.* – 1990. – Vol. 22, № 2. – P. 192-193.
982. Klauzinska M., Szymanowska M., Zwierzchowski L. Polimorfizm 5'-flan-
kyjacych rejonow genow zwierzat gospodarskich – nowe zrodlo markerow genetycznych // *Prace i Materialy Zootechniczne.* – 2000. – 57. – S. 47-76.
983. Klauzinska M., Szymanowska M., Zwierzchowski L. Polimorphism 5'-
flanking genes` regions resulting in a new type of genetic markers in farm animals - a review // *Prace i Mat. Zootechn.* – 2000. – Vol. 57. – P. 47-76.
984. Klauzinska M., Zwierzchowski L., Siadkowska E., Szymanowska M., Grochowska R., Zurkowski M. Comparison of selected gene polymorphisms in Polish Red and Polish Black - and - White cattle // *Animal Science Papers and Reports.* – 2000. – V. 18. – № 2. – P. 107-116.
985. Klemetsdal G., Tveit B., Vingelen M., Starova J. Plasma level of growth hormone in two genetic lines of dairy cattle selected for high and low milk yield // *Norw.J.Agr.Sci.* – 1992. – Vol. 6. – P. 205–210.
986. Knorr C., Moser G., Muller E. et al. Association of GH gene variants with perfomance traits in F2 generetion of European wild boar, pietrain and meishan pigs // *Anim.Genet.* – 1997. – Vol. 28. – P. 148-155.
987. Kogel S. Genetisch-statistische Auswertungen avn Material der bayerschen Braunviehponulation // *Bauer. Landwirt. Jahres.* – 1976. – № 7. – S. 806-833.
988. Koichi C., Magatsuma T., Tabata T. et al. Genetic variation gene in gormon a growing Japan cattle breeds // *J.Anim.Sci. and Technol.* – 1994. – Vol. 65. – P. 340–346.
989. Koichi C., Tsunato M., Toghiyuki T. et al. Genetic variants of growth hormone gene in Japanese cattedes // *Anim. Sci. and Technol.* – 1994. – Vol. 65, № 4. – P. 340-346.
990. Kok K., Van Dijk J.E., Sterk A. et al. Autosomal recessive inheritance of goiter in Dutch goats // *J.Hered.* – 1987. – Vol. 78. – P. 298-300.
991. Komarek L. Von Korpermmasse und Gewihte von Simmentaler, Red Holstein – Krensungsstein und Erstlingskuge // *Simmentaler Fleckvich.* – 1990. – № 1. – S.36-41.

992. Korver S. Foktechnische en economische aspecten van de gebruiksduur van milvee // Afdeling Agric. Econ. Faculteit voor Dier genuskunde, Univ. Utrecht. – Pub. № 3. – 1977.
993. Krause E., Vamado Y., Bell A. Genetic parameters in two populations of chickens under reciprocal recurrent selection // Brit. Poultry Sci. – v. 6. – P. 197.
994. Krausslich H., Die Zuchtplanung beim Rind // Der Tierzuchter. – 1970. – Bd. 24. – № 10. – S. 263-272.
995. Krzyzewski J., Strzalkowska N., Ryniewicz Z. Związek między genetycznym polimorfizmem białek a wydajnością, składem chemicznym i parametrami technologicznymi mleka krow // Prace i Materiały zootechniczne. – 1998. – V. 52. – S. 7-36.
996. Krzyzewski J., Strzalkowska N., Ryniewicz Z. Związek między genetycznym polimorfizmem białek a wydajnością, składem chemicznym i parametrami technologicznymi mleka krow // Prace i Materiały zootechniczne. – 1998. – V. 52. – S. 7-36.
997. Kumar S., Tamura K., Nei M. MEGA3: Integrated software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and sequence alignment // Briefings in Bioinformatics. – 2004. – v.5. – P. 150-163.
998. Lagziela A., Soller M. 1999. DNA sequence of SSCP haplotypes at the bovine growth hormone (bGH) gene // Animal Genetics. – 1999. – V. 30. – P. 362-365.
999. Landholz H.J. Bestimmungsmomente der Zuchtplanung beim Ring in Niedersachsen // Zuchtungs Kunde. – 1970. – Bd. 42. – № 6. – S. 454-463.
1000. Lanneluc I., Drinkwater R., Elsen J., Hetzel D., Nguyen T., Piper L., Thimonier J., Harrison B., Gellin J. Genetic markers for the Booroola fecundity (Fec) gene in sheep // Mammalian Genome. – 1994. – Vol. 5. – P. 26-33.
1001. Larsen N.J., Nielsen V.N. ApaI and CfoI polymorphism in the porcine growth hormone gene // Anim. Genet. – 1993. – Vol. 24, № 1. – P. 71.
1002. Laurans R. La problème de la conservation du matériel génétique en France // I World Congr. on genetics applied to livestock production. – Madrid, 1974. – P. 75-84.
1003. Lechniak D., Strabel T., Przybyła D., Machnik G., Switonski G. GH and CSN3 gene polymorphism and their impact on milk traits in cattle // Journal of Animal and Feed Sciences. – 2002. – S. 11.
1004. Lefevre C., Imagava M., Dana S. et al. Tissue-specific expression of the human growth hormone gene is conferred in part by the binding of specific transacting factor // EMBO. – 1987. – Vol. 6, № 4. – P. 971-978.
1005. Leighton R., Graves R. The relation of in-orientation of rump to in-orientation of udder, production ability and breeding efficiency // J. Dairy Sci. – 1947. – T. 30. – P. 18-24.
1006. Leuthold G., Sohorun G., Rackwitz H. Studie zum Auftreten heterosischer Effekte beim Rind nach extremen Rassen Kreuzungen 1. Mitt. Allgemeine Leistungen // Archiv Tierzucht. – 1973. – Bd. 6. – № 6. – S. 451-466.

