



МНАУ

**ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ
ГОСПОДАРСЬКИ ЦІННИХ ОЗНАК**

BOS TAURUS



ОЛДІ
ПЛУГ

Монографія

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ
ГОСПОДАРСЬКИ ЦІННИХ ОЗНАК
*BOS TAURUS***

Монографія

Миколаїв, МНАУ, 2023

Одеса • 2024 • Олді+

УДК 636.082:636.27(477.7)
Г34

Робота друкується за рішенням Вчених рад:
Миколаївського національного аграрного університету
(протокол № 5 від 05.12.2023 р.)
та Дніпровського державного аграрно-економічного університету
(протокол № 7 від 23.05.2024 р.)

Авторський колектив:

М. І. Гиль, О. М. Черненко, І. А. Галушко, О. Ю. Сметана, О. І. Каратєєва,
В. А. Волков, О. С. Крамаренко, М. М. Тимофіїв, Ю. В. Грицієнко

Рецензенти:

Ковтун Світлана Іванівна – докторка сільськогосподарських наук,
професорка, академікка НААН, перша заступниця директора з наукової роботи
Інституту розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН;

Федорович Єлизавета Ілліївна – докторка сільськогосподарських наук,
професорка, членкиня-кореспондентка НААН, завідувачка лабораторії розведення
та селекції тварин Інституту біології тварин НААН

Г34 **Генетичний аналіз господарськи цінних ознак *Bos taurus*** : монографія /
М. І. Гиль, О. М. Черненко, І. А. Галушко та ін. – Миколаїв : Миколаївський
національний аграрний університет ; Одеса : Олді+, 2024. – 426 с.

ISBN 978-617-7149-74-2

У монографії викладено матеріали і результати науково-виробничих досліджень, одержаних авторами під час проведення експериментів і досліджень у науковій школі «Генетики і селекції тварин», офіційно сформованій у Миколаївському національному аграрному університеті у 2008 році.

Уперше на основі комплексних генетико-популяційних, онтогенетичних та молекулярно-генетичних досліджень великої рогатої худоби Півдня України вдосконалено окремі методологічні аспекти породотворюючого процесу в скотарстві, розроблено нові методичні підходи підвищення генетичного потенціалу продуктивності поширених у регіоні порід молочної і м'ясної та змішаного напрямів продуктивності, що дало можливість сформулювати нову сучасну методологію генетичного аналізу для сільськогосподарських представників *Bos taurus*.

Монографія розрахована переважно на спеціалістів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», фахівців інших спеціальностей із використанням генетичної діагностики й аналізу, науковців і викладачів, аспірантів і докторантів, студентів закладів вищої освіти й фахівців установ мережі профільних академії наук.

УДК 636.082:636.27(477.7)

© М. І. Гиль, О. М. Черненко, І. А. Галушко,
О. Ю. Сметана, О. І. Каратєєва, В. А. Волков,
О. С. Крамаренко, М. М. Тимофіїв, Ю. В. Грицієнко, 2024
© Миколаївський національний аграрний університет, 2023
© Олді+ (оформлення та дитайп), 2024

ISBN 978-617-7149-74-2

ЗМІСТ

Передмова.....	6
Вступ	7
Глава 1. Генетичний потенціал молочної продуктивності корів та ступінь його реалізації залежно від генотипових і паратипових факторів.....	9
Глава 2. Адитивний, материнський і гетерозисний ефекти в успадкуванні ознак молочної продуктивності.....	30
Глава 3. Генетичні аспекти компонентів фенотипової дисперсії основних кількісних ознак молочної худоби	40
Глава 4. Генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак молочної продуктивності в системі діалельних схрещувань	61
Глава 5. Використання імуногенетичного аналізу за гаплотипами тварин для оптимізації генетичної структури стад великої рогатої худоби	72
Глава 6. Імуногенетичні особливості тестування корів за ознаками молочної продуктивності та лінійної диференціації	97
Глава 7. Генетичні особливості худоби української червоної молочної породи за групами крові	106
Глава 8. Молекулярні біохімічні маркери в генетичній диференціації порід великої рогатої худоби.....	112
Глава 9. Поліморфізм генетико-біохімічних систем сучасних українських порід великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності	118
Глава 10. Порівняльний аналіз поліморфізму структурних генів у корів молочних порід.....	133
Глава 11. Поліморфізм к-казеїну та соматотропіну і їх зв'язок з господарськи корисними ознаками молочної худоби.....	149

Глава 12. Поліморфізм κ -казеїну та соматотропіну та їх зв'язок із господарськи корисними ознаками голштинської худоби різного екологічного походження.....	156
Глава 13. Поліморфізм κ -казеїну, β -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язок із господарськи корисними ознаками худоби різних ліній.....	164
Глава 14. Поліморфізм структурних генів голштинської худоби різних моделей штучного відбору.....	174
Глава 15. Поліморфізм κ -казеїну та β -лактоглобуліну, соматотропіну і лептину та їх зв'язок із господарськи корисними ознаками худоби різних порід і типів формування організму в постнатальний період.....	196
Глава 16. Генетичний контроль та моніторинг поширеності мутації <i>BLAD</i> у стадах різних порід молочної худоби.....	222
Глава 17. Поширеність напівлетальної мутації <i>BLAD</i> у лініях української чорно-рябої молочної породи.....	230
Глава 18. Генетичне прогнозування отримання тварин із задовільними адаптаційними якостями.....	237
Глава 19. Поліморфізм генів білкового та ліпідного обміну сучасних українських порід великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності.....	246
Глава 20. Зв'язок генних маркерів із ознаками молочної продуктивності корів української селекції.....	265
Глава 21. Генетичні маркери і стан відтворення корів української селекції молочного напрямку продуктивності.....	287
Глава 22. Генотипова та алельна характеристика великої рогатої худоби південної м'ясної породи за локусами мікросателітів.....	308
Глава 23. Внутрішньопородна популяційно-генетична структура та диференціація корів південної м'ясної породи за мікросателітними локусами ДНК.....	339
Глава 24. Аналіз популяційно-генетичних процесів у популяції худоби південної м'ясної породи та її філогенетичні зв'язки за поліморфізмом мікросателітних локусів.....	353

Глава 25. Генетичний поліморфізм ділянки гена гормону росту (<i>bGH_EX5_C1241G</i>) та його зв'язок із ростовими процесами молодняка великої рогатої худоби	362
Глава 26. Асоціація між ростовими показниками тварин і генетичним поліморфізмом окремих локусів мікросателітної ДНК	371
Список використаної літератури	380
Перелік умовних скорочень	415
Про авторів	421

ПЕРЕДМОВА

Юваль Ной Харарі у праці «*Sapiens. Коротка історія людства*» (2018) свідчить, що матерія виникла 13,5 млрд років тому, а близько 3,8 млрд років тому планета Земля мала вже організми, тобто живу форму матерії. Не зайвим буде при цьому згадати, що й нуклеїнова кислота, без якої немислима жива матерія Землі, виникла саме в зазначений період. Перша й вирішальна науково-технічна революція, що сформувала *аграрний* напрям розвитку нашого суспільства і при цьому значно прискорила розвиток подій на планеті, відбулася 12 тис. років тому, і за нею ми визначаємо ще дві революції – *технічну* та *біотехнологічну*. У другу людство опанувало енергію вуглеводнів і навчилося використовувати метал, а в третю завдяки геніальності колективу вчених на чолі із J. Craig Venter ми стали свідками створення у 2010 році синтетичної живої матерії, яка не має природніх батьків.

Суспільство *Homo sapiens*, «виростивши» кожному представнику мізки об'ємом 1200–1400 см³, пережило за останні 500 років наукову революцію. Ми маємо на Землі сформовані науки, академії наук, плекаємо своїх вчителів, розвиваємо наукові школи. Такий стан речей у свідомій частини людства планети.

Будучи щасливим уперше здобувати вищу освіту в науково-педагогічних працівників Миколаївського сільськогосподарського інституту, мені поталанило зустріти свого вчителя – Віталія Петровича Коваленка, доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента НААН, академіка НАНВО, у науковій школі якого відбулося моє фомування як дослідника-вченого, отримано два наукові ступені – кандидата і згодом доктора сільськогосподарських наук. За його прикладом у подальшому вдалося сформувати свою наукову школу з генетики і селекції організмів, частину результатів, насамперед з генетики, ми й пропонуємо читачеві.

Михайло Іванович Гиль, листопад 2023 р., Україна

ВСТУП

Вирішення проблеми підвищення продуктивності худоби, ефективність породоутворюючого процесу значною мірою залежать від використання новітніх досягнень генетики. Інтенсифікація скотарства висуває нові завдання щодо підвищення ефективності селекційної роботи, коли поряд із створенням нових порід великої рогатої худоби важливим елементом є вдосконалення існуючих [4, 7, 11, 33, 73, 78, 79].

Тому на сучасному етапі розвитку технологій у скотарстві важливо не тільки зберегти та підвищити генетичний потенціал вітчизняних порід, а й раціонально використовувати генофонд поліпшуючих порід. Провідними вченими України розроблено нові науково обґрунтовані методи реалізації генетичного потенціалу як у межах закритих популяцій (вітчизняних порід), так і з використанням наявного світового генофонду [20, 21, 67, 133]. Питання підвищення рівня генетичного потенціалу стад великої рогатої худоби можна комплексно вивчати на основі аналізу типів успадкування ознак, показників адаптивної здатності як вирішення важливої наукової проблеми, що має теоретичне і практичне значення для досягнення прогресу в технологіях вітчизняного скотарства.

Удосконалення прийомів племінного відбору та підбору нині потребує розроблення методів і прийомів максимально точного визначення племінних якостей тварин, оскільки їх оцінка за фенотипом, що нині переважає в господарствах України, не може забезпечити ефективної селекції через низьку успадкованість більшості господарськи корисних ознак. Інша проблема – це перехід до комплексної оцінки та моделювання параметрів селекції худоби, ураховуючи не тільки ознаки продуктивності, а й закономірності перебігу постнатального онтогенезу, використання імуногенетичних і молекулярно-генетичних

маркерів, контроль генних мутацій тощо. У цьому аспекті важливого теоретичного і практичного значення набуває створення системи генетичного аналізу основних господарськи корисних ознак, показників адаптивної здатності ліній, типів і порід худоби. Необхідними її елементами при роботі з генофондними стадами є оцінювання генотипової різноманітності, вибір мірних ознак, що мають високий кореляційний зв'язок з основними господарськи корисними ознаками, використання принципів стабілізуючого відбору тощо для консолідації й підвищення гомозиготності популяцій і стад. Широкого теоретичного обґрунтування та практичного застосування в технологіях скотарства країни поки що не набули генетико-біологічні закономірності типів успадкування компонентів фенотипової дисперсії господарськи корисних ознак, зумовлених адитивним, материнським і гетерозисним ефектом, новітні методики оцінювання мінливості та генетичної детермінованості, використання імуногенетичного аналізу генотипової структури популяцій, обґрунтування ефективних методів чистопородного розведення [6]. Ефективно не використовуються сучасні досягнення молекулярної генетики сільськогосподарських тварин [48, 61, 138, 160]. Тому доцільним і актуальним є впровадження та використання розроблених і перевірених генетичних методик задля використання й обслуговування *Bos taurus* у різних технологічних умовах їх утримання шляхом обґрунтування методології генетичного аналізу наявного і перспективного генофонду та оцінювання мікроеволюційних процесів, що відбуваються в породах великої рогатої худоби країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ _____