1007. Leveziel H., Metenier L., Mahe M F. et al. Identification of the common alleles of the bovine x- casein locus by the RFLP technique using the enzyme Hind III // *Genet. Sel. Evol.* – 1988. – Vol. 20. – P. 247-254.
1008. Lewis U.J., Singh R.N.P., Tutwiler G.F. et al. Human growth hormone: a complet of proteins. resent Progr. // *Hormone Res.* – 1980. – Vol. 36. – P. 477-504.
1009. Lin C.Y., Allaire F.R. Relative efficiency of selection methods for profit in dairy cows // *J.Dairy Sci.* – 1977. – V. 60. – P. 1970.
1010. Lindhe B. Model simulation of AI-breeding within adualpurpose breed of cattle // *J. Acha. Agr. Scand.* – 1968. – Vol. 18. – № 1. – P. 33–41.
1011. Lindhe B. Model simulation of AI-breeding witing adualpurpose breed of cattle // *J. Acna. Agr. Scand.* – 1968. – Vol. 18. – № 1. – P. 33-41.
1012. Lindhe B. Svensk SLB Batre i Israel an i Polen // *Husdjur.* – 1968. – № 11. – P. 26-27.
1013. Lindstrom V. Genetic chande in milk yield and fat persentage in artificially breed populations of Finnish dairy cattle. – Helsinki, 1969. – 128 p.
1014. Litwinczuk A. Polymorphism of milk proteins in black-and-white cows and crosses with different share of Holstein-Friesian cattle blood // *Anim. Sci. Rep. and Repts.* – 1991. – № 7. – P. 37-44.
1015. Loftus R., MacHugh D., Ngere L., Balain D., Badi A., Bradley D., Cunningham E. Mitochondrial genetic variation in European, African and Indian cattle populations // *Anim. Genet.* – 1994. – Vol. 25. – P. 265–271.
1016. Long T.E., Johnson R.K., Keele J.W. Effect of selection of data on estimates of breeding values by three methods for litter size, backfat, and average daily gain in swine // *J.Anim. Sci.* – 1991. – V. 69. – P. 2787.
1017. Longeling G. Der genetishe Fortschritt in der Rinderzucht // *Der Tierzuchter.* – 1971. – № 9. – S. 556-558.
1018. Loreau M., Naeem S., Inchausti P. et al. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges // *Science.* – 2001. – Vol. 294. – P. 804–808.
1019. Luci M.C., Hauser S.D., Eppard P.J. et al. Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production // *Domestic Anim. Endocrinol.* – 1993. – Vol. 10. – № 4. – P. 325–333.
1020. Lucy M. C., Hauser S. D., Eppard P. J., Krivi G. G, Clark J. H., Bauman D. E., Collier R. J. Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production // *Domestic Animal Endocrinology.* – 1993. – V. 10. – P. 325-333.
1021. Lucy M.C., Hauser S.D., Eppard P.J. et al. Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production // *Domestic Anim. Endocrinol.* – 1993. – Vol. 10, № 4. – P. 325-333.
1022. Lush J.L. *Animal breeding plans.* – Collegiate Press, Inc., Ames. – 1937.
1023. Lyons D.T., Freeman A.E., Kuck A.L. Genetics of health traits in Holstein cattle // *J.Dairy Sci.* – 1991. – V. 74. – P. 1092.
1024. Mácha J. Geneticá analýza kapa – kazeinu v mlece skotu // *Zívoč. výroba.* – 1992. – 37, № 8. – S. 645-651.

1025. Machaty Z., Paldi A., Csaki T., Varga Z., Kiss I., Barandi z., Vajta G. Biopsy and sex determination by PCR of IVF bovine embryos // *Reprod. Fertil.* – 1993. – Vol. 98. – P. 467–470.
1026. MacHugh D., Shriver M., Loftus R., Cunningham P., Bradley D. Microsatellite DNA variation and the evolution, domestication and phylogeography of taurine and zebu cattle (*Bos taurus* and *Bos indicus*) // *Genetics.* – 1997. – Vol. 146. – P. 1071–1086.
1027. MacNeil M.D., Dearborn D.D., Cundiff L.V. Effects of inbreeding and heterosis in Hereford females on fertility, calf survival and preweaning growth // *Anim. Sc.* – 1989. – Vol. 67, № 4. – P. 895-901.
1028. Maijala K. Need and methods of gene conservation in animal breeding // *Ann. Genet. Select. Anim.* – 1970. – P. 403–415.
1029. Maijala K. Possible role of animal gene resources in production, natural environment, conservation // *Animal genetic resources: Strategies for improved use and conservation.* – Rome: FAO/UNEP, 1987. – P. 205–216.
1030. Maijala K., Lindstrom G. Frequencies of blood groups genes and factors in the finnish cattle breeds with special regard to breed comparisons // *Ann. Agric. Fenniae.* – 1966. – Vol. 5, № 2. – P. 76-93.
1031. Mannen H., Tsuji S., Loftus R., Bradley D. Mitochondrial DNA variation and evolution of Japanese Black Cattle (*Bos taurus*) // *Genetics.* – 1998. – Vol. 150. – P. 1169–1175.
1032. Mariani P., Summer A., Anghinetti A., Senese C., Di Gregorio P., Rando A., Serventi P. Effetti dell'allele α_{s1} – Cn G sulla ripartizione percentuale delle caseine α_{s1} , α_{s2} , β e κ in vacche di razza Bruna // *Ind. latte.* – 1995. – Vol. 31, № 4. – P. 3-13.
1033. Marklund S., Ellegren H., Eriksson S., Sandberg K., Andersson L. Parentage testing and linkage analysis in the horse using a set of highly polymorphic microsatellites // *Anim. Genet.* – 1994. – Vol. 25. – P. 19-23.
1034. Mattapallil M., Ali S. Analysis of conserved microsatellite sequences suggests closer relationship between water buffalo *Bubalis bubalis* and sheep *Ovis aries* // *DNA Cell Biol.* – 1999. – Vol. 18 (6). – P. 513–519.
1035. Mayer H., Folþy H., Schneglberger J. Käsequalität und Genetik. Kappa- und Beta-Casein Varianten bei österreichischen Rinder rassen // *Forderungsdienst.* – 1992. – Bd. 40, H.8. – S. 218, 220, 222-223,226.
1036. Mc Mahon R.T., Blake R.W., Schumwaj C.R. Effects of planning horizon and conception rate on profit-maximizing selection of artificial insemination sires // *J. Dairy Science.* – 1985. – Vol. 68. – № 9. – P. 2295-2302.
1037. McAllister A. The role of crossbreeding programmes for intensive milk production in temperate climates // 3rd World Congress on Genetics Applied to livestock production, Lincoln, Nebraska, USA. IX Breeding Programms for Dairy and Beef Cattle. – 1986. – July 16 – 22. – P. 47 – 61.
1038. McBride B.G. The environment and animal breeding problems // *Animal Breeding abstracts.* – 1958. – № 26. – P. 349-358.
1039. McNally DH. Mathematical model for poultry egg production // *Biometrics.* – 1971. – № 27. – P. 735-738.

1040. Medrano J., Aquilar-Cordova E. Genotyping of bovine kappa-casein loci following DNA sequence amplification // *Biotechnology*. – 1990. – Vol. 8. – P. 144–146.
1041. Medrano J.F., Aquilar-Cordova E. Polymerase chain reaction amplification of bovine (-lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis // *Animal Biotechnology*. – 1990. – № 1. – P. 73-77.
1042. Medrano J.F., Aquilar-Cordova E. Polymerase chain reaction amplification of bovine (-lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis // *Animal Biotechnology*. – 1990. – № 1. – P. 73-77.
1043. Meijering A. Dystocia and stillbirth in cattle – a review of causes, relations and implications // *Livest. Prod. Sci.* – 1984. – V. 11. – P. 143.
1044. Miller P.D. Simultaneous estimation of sire effects, age correction factors, genetic trend, environmental trend, herd effects and cow effects. – Cornell Univ., Ithaca, NY. – 1968,
1045. Miller W.L., Martial J.A., Batter J.D. Molekular cloning of DNA complementary to bovine growth hormone mRNA // *J. Biol. Chem.* – 1980. – Vol. 255, № 16. – P. 7521-7524.
1046. Mills J.B., Wilhelmi A.E. Studies on the primary structure of porcine growth hormone. Growth and growth hormone // *Excerpta Medica, Amsterdam*. – 1972. – Vol. 7. – P. 38-41.
1047. Minkema D. An experiment on crossbreeding between Holstein // *Processing Working Symposium Breed Evaluation and crossing Experiment in Farms Animals*. – Zeist, 1974. – P. 207-216.
1048. Nahtigal M.W., Nickel B.E., Cattini P.A. Pituitary-specific repression of placenta members of the human growth hormone gene family // *J. Biol. Chem.* – 1993. – Vol. 268. – P. 8473-8479.
1049. Nei M. Genetic distance between populations // *Amer. Natur.* – 1972. – Vol. 106, № 4047. – P. 434-436.
1050. Nei M. Molecular population genetics and evolution. – Amsterdam: North-Holland. Publ. Comp., 1975. – 360 p.
1051. Nicholas F.W. The genetic implications of multiple ovulation and embryo transfer in small dairy herds. / 30th Annu. Mtg. Eur. Assoc. Anim. Prod. – Harrogate, England. – 1979.
1052. Nielsen V.N., Larsen N.J., Agergaard N. Assotiation of DNA-polymorphism in he growth-hormone gene with basal-plasma growth-hormone concentration and production traits in pigs // *J. Anim. Breed. Genet.* – 1995. – Vol. 112. – P. 205-212.
1053. Nordskog A.W. Economic evaluation of breeding objectives in layer-type chickens // *Proc. 3rd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* – Lincoln, 1986. – NE XII. – P. 207.
1054. Novacek M., Cleland E. The current biodiversity extinction event: scenarios for mitigation and recovery // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 2001. – Vol. 98. – P. 5466–5470.
1055. Nozawa K. Phylogenetic studies of the native domestic animals in east and south-east Asia // *Proc. of SABRAO Workshop on Animals*. – 1980.–P.23–43.

1056. Nutall G.H.F. Blood immunity and blood relationship. – London: Cambridge University Press, 1904.
1057. O'Bleness G.V., Van Vleck L.D. Reasons for disposal of dairy cattle from New York herds // *J.Dairy Sci.* – 1962. – V. 45. – P. 1087.
1058. Olchowy T.W.J., Bochster P.N., Neilsen N.R. Bovine leukocyte adhesion deficiency: an vitro assessment of neutrophil functijn and leukocyte integrin expression // *Can.J.Vet.es.* – 1994. – № 58. – P. 127-133.
1059. Oldenbrock I.K. Additive genetic, heterosis and maternal effects on production traits a crossing experiment between Friesian and Holstein-Friesian cattle. –*Am. Meet XXX.* – 1979.
1060. Oltenacu P.A., Frick A., Lindhe B. Relationship of fertility to milk yield in Swedish cattle // *J.Dairy Sci.* – 1991. – V. 74. – P. 264.
1061. Onwweltjes W., Schaefferl B., Kennedy B. Sensitivity of methods of variance component estimation to culling type selection // *J. Dairy Sci.* – 1988. – Vol. 71. – № 3. – P. 773–779.
1062. Owen J.B. Selection of dairy bulls on half-sister records // *J. Animal prod.*– 1875. – Vol. 20. – №1. – P. 9–10.
1063. Pareek C.S., Kaminski S. Bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) and its worldwide prevalence // *J Appl. Genet.* – 1996. – № 37. – P. 299-311.
1064. Parsons Y.M., Cooper P.W., Piper L.R., Adams T.E. RFLPs at the ovine locus for growth hormone // *Anim. Genet.* – 1992. – Vol. 23, № 6. – P. 571.
1065. Peakall, R. and Smouse P.E. GENAIEX 6; genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and tesarsh // *Molecular Ecology Notes.* – 2006. – № 6. – P. 288-295.
1066. Pearson R.E., Freeman A.E. Effect of female culling and age distribution of the dairy herd on profitability // *J.Dairy Sci.* – 1973. – V. 56. – P. 1459.
1067. Pearson R.E., Miller R.H., Smith J.W., Fulton L.A., Rothshild M.F. Balaine D.S., Coffey E.M. Single and multiple trait sire selection. First lactation milk yield and composition, conformation, feed intake, efficiency, and net income. // *J.Dairy Sci.* – 1981. – V. 64. – P. 77.
1068. Pereira E., Bardosa L., Rosa A. Influencia de fatores geneticos de meio empesos de bovinos de rasa nelore criados no estado de San-paulo // *Rev. Soc. Bras. Zootech.* – 1989. – Vol. 18, № 2. – P. 103-111.
1069. Petersen P., Owsen E., Christensen C. Economic optimization of the breeding structure within a dual purpose cattle population // *Acta. Agr. Scand.* – 1974. – Vol. 24. – № 4. – P. 247–259.
1070. Petersen P.H. et al. Cattle breeding planning of dairy dual-purpose breeds // *Beret. Forsogsal.* – 1973. – № 4. – P. 115-117.
1071. Peura T., Hyttinen G.M., Turunen M., Jaenne J. A reliable sex determination assay for bovine preimplantation embryos using the polymerase chain reaction // *Theriogenology.* – 1991. – Vol. 36. – P. 547–555.
1072. Pfeifer A. Ein Beitrag zuz Euter vererbung durok der Bullen // *Tierzucht.* – 1958. – Bd. 11. – Xa 6. – S. 23-25.
1073. Philipsson J. Genetic aspects of female fertility in dairy cattle // *Livest. Prod. Sci.* – 1981. – V. 8. – P. 307.