1. Алиев, А. А., Барей, В., & Бартко, П. (1986). Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных. Москва: Агропромиздат, 208–270.
2. Алтухов, Ю. П. (1989). Генетические процессы в популяциях. Москва: Наука.
3. Банникова, Л. В., & Зубарева, Л. А. (1995). Генетическая структура некоторых аборигенных и заводских пород крупного рогатого скота (BOS TAURUS) Евразии. *Генетика*, 31 (5), 697–708.
4. Басовский, Н. З. (1983). Популяционная генетика в селекции молочного скота. Москва: Колос.
5. Басовський, М. З., Буркат, В. П., Вінничук, Д. Т., Коваленко, В. П., Ківа, М. С., Рубан, Ю. Д., ... & Сірацький, Й. З. (2001). Розведення сільськогосподарських тварин. Біла Церква: Білоцерківський державний аграрний університет.
6. Басовский, Н. З., Буркат, В. П., ... & Власов, В. И. (1994). Крупномасштабная селекция в животноводстве. Киев: Украина.
7. Барабаш, В. І., Геккієв, А. Д., ... & Тихонова, Л. В. (2002). Пристосованість та продуктивність корів різних типів конституції в новому регіоні. Дніпропетровськ: ІТЦР УААН, 18–20.
8. Баулов, М. (1992). Анализ на алелното разнообразие и оценка на генетичните дистанции между популяции овце в България. *Генетика и селекция*, 3, 268–274.
9. Баулов, М. (1994). Динамика в алелофонда, контролиращ фенотипно и генетично разнообразие на ензими и протеини в кръвната тука на овце с направление на мляко. *Генетика и селекция*, 27, 1–2.
10. Башенко, М. (1999). Основні напрями селекційної роботи з молочною худобою на Черкащині. *Тваринництво України*, 5–6, 6–10.

11. Близниченко, В. Б., Бугаев, В. А., ... & Бесараб, А. П. (1979). 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. (1). 21–24.

12. Богатова, О. В., & Догарева, Н. Г. (2004). Химия и физика молока. Оренбург: ГОУ ОГУ.

13. Богданов, Л. В., Поляковский, В. И., Лазовский, А. А., Петрушко, С. А., Марцинкевич, И. С., & Джумков, В. А. (1970). Некоторые итоги изучения биохимического полиморфизма сельскохозяйственных животных в БССР. *Вопросы генетики и селекции*. Минск: Наука и техника, 3–12.

14. Боднарук, В. Є., Кропивка, Ю. Г., Музика, Л. І., & Жмур, А. Й. (2014). Особливості генетичної структури поліської м'ясної породи великої рогатої худоби. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*, 16, № 3 (3), 21–25.

15. Боднарук, В. Е., Щербатый, З. Е., Кропивка, Ю. Г., Боднар, П. В., & Жмур, А. И. (2016). Влияние родительских пород на формирование генетической структуры полеской мясной породы. *Ученые записки УО ВГАВМ*, 52 (3), 123–126.

16. Боднарук В., Щербатый З., Музыка Л., Жмур А., Ориховский Т. (2017). Генофонд какой-либо породы крупного рогатого скота. *Научный вестник ЛНУ ветеринарной медицины и биотехнологий. Серия: Сельскохозяйственные науки*, 19 (74), 131–134.

17. Борисенко, Е. Я. (1961). Пути повышения отбора и подбора в племенном животноводстве. *Доклады ТСХА*. Москва: ТСХА, (65), 65–68.

18. Бороевич, С. (1984). Принципы и методы селекции растений. Москва: Колос.

19. Булат, С. А., Мироненко, Н. В., & Жолкевич, Ю. Г. (1995). Генетическая структура почвенной популяции гриба *Fusarium oxysporum* Schlechtend.: Fr.: Молекулярная реидентификация вида и генетическая дифференциация изолятов методом

полимеразной цепной реакции с универсальными праймерами (УП-ПЦР). *Генетика*, 31 (3), 315–323.

20. Буркат, В. П. (2004). Ретроспектива публіцистики. Київ: Аграрна наука.

21. Буркат, В. П. (1999). Теорія, методологія і практика селекції. Київ: БМТ.

22. Буркат, В. П., Зубец, М. В., & Карасик, Ю. М. (1990). Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве. Киев: Урожай.

23. Буркат, В. П., Ковтун, С. І., Копилова, К. В., & Копилов, К. В. (2008). Деякі біотехнологічні та генетичні методи при створенні тварин майбутнього. *Розведення і генетика тварин*, 42, 3–10.

24. Буркат, В. П., Копилов, К. В., & Копилова, К. В. (2009). ДНК-діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції (методичні рекомендації). Київ, 2009. 112.

25. Василенко, О. П. (2001). Оцінка комплексу факторів при формуванні високопродуктивного молочного стада. Харків.

26. Вдовиченко, Ю. В., Омельченко, Л. О., & Яремчук, А. І. (2013). Селекційно-генетичні процеси в популяції таврійського типу південної м'ясної породи великої рогатої худоби при консолідації. *Науковий вісник Асканія-Нова*, 6, 118–125.

27. Вейр, Б. (1995). Анализ генетических данных. Москва: Мир.

28. Винничук, Д. Т. (1981). Ветвление и прогресс линий молочного скота. 4-й съезд генетиков и селекционеров Украины: тез. докл. «Генетика животных и микроорганизмов». Киев: Наукова думка, 16–18.

29. Винничук, Д. Т. (1999). Ген DUMPS в молочном скотоводстве. *Молекулярно-генетические маркеры животных : тез. докл. III междунар. конф. 12–14 мая 1999 г.* Киев, 48–49.

30. Винничук, Д. Т. (1997). Селекционно-генетические аспекты «голштинизации» молочного скотоводства Украины. *Цитология и генетика*, 31 (6), 63–68.

31. Винничук, Д. Т., Сирацкий, И. З., & Шаран, П. И. (1991). Оценка создаваемых типов и пород крупного рогатого скота на Украине. Киев: Укр НИИТИ.