1074. Philipsson J., Banos G., Arnason T. Present and future uses of selection index methodology in dairy cattle // *J.Dairy Sci.* – 1994. – V. 77. – P. 3252.
1075. Politiek R. et al. Comparison of Friesian cattle from different origins 2 Milk production traits in two subpopulations from the Netherlands and progeny of Deutch Friesian Holstein Friesian and British Friesian proven bulls // *Tierzucht.* – 1982. – Bd. 99. – № 4. – P. 272-285.
1076. Pollevick G.D., Giambiagi S., Mancardi S., Luca L.D., Burrone O., Frasc A., Ugalde R. Sex determination of bovine embryos by restriction fragment polymorphism of PCR amplified ZFX/ZFY loci // *Biotechnology.* – 1992. – Vol. 10. – P. 805–807.
1077. Powell R.L., Norman H.D. Impact of changes in genetic improvement program and annual cycles on Holstein service sire merit // *J. Dairy Sci.* – 1990. – Vol. 73. – № 4. – P. 1123–1129.
1078. Puchajda Z., Szymanska A.M. Charakterystyka zawartosci skladnikow wydajnosci mleka oraz parametry budowy ciala krow Hf importowanych z Francji w porownaniu z lokalna populacja cb // *Biul. nauk. / Univ. Warmińskomasurski.* – Olsztyn. – 2000. – № 8. – S. 101-107.
1079. Quaas R.L., Everett R.W., McClintock A.C. Maternal grandsire model for dairy sire evaluation // *J.Dairy Sci.* – 1979. – V. 62. – P. 1648.
1080. Raheja R.L., Burnside E.B., Schaeffer L.R. Relationships between fertility and production in Holstein dairy cattle in different lactations // *J.Dairy Sci.* – 1989. – V. 72. – P. 2670.
1081. Rao K., Bhat K., Totey S. Detection of species-specific genetic markers in farm animals through random amplified polymorphic DNA (RAPD) // *Genet Anal.* – 1996. – Vol. 13 (5). – P. 135-138.
1082. Rendel I., Robertson A. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle // *J. Genetics.* – 1950. – Vol. 50. – P. 127-134.
1083. Reurink A. The Dutch black-and-white breeding programme // *Veepro Holland.* – 1991. – № 11. – P. 14.
1084. Reverter A., Golden B.L., Bourdon R.M., Brinks J.S. Technical note: detection of bias in genetic predictions // *J.Anim. Sci.* – 1994. – V. 72. – P. 34.
1085. Richards F.J. A flexible growth function for empirical use // *Journal of experimental Botany.* – 1959. – v.10 – P. 290-300.
1086. Ritz L., Glowatzki-Mullis M., MacHugh D., Gaillard C. Phylogenetic analysis of the tribe *Bovini* using microsatellite // *Anim. Genet.* – 2000. – Vol. 31. – P. 178-185.
1087. Robertson F.W. Studies in quantitative inheritance XI. Genetics and environmental correlation between body size and egg production in *Drosophila melanogaster* // *J.Genetics.* – 1959. – V. 55.
1088. Robinson J.A.B., J.W.Wilton, L.R.Schaeffer. Accuracy of selection index and best linear unbiased prediction for within-herd selection with assortative mating of beef cattle // *Can. J.Anim.Sci.* – 1989. – V. 69. – P. 315.
1089. Robinson J.L., Popp R.G., Snanks R.D., Oosterhof A., Veerkamp J.H. Testing for deficiency of uridine monophosphate synthase among Holstein-Friesian

- cattle in North America and Europe // *Livestock Production Science*. – 1993. – № 36, – P. 287-298.
1090. Rogers G.W. Index selection using milk yield, somatic cell score, udder depth, teat placement, and foot angle // *J.Dairy Sci.* – 1993. – V. 76. – P. 664.
1091. Rogers I.S. Measures of genetic similarity and genetic distance // *Studies in genetics*. VII Univ. Texas. Publ. – 1972. – P. 145-153.
1092. Rojas B.A. Analisis of group of experiments on combining ability in corn // M.S.Thesis. Amer. Jowa St. College, 1951.
1093. Rousseau G.G., Fliard P.H., Barlow J.W. et al. Approach to the molecular mechanisms the modulation of growth hormone gene expression by glucocorticoid and thyroid hormones // *J. Steroid. Biochem.* – 1987. – Vol. 27, № 13. – P. 149-158.
1094. Sala O., Chapin S., Armesto J., Berlow E. et al. Global biodiversity scenarios for the year 2100 // *Science*. – 2000. – Vol. 287. – P. 1770.
1095. Sandberg K. Blood typing of horses: current status and application to identification problems // *Proc. Ist World Congr. Of Genetic Applied to Livestock Production*. – Madrid, 1974. – P. 253–265.
1096. Sandberg K., Juneja R. Close linkage between the albumin and GC loci in the horse // *Anim.Blood Group and Biochem. Genet.* – 1978. – Vol. 9. – P. 169-173.
1097. Schaeffer L.R., E.B.Burnside. Survival rates of tested daughters of sires in artificial insemination // *J.Dairy Sci.* – 1974. – V. 57. – P. 1394.
1098. Schellander K., Peli J., Kneissi F., Schmoll F., Mayr B. Variation of the growth hormone gene in RYR1 genotyped austrian pig breeds // *Z.Tierzucht und Zuchtungsbiol.* – 1994. – Vol. 111, № 2. – P. 162-166.
1099. Schlee P., R. Graml, E. Schallenberger et all. Growth hormone and insulin-like growth factor I concentrations in bulls of various growth hormone genotypes // *Theor. Appl. Genet.* – 1994. – № 88. – P. 497-500.
1100. Schwenger B., Schober S., Simon D. DUMPS cattle carry a point mutation in the uridine monophosphate synthase gene // *Genomics*. – 1993. – Vol. 16. – P. 241–244.
1101. Seabury CM, Womack JE, Piedrahita J, Derr JN. Comparative PRNP genotyping of U.S. cattle sires for potential association with BSE // *Mamm Genome*. – 2004. – V. 15, № 10. – P. 828-833.
1102. Seeburg P.H., Sias S., Adelman J. et al. Efficient bacterial e[pression of bovine and porcine growth hormones // *DNA*. – 1983. – № 2. – P. 37-45.
1103. Sejrnsen K., Purup S. Influence of Prepubertal Feeding Level on Milk Yielal Potential of Dairg Heifer: A. Review // *Journal Animal Science*. – 1977. – Vol. 75. – № 3. – P. 828-835.
1104. Senese C., Urciuoli M., Gregorio P., Motavalian M., Rando A., Masina P. A microsatellite sequence showing polymorphism in sheep, goat, cattle and water buffalo // *Anim. Genet.* – 1998. – Vol. 29 (1). – P. 63–64.
1105. Seykora A.J., McDaniel B.T. Heritabilities and correlations of lactation yields and fertility for Holsteins // *J.Dairy Sci.* – 1983. – V. 66. – P. 1486.
1106. Sheridan A.K. Agreemet between estimated and realised genetic parameters // *Anim. Breedg. Abstr.* – 1988. – Vol. 65, № 11. – P. 877-889.

1107. Shurll G. Beginnings of the heterosis concept // *Heterosis*. – Iowa State College Press. – 1952. – P. 14.
1108. Shuster D.E. et al. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leukocyte adhesion deficiency in Holstein cattle // *Proc.Natl.Acad.Sci.* – USA. – 1992. – Vol. 89. – P. 9225–9229.
1109. Simon D. Conservation of animal genetic resources – reviewing the problem // *Livestock Prod. Sci.* – 1984. – Vol. 11. – P. 23–36.
1110. Skjervold H. Cattle breeding in Norway // *J. Animal Product.* – 1972. – № 7. – P. 92-114.
1111. Skjervold H. The Norwegian national breeding policy // *Breed. Roundtable.* – 1973. – P. 95-96.
1112. Skjervold H. The optimum sire of progeny groups and optimums of young bulls in al-breeding // *Acta Agr. Scand.* – 1963. – № 13. – P. 131–140.
1113. Skjervold H., Lahghols H.J. Faktors affecting the optimum strukture of Al. Breeding in dairy cattle // *Tierzucht.* – 1964. – Bd. 80. – № 1. – S. 25-40.
1114. Slater E.P., Baxter J.D., Eberhardt N.L. Evolution of the growth hormone gene family // *Amer. Zool.* – 1986. – Vol. 26. – P. 939-949.
1115. Smith C. Effects of changes in economic weights on the efficiency of index selection // *J.Anim. Sci.* – 1983. – V. 56. – P. 1057.
1116. Smith C., Gilliard L. Raters of inrovement by progeni testing in dairy herds of various sizes // *J. Dairy Science.* – 1960. – Vol. 43. – P. 27-33.
1117. Smith C., James J.W., Brascamp E.W. On the derivation of economic weights in livestock improvement // *Anim. Prod.* – 1986. – V. 43. – P. 545.
1118. Sneath P.H.A., Sokal R.R. Numerical taxonomy. – San Francisko: Freeman, 1973. – P. 230-234.
1119. Snedecor G.W., Cochran W.G. Statistical methods. – Iowa State Univ. Press., Ames. – 1940.
1120. Snelling W.M., Golden B.L., Bourdon R.M. Within-herd genetic analysis of stayability of beef females // *J.Anim. Sci.* – 1995. – V. 73. – P. 993.
1121. Soller M.R. et al. Selection of dairy cattle for growth rate and milk production // *J. Animal Product.* – 1966. – Vol. 8. – № 1. – P. 109-118.
1122. Sowinskii G. Zwiazek genetycznych wariantow beta-1g, alfa SI-, beta- oraz k-kazein z wydajnoscia, skladem chemicznym i wskaźnikami technologicznej przydatnosi mleka krow rasy nizizzej czarno-bialej // *Acta Acad. Agr. ac Tech. Olstenensis (Zootechnica).* – 1993. – Vol. 38, Supl.B. – P. 1-38.
1123. Sprague F.T. and Tatum L.A. General and specific combining ability in single croses of corn // *S. Amer. Sos. Agron.* – 1942. – № 34. – P. 923-932.
1124. Stalhammer H., Lindhe B., Barstrom L.O. Differences in daughter fertility for some international Holstein bull sires // *Abstr.* – 14th Intern. congr. on animal reproduction. – S. 1, 2000. – V. 1. – P. 316.
1125. St-Arnaud B., Moxley J.E., Downey B.R., Kennedy B.W. Genetics and performance of cows reported culled for reproductive reasons // 59th Annu. Conf., A.I.C., Fredicton, N.B. – 1979.

1126. Steele R.L., Van der Slice O.L., Braund D.G., McCumber J.T. Feeding and management practices on Northeast dairy farms // *J.Dairy Sci.* – 1981. – V. 65. – Suppl. 1. – P. 401.
1127. Swanson G.I., Mrode R.A., Winters M.S. Changes in milk components through breeding // *Abst. 109th Meet. Brit. Soc. Anim. Prod.*, Scarborough, 21-24 March. – 1994. – V. 68. – № 3. – P. 4–6.
1128. Swanson G.I., Mrode R.A., Winters M.S. Changes in milk components through breeding // *Abst. 109th Meet. Brit. Soc. Anim. Prod.*, Scarborough, 21-24 March. – 1994. – V. 68. – № 3. – P. 4-6.
1129. Syrstad O. Studies of dairy herd records. Estimation of phenotypic and genetic parameters // *J. Acta Agr. Scand.* – 1996. – Vol. 16. – № 2. – P. 79-96.
1130. Takano H., Kozai C., Shimizu S., Kato Y. and Tsunoda Y. Cloning of bovine embryos by multiple nuclear transfer // *Treigenology.* – 1997. – № 47. – P. 1365-1373.
1131. *The genetics of the pigs* / Eds. M. Rotshild, A.Ruvinsky. – N.Y., 1998.
1132. Tichonov V.N., Burlak Z.K Induction of genetic correlation between blood groups and productive character by line breeding // *Proc. 12th Eur. Conf. on animal Blood Groups and Bioch. polymorphism.* – Budapest, 1972. – P. 359-362.
1133. Tilman D., Fargione J., Wolf B., D’Antonio C. et al. Forecasting agriculturally driven global environmental change // *Science.* – 2001. – Vol. 292. – P. 281–284.
1134. Togashi K., Lin C.Y., Yokouchi K. Overview of genetic evaluation in dairy cattle // *Animal Science Journal.* – 2004. – V. 75. – P. 275-284
1135. Togashi K., Lin C.Y., Yokouchi K. Overview of genetic evaluation in dairy cattle // *Animal Science Journal.* – 2004. – V. 75. – P. 275-284.
1136. Triebler G. Гибридизация животных – методы племенного разведения для использования гетерозисного эффекта // *Tierzucht.* – 1976. – Vol. 30. – № 11. – S. 504-506.
1137. Triebler G. Гибридизация животных – методы племенного разведения для использования гетерозисного эффекта // *Tierzucht.* – 1976. – Vol. 30, № 11. – S. 504-506.
1138. Van Arendonk J.A.M. Economic importance and possibilities for improvement of dairy cows herd life // *Proc. 3rd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* – Lincoln, 1986. – NE XIII. – P. 95.
1139. Van Arendonk J.A.M., Hovenier R., Boer W.D. Phenotypic and genetic association between fertility and production in dairy cows // *Livest. Prod. Sci.* – 1989. – V. 21. – P. 1.
1140. Van Doormaal B.J., Schaeffer L.R., Kennedy B.W. Estimation of genetic parameters for stayability in Canadian Holsteins // *J.Dairy Sci.* – 1985. – V. 68. – P. 1763.
1141. Van Vleck L.D., Carter H.W. Comparison of estimated daughter superiority from pedigree records with daughter evaluation // *J.Dairy Sci.* – 1972. – V. 55. – P. 214.