32. Вінничук, Д. Т., & Пабат, В. О. (1996). Обґрунтування системи селекції в товарних стадах голштинізованої молочної худоби: [методичні рекомендації]. Київ: Нива.
33. Вінничук, Д. Т., Самусенко, А. І., & Майборода, М. М. (1979). Селекційна програма "Симентал-1". Київ.
34. Власов, В. И. (1989). Проблемные вопросы теории и практики селекции. *Породы и породообразовательные процессы в животноводстве*. Киев: Южное отделение ВАСХНИЛ, 59–66.
35. Вороненко, В. І., & Назаренко, В. Г. (2009). Структура популяції таврійського типу південної м'ясної породи великої рогатої худоби за антигенами круп крові. *Науковий вісник Асканія-Нова*, 2, 13–23.
36. Всяких, А. С. (1977). Теория и практика разведения животных по линиям при промышленной технологии. *Вестник сельскохозяйственной науки*, 12, 67–75.
37. Гиль, М. І. (1997). Вплив крослінійного розведення на селекційні ознаки корів червоної степової породи. *Таврійський науковий вісник*, 2, 100–104.
38. Гиль, М. І. (1999). Вплив внутріпородного підбору з використанням спорідненого розведення та міжлінійних кросів на молочну продуктивність корів різних генотипів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон, 20.
39. Гиль, М. І. (2008). Генетичний аналіз полігенно обумовлених та поліморфних ознак худоби молочних порід: дис. д-ра с.-г. наук. Миколаїв.
40. Гиль, М. І. (2010). ДНК-діагностика – обов'язкова умова високорентабельних технологій сучасного тваринництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Вип. 3 (56), 18–33.
41. Гиль, М. І. (2000) Ефективність міжлінійних кросів при створенні високопродуктивних стад червоної степової породи в популяції тварин запорізького зонального типу. *Матеріали Міжнародної конференції молодих вчених – вихованців шкіл видатних академіків М. Ф. Іванова і Л. К. Гребня: зб. наук. праць*. Київ: Аграрна наука, 54–58.
42. Гиль, М. І. (2008). Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід. Миколаїв: МДАУ.

43. Гіль, М. І. (1998). Молочна продуктивність корів різних структурних одиниць червоної степової породи від внутрішньолінійного розведення. *Таврійський науковий вісник*, 3, 79–85.
44. Глазко В. И. (1985). Биохимическая генетика овец. Новосибирск: Наука.
45. Глазко, В. И. (1996). Внутрипородная дифференциация генетических структур крупного рогатого скота и овец в связи с эколого-генетическими особенностями их разведения. *Агроэкология і біотехнологія*. Київ: Аграрна наука, 171–189.
46. Глазко, В. И. (1999). Молекулярно-генетические маркеры животных. *Тезисы докладов международной конференции*. Киев: Нора-принт.
47. Глазко, В. И., & Созинов, И. А. (1993). Генетика изоферментов животных и растений. Киев: Урожай.
48. Глазко, В. И., & Созинов, А. А. (1997). ДНК-технологии животных. Киев: Нора-принт.
49. Глазко, В. И., Амбросьева, Е. Д., Подоба, Б. Е., & Созинов, А. А. (1992). Сравнительный анализ изменчивости различных генетических систем у сельскохозяйственных животных. *Цитология и генетика*, 26 (3), 40–48.
50. Глазко, В. И., Дымань, Т. Н., Тарасюк, С. И., & Дубин, А. В. (1999). Полиморфизм белков, RAPD-PCR и ISSR-PCR маркеров у зубров, бизонов и крупного рогатого скота. *Цитология и генетика*, 33 (6), 30–38.
51. Глазко, В. И., Лавровский, В. В., Филенко, А. Н., & Мариуца, А. Э. (2000). Внутрипородная генетическая дифференциация и наличие мутации BLAD у крупного рогатого скота голштинской породы. *Сельскохозяйственная биология*, 4, 45–47.
52. Глазко, Г. В. (2001). Генетична паспортизація порід і породної належності тварин на основі лінійного дискримінантного аналізу. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*, 4, 138–139.
53. Глазко, Т. Т., Зубец, М. В., & Кушнир, А. В. (2006). Генетическая компонента биоразнообразия крупного рогатого скота. *Сельскохозяйственная биология*, 41 (2), 51–51.

54. Глик, Б., & Пастернак, Д. (2002). Молекулярная биотехнология. Принципы и применение : пер. с англ. Москва: Мир.
55. Горин, В. Г., Копыловская, Г., Мерсон, С. Л., & Коновалов, Б. О. (1978). О возможности использования стабилизирующего отбора в птицеводстве. *Птицеводство*, 11, 28–31.
56. Горлов, О. І. (2001). Розробка та удосконалення методів селекційно-генетичних досліджень у молочному скотарстві : дис. ... д-ра с.-г. Наук. Херсон: Херсонський державний аграрний університет.
57. Грициняк, І. І., Нагорнюк, Т. А., & Тарасюк, С. І. (2008). Генетична структура порід і породних груп коропів за окремими генетико-біохімічними системами. *Рибогосподарська наука України*, 1, 29–33.
58. Грицієнко, Ю. В., Гиль, М. І., & Косенко, М. С. (2019). Поліморфізм генетико-біохімічних систем сучасних українських порід великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 4, 71–79.
59. Губаренко, Н. Ю. (2020). Вплив генотипів за генами *gh* та *rit-1* на формування господарсько-корисних ознак голштинських корів: автореф. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Дніпро.
60. Дзіщок, В., & Мельник, О. (2013). Мікросателітні ДНК-маркери у збереженні генетичного різноманіття коней. *Тваринництво України*, 12, 7–10.
61. Димань, Т. М. (2002). Генетична диференціація domestikованих та диких видів копитних: дис. ... д-ра с.-г. наук. Київ.
62. Димань, Т. М., Ланін Е. В. (2000). Поліморфізм капаказеїну і сиропридатність молока корів лебединської породи. *Агроекологія і біотехнологія*, 4, 187–191.
63. Добрянська, М. Л. (2014). Генетична структура м'ясних порід великої рогатої худоби за різними типами ДНК-маркерів. *Розведення і генетика тварин*, 48, 183–188.
64. Долматова, И. Ю., & Ильясов, А. Г. (2008). Связь полиморфизма гена соматотропина крупного рогатого скота симментальской породы с продуктивностью. *Зоотехния*, 5, 6–8.

65. Епишко, Т. И., Танана, Л. А., Епишко, О. А., Пешко, В. В., & Трахимчик, Р. В. (2010). Генетические ресурсы молочного скота Беларуси по гену каппа-казеина и его ассоциация с молочной продуктивностью и технологическими свойствами молока. *Разведения і генетика тварин*, 44, 73–77.