1142. Vasicek D., Uhrin P., Chrenek P., Bauerova M., Oberfrane M., Bulla J. Genotyping of κ -casein in different cattle breeds in Slovakia // *Zivocisna Vyroba*. – 1995. – Vol. 6. – P. 241–244.
1143. Virk, D.S., Khera, A.S., Virk, P.S. and Dhillon, B.S. Comparative genetic analyses of metric traits using diallel and factorial mating designs in bread wheat // *Theor. Appl. Genet.* – 1985. – № 69. – P. 325-328.
1144. Vize P.D., Wells J.R.E. Isolation and characterization of the porcine growth hormone gene // *Gene*. – 1987. – Vol. 55. – P. 339-344.
1145. Ward TJ, Honeycutt RT, Derr JN. Nucleotide sequence evolution at the kappa — casein locus evidence for positive selection within the family Bovidae // *Genetics*. – 1997. – V. 147, № 4. – P. 72-1863.
1146. Wassimi, N.N., Isleib, T.G. and Hosfield, G.L. Fixed effect genetic analysis of a diallel cross in dry beans (*Phaseolus vulgaris L.*) // *Theor. Appl. Genet.* – 1986. – № 72. – P. 449-454.
1147. Weber J.L. Informativeness of human (dC-dA)_n-(dG-dT)_n polymorphisms // *Genomics*. – 1990. – Vol. 7. – P. 524-530.
1148. Weller J.I., Ron M. Genetic analysis of fertility traits in Israeli Holsteins by linear and threshold models // *J.Dairy Sci.* – 1992. – V. 75. – P. 2541.
1149. West B.L., Catanzaro D.F., Mellon S.H. et al. Interaction of a tissue-specific factor with an essential rat growth hormone gene promoter element // *Mol. and Cell Biol.* – 1987. – Vol. 7, № 3. – P. 1193-1197.
1150. Westell R.A., Burnside E.B., Schaeffer L.R. Evaluation of Canadian Holstein-Friesian sires on disposal reasons of their daughters // *J.Dairy Sci.* – 1982. – V. 65. – P. 2366.
1151. Westell R.A., Burnside E.B., Schaeffer L.R. Relative importance of progeny disposal reasons and correlations with official sire type classification and sire proofs of Canadian Holstein-Friesian dairy sires // *Research report to the C.A.A.B.* – 1979.
1152. Wolynez M.S., Binns M.R. Stayability of dairy cattle: models with censoring and covariates // *J.Dairy Sci.* – 1983. – V. 66. – P. 935.
1153. Womack J.E., Threadgille D.W., Moll Y.D. et al. Syntetic mapping of 37 loci in cattle // *Cytogenet. Cell Genet.* – 1989. – Vol. 51. – P. 1109.
1154. Woychik R.P., Camper S.A., Lyons R.H. et al. Cloning and nucleotide sequencing of bovine growth hormone gene // *Nucleic Acids Research*. – 1982. – Vol. 10, № 12. – P. 7197-7210.
1155. Wright S. The biometrical relations between parent and offspring // *Genetics*. – 1921. – № 6. – P. 111.
1156. Wright S. The relative importance of heredity and environment in determining the piebald pattern of guinea pigs // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1920. – № 6. – P. 320.
1157. Wynne-Jones E. The relative roles of production and conformation traits in breeding and efficient dairy cow // *Br. Cattle Breeders Club Dig.* – 1987. – № 42. – P. 2.

1158. Yamada Y., Yokouchi K., Nishida A. Selection index when genetic gains of individual traits are of primary importance // *Jpn. J. Genet.* – 1975. – V. 50. – P. 33.
1159. Yang N., Wu C., McMillan I. New mathematical model of poultry egg production. *Poultry Science.* – 1989. – № 68. – P. 476-481.
1160. Yohansson J., Walven F. The influence of yield, udder pressure, size of teats and of the orifices on the rate of milking // *Z. T. Tierzucht und Zuchtungsbiol.* – 1960. – Bd. 74. – X 91.
1161. Zadworny D., Kuhlein U. The identification of kappa-casein genotype in Holstein dairy cattle using the polymerase chain reaction // *Theor. Appl. Genet.* – 1990. – № 80. – P. 631-6343.
1162. Zakin M.M., Poskus E., Dellacha J.M. et al. The amino acid sequence of eugene growth hormone // *FEBS Lett.* – 1973. – Vol. 34. – P. 353-355.
1163. Zanotti C., Rizzi R., Pagnacco G. Marker genes and their association with production and reproduction in “delle Landrass” sheep // *Anim. Breed. and Genet.* – 1990. – Vol. 107. – P. 96-103.
1164. Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by sequence repeat (SSR) – anchored polymerase chain reaction amplification // *Genomics.* – 1994. – Vol. 20. – P. 176–183.
1165. Zwierzchowski L., Oprzadek J., Dymnicki E., Dzierzbicki P. An association of growth hormone, K-casein, β -lactoglobulin, leptin and Pit-1 loci polymorphism with growth rate and carcass traits in beef cattle // *Animal Science Papers and Reports.* – 2001. – V. 19. – P. 65-78.
1166. Zwierzchowski L., Oprzadek J., Dymnicki E., Dzierzbicki P. An association of growth hormone, K-casein, β -lactoglobulin, leptin and Pit-1 loci polymorphism with growth rate and carcass traits in beef cattle // *Animal Science Papers and Reports.* – 2001. – V. 19. – P. 65-78.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДПЗ	- державний племінний завод
ПР	- племінний репродуктор
ДП	- державне підприємство
ДГ	- дослідне господарство
ПОК	- приватно-орендний кооператив
СЗАТ	- сільськогосподарське закрите акціонерне товариство
АТЗТ	- акціонерне товариство закритого типу
ТОВ	- товариство з обмеженою відповідальністю
АК	- акціонерна компанія
<i>g.c.s.</i>	- загальна комбінаційна здатність
<i>s.c.s.</i>	- специфічна комбінаційна здатність
h^2	- коефіцієнт успадкованості (за Е.К.Меркурьевой)
\bar{X}	- середнє арифметичне значення
σ	- середнє квадратичне відхилення
<i>r</i>	- коефіцієнт кореляції
F_1	- нащадки/помісі першої генерації
АК	- адитивні генетичні ефекти
SK	- гетерозисні ефекти
ST	- специфічні позиційні ефекти
GZN	- загальний показник продуктивності
RS	- рекурентна селекція
RRS	- реципронна рекурентна селекція
III	- індекс пристосованості
W	- коефіцієнт пристосованості
S	- коефіцієнт відбору
H_{max}	- максимальна ентропія
H	- безумовна ентропія
SE_H	- похибка безумовної ентропії
O	- міра абсолютної організації системи
R	- міра відносної організації системи
A	- анентропія – міра частоти подій
W_i	- значення живої маси
T	- вік
W_0	- початкова жива маса
A	- асимптота чи вік дорослої тварини
B	- вік настання статевої зрілості (формула Bertalanffy)
c	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)
k	- вік настання статевої зрілості (формула Logistik)
L	- вік настання статевої зрілості (формула Gompertz)
m	- вік настання статевої зрілості (формула Logistik)
t^m	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)
t'	- вік настання статевої зрілості (формула Brody)

R^2	- критерій апроксимації (точності) описання фактичних даних
d	- генетична відстань
п.о.	- пар основ (азотистих)
п.н.	- пар нуклеотидів
ВІТ	- Всесоюзний інститут тваринництва
N	- кількість дат генеральної сукупності
n	- кількість дат вибірки
CI	- селекційний індекс
M	- матері
MM	- матері матерів
MB	- матері батьків
D	- дочки
ЗАЗ або $g.a.a.$	- загальна адаптаційна здатність (\hat{g}_i)
САЗ або $s.a.a.$	- специфічна адаптаційна здатність (\hat{S}_i)
d_i	- адитивний ефект генів, компонент фенотипової дисперсії
e_i	- адитивний ефект середовища, компонент фенотипової дисперсії
d_i+g_{ij}	- ефект взаємодії генотипів з середовищем, компонент фенотипової дисперсії
b_i	- коефіцієнт лінійної регресії
SE_{b_i}	- відхилення від регресії
\bar{X}	- середнє за всіма випробуваннями
g	- ефект i -генотипа
l	- ефект j -умов існування певної генерації
m_{ij}	- ефект взаємодії i -генотипа та j -умов існування певної генерації
$lijk$	- ефект випадкових впливів
b_i	- пластичність ознаки (Г.А.Стакан, 1969, С.Бороевич, 1984)
S_i^2	- стабільність ознаки
EIA	- ентропійно-інформаційний аналіз
$r_p \pm Sr_p$	- значення і похибка фенотипової кореляції
In_{G_1}	- 1-й індекс сталості лактації Гиль
In_{G_2}	- 2-й індекс сталості лактації Гиль
In_{G_3}	- 3-й індекс сталості лактації Гиль
In_{Kal}	- індекс Калантара
In_{Br}	- індекс Брууна
\bar{m}	- середньомісячний надій за лактацію
M	- асимптота з моделі кривої лактації за Мак-Мілланом/Мак-Неллі
ΣN	- загальна кількість надоеного молока за лактацію
Nl	- надій за 305 днів лактації
$Nmax$	- найвищий місячний надій
t	- кількість місяців лактації

<i>Δt</i>	- індекс інтенсивності формування
<i>I_p</i>	- індекс рівномірності росту
<i>СП</i>	- середньодобовий приріст
<i>ВП</i>	- відносний приріст
<i>H_p</i>	- індекс напруги росту
<i>K_{sp}</i>	- тип спаду відносної швидкості росту
<i>β</i>	- індекс спаду енергії росту
<i>I_n</i>	- індекс напруги росту телиць
<i>N_a</i>	- середня кількість алелей на локус
<i>N_e</i>	- середня ефективна кількість алелей на локус
<i>I</i>	- інформаційний індекс Шеннона
<i>Φ_{st}</i>	- міжгрупова молекулярна різниця (аналог <i>F_{st}</i>)
<i>N_m</i>	- рух генів, середня кількість мігрантів за одну генерацію
<i>CD</i>	- генетична дистанція Нея
<i>CI</i>	- генетична totoжність (ідентичність) Нея
<i>PCoA</i>	- простір перших двох координат
<i>MP</i>	- параметр Мантеля
<i>τ_k</i>	- параметр рангової кореляції Кендала
<i>No.Bands</i>	- кількість бінарних локусів
<i>No.Bands Freq.</i>	- частота бінарних локусів
<i>No.Private</i>	
<i>Bands</i>	- кількість унікальних бінарних локусів
<i>No.LComm</i>	
<i>Bands</i>	- кількість загальних бінарних локусів
<i>He±SE</i>	- середній рівень гетерозиготності та його похибка
<i>Tf</i>	- трансферин
<i>Cp</i>	- церулоплазмін
<i>Am-1</i>	- амілаза-1
<i>BLG</i>	- β-лактоглобулін
<i>CSN3</i>	- κ-казеїн
<i>GH</i>	- гормон росту (соматотропін)
<i>MSTN</i>	- міостатин
<i>PCR-RFLP</i>	- полімеразно-ланцюгова реакція – полімеразна довжина рестрикційних фрагментів (ПЛР-ПДРФ)
<i>ng</i>	- нанограм
<i>del</i>	- делеція
<i>C_v</i>	- коефіцієнт варіації
<i>d±Sd</i>	- міжгрупова різниця та її похибка
<i>td</i>	- коефіцієнт імовірності, міжгруповий
$\bar{X} \pm Sx$	- середнє арифметичне та його похибка
ЧС	- червона степова порода
УЧМГТ	- голштинізований тип української червоної молочної породи
УЧМЖТ	- жирномолочний тип української червоної молочної породи
УЧРМ	- українська чорно-ряба молочна порода

Г	- голштинська порода
А	- англерська порода
С	- симентальська порода
ЧД	- червона датська порода
lim	- ліміт
SS	- сума квадратів
df	- число ступенів волі
MS або mS	- середній квадрат
F	- критерій Фішера
p	- параметр значимості результату
η_x^2	- сила (частка) впливу фактора
$\tilde{X}_{(P>0,95)}$	- вірогідний (на 1-му рівні) рівень мінливості ознаки
*	- 1-й рівень вірогідності результату ($P>0,95$)
**	- 2-й рівень вірогідності результату ($P>0,99$)
***	- 3-й рівень вірогідності результату ($P>0,999$)
Π_1	- дані за першу лактацію дочок
Π_3	- дані за третю лактацію дочок
Π_k	- дані за вищу лактацію дочок
ДЗТ	- дніпропетровський зональний тип
ЗЗТ	- запорізький зональний тип
M_0	- модальний клас
M^-	- мінус-варіанти (мінус-клас)
M^+	- плюс-варіанти (плюс-клас)
ε	- кінетична компонента математичної моделі Мак-Міллана та Мак-Неллі
λ	- експоненційна компонента математичної моделі Мак-Міллана та Мак-Неллі
Sr	- відхилення значень математичної моделі Мак-Міллана та Мак-Неллі, Т.Бріджеса
λ	- кінетична компонента математичної моделі Т.Бріджеса
μ	- експоненційна компонента математичної моделі Т.Бріджеса
lim_{Sr}	- ліміт відхилень математичної моделі
X_R	- середнє рангове значення лактації
R_F	- рангове значення лактації
D	- адитивна дія генів (<i>Additive variance</i>)
H_1	- домінантна дія (ефекти) генів (<i>Dominance variance</i>)
H_2	- домінантна дія генів, що свідчить про співвідношення додатних та від'ємних ефектів (<i>Dominance variance</i>)
F	- параметр напрямку домінування (<i>Product of add. by dom.</i>)
h^2	- домінантна дія як алгебраїчна сума по усіх локусах (<i>Square of different P vs. All</i> ; параметр методики діалельного аналізу)
E	- дія умов середовища (<i>Environmental variance, whole</i>)
$sqr (H_1/D)$	- середня ступінь домінування (<i>Average degree of dominant genes</i>)