66. Єфіменко, М. Я., Антоненко, В. І., & Подоба, Б. Є. (1996). Українська чорно-ряба молочна порода – нове селекційне досягнення. *Науково-виробничий бюлетень «Селекція»*, 5, 7–14.

67. Єфіменко, М. Я., Подоба, Б. Є., Антонечко, В. І., & Дзіщок, В. В. (1999). Генетичний моніторинг при консолідації порід молочної худоби. *Разведения і генетика тварин*, 31–32, 75–77.

68. Животовский, Л. А. (1991). *Популяционная биометрия*. Москва: Наука.

69. Журавель, Е. В., & Глазко, В. И. (1998). Распределение аллельных и генотипических частот по локусу каппа-казеина у разных пород крупного рогатого скота. *Сельскохозяйственная биология*, 6, 87–92.

70. Жученко, А. А. (1980). Экологическая генетика культурных растений: (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). Кишинев: Штиинца.

71. Зиновьева, Н. А., & Гладырь, Е. А. (2011). Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов. *Достижения науки и техники АПК*, 9, 19–20.

72. Зиновьева, Н. А., Стрекозов Н. И., Молофеева Л. А. (2009). Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике породы черно-пестрого скота. *Зоотехния*, 1, 2–4.

73. Зорин, И. Г. (1960). Отбор и использование быков-производителей на станциях искусственного осеменения Украины. *Животноводство*, 11, 34–36.

74. Зубець, М. В., Буркат, В. П., & Єфіменко, М. Я. (1999). та ін. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві. Київ: Аграрна наука.

75. Зубець, М. В., Буркат, В. П., Єфіменко, М. Я., & Хаврук, О. Ф. (1996). Генезис порід худоби в Україні. *Матеріали доп. наук.-вироб. конф. «Нові методи селекції і відтворення*

високопродуктивних порід і типів тварин (29–30 трав. 1996 р.). Київ: Асоціація «Україна, 3–8.

76. Зубец, М. В., Карасик, Ю. М., & Буркат, В. П. (1990). Преобразование генофонда пород. Киев: Урожай.

77. Зубец, М. В., Кругляк, А. П., & Буркат, В. П. (1993). Концепция сохранения генофонда пород крупного рогатого скота. *Новое в породообразовательном процессе*, 39–40.

78. Иванов, И. А. (1991). Влияние наследственных и паратипических факторов на племенную ценность быков-производителей: автореф. дис. на соискание канд. с.-г. наук.

79. Иванов, М. Ф. (1964). Английский скот: Полное собрание сочинений. Москва: Колос, 5, 487.

80. Иовенко, В. Н. (1987). Особенности и возможности использования в селекции полиморфизма некоторых белков и ферментов крови овец асканийской тонкорунной и цигайской пород: автореф. дис. на соискание ученой степени канд с.-х. наук. Краснодар.

81. Иовенко, В. Н., & Туринский, В. М. (1996). Генетические взаимоотношения популяции овец асканийского многоплодного каракуля с породами, использованными при его создании. *Тез. докл. II Междунар. конф. «Молекулярно-генетические маркеры животных»*. Киев: Аграрна наука, 28–29.

82. Иолчиев, Б. С., & Сельцов, В. И. (1999). Взаимосвязь системы каппа-казеина с молочной продуктивностью коров. *Зоотехния*, 6, 4–5.

83. Калашникова, Л. А., Дунин, И. М., Глазко, В. И., Рыжова, Н. В., & Голубина, Е. П. (1999). ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных ВНИИплем. *Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. трудов*. Ч. 1, 21–24.

84. Кильчевский, А. В. (1984). Оценка общей и специфической адаптивной способности генотипов. *Экологическая генетика растений и животных: тез. докл II Всесоюз. конф.* Кишинев: Штиинца, 44–45.

85. Кириченко, В. А. (2005). Особливості поліморфізму білків і факторів груп крові та його використання в селекції овець асканійського типу багатоплідного каракулю: дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон.

86. Кирпичников, И. С. (1979). Генетические основы селекции рыб. Ленинград: Наука.
87. Коваленко, В. П., & Лесной, В. А. (1989). Компоненты фенотипической изменчивости репродуктивных, откормочных и мясо-сальных признаков свиней при испытаниях в различных экологических условиях. *Цитология и генетика*, 23 (1), 44–50.
88. Коваленко, В. П., Морозов, В. В., ... & Нежлукченко, Т. І. (2003). Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу в системі MATHCAD. Херсон, 49.
89. Кононенко, Н. В., Мусиенко, Ю. С., Близниченко, В. Б., & Подпала, Т. В. (1986). Состояние и пути совершенствования красного степного скота Украины. *Науч. техн. бюлет. УНИИЖ Аскания-Нова*. Херсон, (II), 3–9.
90. Копилова, К. В. (2007). Новітні генетико-біотехнологічні методи у тваринництві України. *Вісник аграрної науки: науково-теоретичний журнал НААН України*, 11, 655.
91. Копилова, К. В. (2011). ДНК-діагностика генетичних ресурсів великої рогатої худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук. Чубинське Київської обл.
92. Копилова, К. В., Дубін, О. В., Подоба, Ю. В., Мостова, І. В., & Добрянська, М. Л. (2011). Аналіз локусів кількісних ознак QTLs за маркерами TG, CAPN1530, MSTN у тварин великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин*, 45, 108–118.
93. Копилова, К. В., Копилов, К. В., & Арнаут, К. О. (2009). Особливості генетичної структури різних порід великої рогатої худоби за локусами кількісних ознак (QTL). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 138, 239–245.
94. Корочкин, Л. И., Серов, О. Л., & Пудовкин, А. И. (1977). *Генетика изоферментов*. Москва: Наука.
95. Кравченко, Н. А. (1954). Племенной подбор при разведении по линиям. Москва: Сельхозгиз.
96. Кравченко, Н. А. (1964). О подборе на станциях искусственного осеменения. *Племенное дело и искусственное осеменение с.-х. животных*. Киев: Урожай, 26–49.

97. Крамаренко, О. С., & Крамаренко, А. С. (2013). Аналіз динаміки живої маси корів південної м'ясної породи різних типів методом BLUP. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв: МНАУ, 121–128.
98. Кудрин, А. Г. (2006). Ферменты крови и прогнозирование продуктивности молочного скота. Мичуринск: Изд-во Мичуринского гос. аграр. ун-та.
99. Кушнер, Х. Ф. (1948). Среда и селекционная оценка животных. *Труды Ин-та генетики*, 5, 119.
100. Кушнер, Х. Ф. (1957). К вопросу о так называемой «гибридизации» инбредных линий в животноводстве. *Доклады науч. конф. ТСХА*, 100, 167–187.
101. Лазебная, И. В., & Перчун, А. В. (2016). Исследование крупного рогатого скота бурятской породы с использованием генов-кандидатов. *Евразийский союз ученых*, 31-2, 6–9.
102. Лакин, Г. Ф. (1990). Биометрия. Москва: Высшая школа.
103. Ларионова, П. В. (2006). Разработка и экспериментальная апробация систем анализа полиморфизма генов-кандидатов липидного обмена у крупного рогатого скота : дисс. на соискание научной степени канд. биол. наук. Дубровицы.
104. Ларцева, С. Х., & Муксинов, М. К. (2002). Практикум по генетике Москва: Агропромиздат.
105. Лебедев, М. М. (1959). Гетерозис и его практическое применение. *Животноводство*, 12, 35–45.
106. Ленинджер А. (1985) Основы биохимии: в 3-х т. Т. 1, Ч. 3 / пер. с англ. Москва: Мир. 367.
107. Литун, П. П., & Проскурнин, Н. В. (1992). Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ. Харьков: ХГАУ им. В. В. Докучаева.
108. Литун, П. П., Коломацкая, В. П., Белкин, А. А., & Садовой, А. А. (2004). Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений. Харьков: ИР им. В. Я. Юрьева.
109. Луговий, С. І. (2013). Оцінка внутрішньопородної мінливості свиней породи дюрок за локусами мікросателітів ДНК. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, 1 (35), т. 2, 105–113.

110. Луговий, С. І. (2013). Оцінка внутрішньопородної мінливості української м'ясної породи свиней за локусами мікросателітів ДНК. *Збірник наукових праць Вінницького НАУ*, 2, 109–114.
111. Любимова, З. П., & Кузнецов, В. М. (1982). Изучение связи племенной ценности быков-производителей с биологическими полиморфными системами белков крови. *Использование интерьерных показателей в селекционно-племенной работе*, 67–74.
112. Люцканов, П. И., & Марзанов, Н. С. (1999). Группы крови овец цыгайской породы густошерстного типа. *Разведения і генетика тварин*, 31–32, 145–147.
113. Мальцев, С. В., & Мансурова, Г. Ш. (2014). Метаболизм витамина D и пути реализации его основных функций. *Практическая медицина*, 9 (85), 12–18.
114. Маниатис, Т., Фрич, Э., & Сэмбрук, Д. (1984). Молекулярное клонирование : пер. с англ. Москва: Мир, 479.
115. Марзанов, Н. С., Люцканов, П. И., Родионов, В. А., & Магомадов, Т. А. (1995). Аллелофонд овец остфризской породы. *Докл. Рос. акад. с.-х. наук*, 4, 29–31.
116. Марзанов, Н. С., & Макарова, Е. П. (2001). Международная конференция по генетике животных. *Зоотехния*, 6, 30–31.
117. Маринчук, Г. Е. (2007). Полиморфные системы лактопротеинов крупного рогатого скота как генные маркеры молочной продуктивности: монография. Днепропетровск: Делита.
118. Машуров, А. М. (1980). Генетические маркеры в селекции животных. Москва: Наука.
119. Мезер, К., & Джинкс, Д. (1985). Биометрическая генетика. Москва: Мир, 463.
120. Мельник, Ю. Ф. (2002). Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби червоної степової породи. Київ: Інститут тваринництва центральних районів УААН, 555.
121. Мельник, Ю. Ф., Литовченко, А. М., ... & Білоус, О. В. (2003). Програма селекції червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки.
122. Мельник, Ю. Ф., Микитюк, Д. М., & Пицолка, В. А. (2003). Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 рр.

123. Мещеряков, В. Я. (1975). Исследования генетического полиморфизма эритроцитарных антигенов и сывороточных белков у пород крупного рогатого скота Украины: автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Харьков.

124. Мохначова, Н. Б. (2008). Застосування мікросателітних маркерів для генотипування великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин*, 42, 198–203.

125. Назаренко, В. Г., & Вороненко, А. В. (1999). Імуногенетичний статус нових типів червоної молочної худоби. *Розведення і генетика тварин*, 31–32, 165–167.

126. Назаренко, В. Г., Вороненко, В. І., Вороненко, А. В., Хлюст, Г. М., & Рукавникова, Г. І. (2006). Імуногенетичні особливості порід молочної худоби південного регіону України. Нова Каховка: ПИЕЛ, 133–143.

127. Недава, В. Ю. (1975). Жирномолочність корів при інбридингу та гетерозисі. *Цитология и генетика*, 18 (1), 17–21.

128. Некрасов, Д. К., Колганов, А. Е., Калашникова, Л. А., & Семашкин, А. В. (2017). Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью коров ярославской породы. *Аграрный вестник Верхневолжья*, 1, 40–48.

129. Новикова, Н. В., Канатпаев, С. М., Тюлебаев, С. Д., & Кононенко, С. И. (2010). Использование комбинационной изменчивости в повышении мясной продуктивности телок. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*, 25, 131–134.

130. Облап, Р. В., Новак, Н. Б., & Мельничук, М. Д. (2010). Методичні рекомендації щодо використання методу полімеразної ланцюгової реакції в скотарстві та ін. (за ред. Т. М. Димань). Біла Церква.

131. Ольховская, Л. В., Силкина, С. Ф., Марутянц, Н. Г., Шумаенко, С. Н., & Скокова, А. В. (2013). Закономерности наследования высокой продуктивности овец по генетическим параметрам крови. *Ветеринарная патология*, 1, 68–70.