$kd/(kd+kr)$	- частка домінантних генів (<i>Proportion of dominant genes</i>)
h^2/H_2	- число ефективних факторів (<i>Number of effective factors</i>)
h	- середній напрямок домінування (<i>Average direction of dominance</i>)
uv	- баланс між додатними та від'ємними алелями (<i>Balance of positive and negative alleles</i>)
$D/(D+E)$	- спадковість (<i>Heritability by parents</i>)
h^2b	- спадковість загальна (<i>Heritability for diallel in a broad sense</i>)
h^2n	- спадковість специфічна (<i>Heritability for diallel in a narrow sense</i>)
M_p	- середнє за батьками (<i>Mean of Parents</i>)
M_{fl}	- середнє за матерями (<i>Mean of F1s</i>)
M_{all}	- загальне середнє (<i>Mean of Whole</i>)
V_p	- дисперсія за батьками (<i>Var. of Parents</i>)
V_{fl}	- дисперсія за матерями (<i>Var. of F1s</i>)
V_{all}	- загальна дисперсія (<i>Var. of Whole</i>)
E_p	- дисперсія середовища за батьками (<i>Env. Var. From Parents</i>)
E_{fl}	- дисперсія середовища за матерями (<i>Env. Var. From F1s</i>)
E_{all}	- загальна дисперсія середовища (<i>Env. Var. From Whole Table</i>)
BLAD	- дефіцит адгезивності лейкоцитів (<i>Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency</i>)
ILB	- інлайнбридинг
D.C.	- прямий крос
R.C.	- реципрокний крос
min	- мінімум, мінімальне значення
max	- максимум, максимальне значення
DUMPS	- дефіцит уридинмонофосфатсинтетази (<i>Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase</i>)

ПРО АВТОРА

**Гиль Михайло Іванович**

Завідувач кафедри годівлі та розведення сільськогосподарських тварин, декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва Миколаївського державного аграрного університету, заступник голови НМК напряму «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» галузі знань «Сільське господарство і лісництво» Міністерства освіти і науки України та Міністерства аграрної політики України, кандидат сільськогосподарських наук, Ph.D., доцент, Відмінник аграрної освіти і науки.

Народився 13 вересня 1969 року в м. Миколаєві Миколаївської області. У 1995 році закінчив з відзнакою Миколаївський сільськогосподарський інститут (нині Миколаївський державний аграрний університет), був стипендіатом Кабінету Міністрів України як молодий вчений, з 1999 року кандидат сільськогосподарських наук (захистив дисертацію у Херсонському державному аграрному університеті), з 2002 року має вчене звання доцента, з 2006 року – диплом Ph.D., нині – закінчив докторантуру у науковій школі член-кореспондента УААН, професора, доктора сільськогосподарських наук Коваленка В.П.

Основні етапи виробничої, наукової та науково-педагогічної діяльності: з 1995 року працює в Миколаївському державному аграрному університеті на посадах асистента, старшого викладача, доцента, завідувача кафедри, заступника декана з виховної роботи, декана факультету. Викладає студентам освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр», «спеціаліст» та «магістр» дисципліни: «Генетика з біометрією», «Генетика популяцій», «Спеціальна генетика», «Вища освіта і Болонський процес». Є науковим керівником дипломних і випускних робіт студентів-спеціалістів та студентів-магістрів, дисертацій аспірантів.

Основна наукова та науково-педагогічна робота пов'язана з підвищенням ефективності ведення галузі молочного скотарства в південному регіоні України. Ним обґрунтовано удосконалені методи генетичного аналізу в молочному скотарстві – оцінки гетерозисного ефекту за кількісними ознаками, типів дії генів, адаптаційної здатності тварин, раннього прогнозування продуктивних якостей корів, 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 молочної худоби, контролю розповсюдженості деяких сублетальних мутацій, оптимізації селекційних програм в молочному скотарстві.

Гиль М.І. є співавтором трьох навчальних посібників – «Генетика популяцій» (2003 р.), «Генофонд свійських тварин України» (2005 р.), «Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин» (2006 р.), одного патенту України на винахід, двох авторських свідоцтв та 9 типових навчальних програм для студентів вищих аграрних закладів України III-IV рівнів акредитації. Ним опубліковано більше ніж 80 наукових праць, ряд методичних рекомендацій з питань генетики тварин та методики навчання у вищому навчальному аграрному закладі, подано на затвердження 5 патентів на винаходи. Має подяки від міського голови Миколаєва та голови облдержадміністрації Миколаївської області.

Гиль М.І. є головою наукової комісії Всеукраїнської громадської організації – Кінологічна Спілка України (КСУ), членом кваліфікаційної комісії та членом Президії КСУ, експертом національної категорії. У 2006 році нагороджений «Золотим знаком КСУ».

Відгуки і побажання щодо монографії прохання надсилати на електронну адресу: MichaelIGill@ukt.net

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
ВСТУП.....	6
1. МОНІТОРИНГ ФОРМУВАННЯ ГЕНОФОНДУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА КРАЇНИ.....	10
Оптимізація генетико-селекційних програм у молочному скотарстві за показниками генетичного моніторингу.....	15
2. ГЕНЕТИКО-ПОПУЛЯЦІЙНІ МЕТОДИ ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОРОДОУТВОРЕННЯ В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ.....	22
Генетико-популяційні параметри стад молочної худоби та їх використання в селекції тварин.....	26
Спадкові компоненти комбінаційної і адаптаційної здатності ліній і типів молочної худоби.....	57
Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності корів при взаємодії „генотип×середовище”.....	65
Оцінка полігенно зумовлених ознак худоби з використанням інформаційно-статистичного аналізу.....	123
3. ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ОНТОГЕНЕЗУ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ.....	152
Генетико-математичне моделювання продуктивних якостей корів за константами росту в постнатальному онтогенезі.....	153
Способи прогнозування генетичного тренду за селекційними ознаками в молочному скотарстві.....	207
4. ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ТА ГЕНОТИПОВА РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПОРІД МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	241
Імуногенетична експертиза племінних ресурсів молочної худоби.....	242
Загальна генетична диференціація домашньої фауни і порід великої рогатої худоби.....	264
ДНК-технології в популяційно-генетичному моніторингу порід молочної худоби.....	273
Особливості розповсюдження напівлетальних рецесивних мутацій у великої рогатої худоби.....	294
ВИСНОВКИ.....	301
ДОДАТКИ.....	304
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	393
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	470
ПРО АВТОРА.....	475
ЗМІСТ.....	477

Наукове видання

ГИЛЬ

Михайло Іванович

**СИСТЕМНИЙ ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЛІГЕННО
ЗУМОВЛЕНИХ ОЗНАК ХУДОБИ МОЛОЧНИХ ПОРІД**

Монографія

Редактор Савчук М.П.

Комп'ютерна верстка Гиль М.І.

Коректор Кокошко І.Ф., Кравченко О.О.

Комп'ютерний дизайн обкладинки Іванов В.Ю.

ISBN 978-966-8205-48-4

Підписано до друку 02.03.2008. Формат 60 x 84 1/16

Папір офсетний.

Ум.друк.арк. 30,0.

Зам № 113. Наклад. 500 прим.

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського державного аграрного університету

54010, м. Миколаїв, вул. Паризької комуни, 9

Свідоцтво про державну реєстрацію НВ № 6785 від 17.12.2002 р.