132. Петренко, И. П., Зубец, М. В., & Винничук, Д. Т. (1995). Структура генофонда породы по аддитивному генети-

ческому потенціалу продуктивності. *Вісник аграрної науки*, 1, 73–91.

133. Петренко, І. П., Зубець, М. В., Вінничук, Д. Т., & Петренко, А. П. (1997). Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин. Київ: Аграрна наука.

134. Плохинский, Н. А. (1960). Наследуемость. Новосибирск.

135. Подоба, Б. Є. (1997). Використання поліморфізму еритроцитарних антигенів для оцінки племінних ресурсів, підвищення генетичного потенціалу і збереження генофонду великої рогатої худоби: дис. ... д-ра с.-г. наук. Чубинське Київської обл.

136. Подоба, Б. Є. (2002). Генетичні аспекти добору племінних тварин бажаного типу в скотарстві. *Розведення і генетика тварин*, 36, 142–143.

137. Подоба, Б. Є., & Стоянов, Р. О. (2000). Використання імуногенетики в селекції тварин. *Вісник аграрної науки*, 12, 94–95.

138. Подоба, Б. Є., Вінничук, Д. Т., & Ефименко, М. Я. (1992). Применение генетических маркеров при ведении селекционной работы в заводском стаде крупного рогатого скота. *Цитология и генетика*, 26 (5), 41–48.

139. Подоба, Б. Є., Качура, В. С., & Дідик, М. В. (1991). Генетична експертиза у скотарстві. Київ: Урожай.

140. Полупан, Ю. П. (1999). Внутрипородные типы и консолидация создаваемой красной молочной породы. *Розведення і генетика тварин*, 31–32, 196–198.

141. Рубан, Ю. Д. (2002). Скотарство и технологія виробництва молока. Харків: Еспада, 571.

142. Рубан, С. Ю. (1999). Методологія та система селекції тварин української червоно-рябої молочної породи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук. Чубинське Київської обл.

143. Самохин, В. Т. (2003). Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. Москва: Колос.

144. Сатарова, Т. Н. (2002). Генетический анализ кукурузы по способности к андрогенезу в системе диаллельных скрещиваний. *Цитология и генетика*, 36, 49–52.

145. Сатарова, Т. Н. (1997). Некоторые генотипические и онтогенетические особенности реакции кукурузы в культуре пыльников. *Цитология и генетика*, 31 (3), 60–65.
146. Селионова, М. И., Чижова, Л. Н., & Скокова, А. В. (2015). Иммуногенетический анализ популяций овец тонкорунных пород. *Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве*, 33–37.
147. Серебровский, А. С. (1970). Генетический анализ. Москва: Наука.
148. Ситько, П. О. (1975). Генетичні механізми гетерозису. *Цитология и генетика*, 18 (1), 15–18.
149. Сірокуров, В. М. (1975). Внутрішньопородний гетерозис при поєднанні ліній в молочному скотарстві. *Цитология и генетика*, 18 (1), 11–14.
150. Сметана, О. Ю. (2011). Селекційно-генетична оцінка продуктивних ознак корів голштинської породи за умов дії стабілізуючого відбору : дис. ... канд. с.-г. наук. Чубинське Київської області.
151. Смиряев, А. В., Мартынов, С. П., & Кильчевский, А. В. (1992). *Биометрия в генетике и селекции растений*. Москва: Изд-во МСХА.
152. Созинов, А. А. (1985). Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. Москва: Наука.
153. Сороковой, П. Ф. (1974). Методические рекомендации по исследованию групп крови в селекции крупного рогатого скота. Дубровцы, 29.
154. Стакан, Г. А. (1969). Значение взаимодействия генотипа со средой в племенной работе с животными. *Генетические основы селекции животных*. Москва: Наука, 208–229.
155. Стоянов, Р. О. (1999). Використання маркерів груп крові для оцінки генетичної диференціації новостворених порід. *Розведення і генетика тварин*, 31–32, 240–241.
156. Сулимова, Г. Е. (2004). ДНК-маркеры в генетических исследованиях: типы маркеров, их свойства и области применения. *Успехи современной биологии*, 124 (3), 260–271.
157. Сулимова, Г. Е., Шайхаев, Г. О., & Берберов, Э. М. (1991). Генотипирование локуса каппа-казеина у крупного рогатого скота

с помощью полимеразной цепной реакции. *Генетика*, 27 (12), 2053–2062.

158. Сулковская, М. К. (2012). Инструменты изоферментного анализа, долгое время используемые в лесной науке. *Электрофорез*, 157–172.

159. Супрун, І. О. (2003). Генотипові і паратипові фактори формування високопродуктивного стада в процесі створення української червонорябої молочної породи: дис. ... канд. с.-г. наук. Київ.

160. Тарасюк, С. І. (2002). Популяційно-генетичні основи екологічної адаптивності сільськогосподарських видів тварин: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Київ.

161. Тарасюк, С. І., & Грициняк, І. І. (2013). Молекулярно-генетичні дослідження в рибництві: монографія. Київ: Аграрна наука.

162. Тарасюк, С. І., Глазко, В. І., Макар, І. А., & Городна, О. В. (2001). Використання генетико-біохімічних маркерів в породотворчому процесі. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. (I). Київ: Логос, 428–432.

163. Тельнов, Н. О. (2016). Влияние генотипа каппа-казеина на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы в республике Мордовия. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*, 2 (34), 160–163.

164. Терлецкий, В. П., Дементьева, Н. В., & Усенбеков, Е. С. (2001). Оценка племенных животных по полиморфизму генов и ДНК. *Зоотехния*, 1, 14–16.

165. Триблер, Г. (1976). Гибридизация животных – методы племенного разведения для использования гетерозисного эффекта. Москва: Мир. 504–506.

166. Трофименко, О. Л. (1975). До методики вивчення білкової сумісності при дослідженні гетерозису сільськогосподарських тварин. *Цитология и генетика*, 18 (1), 4–7.

167. Трофименко, О. Л. & Гиль М. І. (2003). Генетика популяцій : навч. посіб. Миколаїв, 226 с.

168. Турбин, Н. В. (1961). Гетерозис и генетический баланс. *Гетерозис. Теория и методы практического использования*. Минск: Изд-во АН БССР, 3–34.

169. Федин, М. А., Силис, Д. Я., & Смирязев, А. В. (1980). Статистические методы генетического анализа. Москва: Колос.
170. Фишер, Р. А. (1995). Статистические методы исследователей. Москва: Госстатиздат.
171. Халафян, А. А. (2007). STATISTICA 6. Статистический анализ данных. Москва: ООО Бином-Пресс.
172. Харченко, П. Н., & Глазко, В. И. (2006). ДНК-технологии в развитии агробиологии (ред. Б. Ф. Ванюшин). Москва: Воскресенье.
173. Хорн, П. (1982). Взаимодействие генотипа и кормления, его значение в животноводстве. *Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве*. Москва: Колос, 98–117.
174. Шахбазов, В. Г. (1975). Нове про природу інбредної депресії та гетерозису. *Цитология и генетика*, 18(1), 16–19.
175. Шебаніна, О. В., Крамаренко, С. С., & Ганганов, В. М. (2008). Методи непараметричної статистики: практикум з біометрії. Миколаїв: МДАУ.
176. Эрнст, Л. К., & Зиновьева, Н. А. (2008). Биологические проблемы животноводства в XXI веке. Москва: РАСХН
177. Ailhaud, G., Grimaldi, P., & Negrel, R. (1992). Cellular and molecular aspects of adipose tissue development. *Annual review of nutrition*, 12(1), 207–233.
178. Аксау, А., АКУЎЗ, В., & Bayram, D. (2015). Determination of the AluI polymorphism effect of bovine growth hormone gene on carcass traits in Zavot cattle with analysis of covariance. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 39(1), 16–22.
179. Alexander, G., Juvancz, Z., & Szejtli, J. (1988). Cyclodextrins and their derivatives as stationary phases in GC capillary columns. *Journal of High Resolution Chromatography*, 11(1), 110–113.
180. Ali, A. A., Thomson, P. C., & Kadarmideen, H. N. (2013). Association between microsatellite markers and bovine tuberculosis in Chadian Zebu cattle. *Open Journal of Animal Sciences*, 3(1), 27–35.
181. Alison, V. E. (2007). Marker-assisted selection in beef cattle. *Uc Davis*, 1–2.
182. Al-Khuzai, H. M., & Al-Anbari, N. N. (2018). Relationship of POU1F1 gene polymorphism with some of economical traits in

Iraqi awassi ewes. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6 (2), 2082–2085.

183. Al-Sharif, M., Radwan, H., Hendam, B., & Ateya, A. (2022). DNA polymorphisms of FGFBP1, leptin, κ -casein, and α s1-casein genes and their association with reproductive performance in dromedary she-camels. *Theriogenology*, 178, 18–29.

184. Andersen, B., & Rosenfeld, M. G. (1994). Pit-1 determines cell types during development of the anterior pituitary gland. A model for transcriptional regulation of cell phenotypes in mammalian organogenesis. *Journal of biological chemistry*, 269 (47), 29335–29338.

185. Andrade, P. C., Grossi, D. A., Paz, C. C. P., Alencar, M. M., Regitano, L. D. A., & Munari, D. P. (2008). Association of an insulin-like growth factor 1 gene microsatellite with phenotypic variation and estimated breeding values of growth traits in Canchim cattle. *Animal genetics*, 39 (5), 480–485.

186. Ardicli, S. E. N. A., Samli, H., Soyudal, B., Dincel, D. E. N. İ. Z., & Balci, F. (2019). Evaluation of candidate gene effects and environmental factors on reproductive performance of Holstein cows. *South African Journal of Animal Science*, 49 (2), 379–374.

187. Arora, R., & Bhatia, S. (2004). Genetic structure of Muzzafarnagri sheep based on microsatellite analysis. *Small ruminant research*, 54 (3), 227–230.

188. Ateya, A., Nasr, S., Ghanem, H., Sadek, K., Al-Sharif, M., & Hendam, B. (2023). Jednonukleotidni polimorfizmi gena za β -laktoglobulin, κ -kazein i DGAT1 kao kandidati za stroge selekcijske kriterije holštajnskih krava s obzirom na sastav i proizvodnost mlijeka. *Veterinarski arhiv*, 93 (1), 1–16.

189. Aytakin, I., & Boztepe, S. (2013). Associations of Pit-1 gene polymorphism with milk yield and composition traits in brown swiss cattle. *J Anim Plant Sci*, 23 (5), 1281–1289.

190. Babik, N. P., Fedorovych, Y. I., & Fedorovych, V. V. (2017). The influence of live weight of holstein cows on the duration and effectiveness of their economic use during the period of breeding. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 19 (74), 71–75.

191. Bangar, Y. C., Patil, C. S., Magotra, A., & Yadav, A. S. (2022). Meta-analysis of gene polymorphism of beta-lactoglobulin gene in Indian dairy cows. *Biochemical Genetics*, 1–10.
192. Beckmann, J. S., Kashi, Y., Hallerman, E. M., Nave, A., & Soller, M. (1986). Restriction fragment length polymorphism among Israeli Holstein-Friesian dairy bulls. *Animal Genetics*, 17 (1), 25–38.
193. Beja-Pereira, A., Luikart, G., England, P. R., Bradley, D. G., Jann, O. C., Bertorelle, G., ... & Erhardt, G. (2003). Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes. *Nature genetics*, 35 (4), 311–313.
194. Berry, D. P., Wall, E., & Pryce, J. E. (2014). Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. *animal*, 8(s1), 105–121.
195. Biswas, T. K., Bhattacharya, T. K., Narayan, A. D., Badola, S., Kumar, P., & Sharma, A. (2003). Growth hormone gene polymorphism and its effect on birth weight in cattle and buffalo. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 16 (4), 494–497.
196. Blott, S. C., Williams, J. L., & Haley, C. S. (1998). Genetic relationships among European cattle breeds. *Animal Genetics*, 29 (4), 273–282.
197. Bodnaruk, V. Y., Bodnar, P. V., Zhmur, A. J., Muzyka, L. I., Kropyvka, Y. G., Orihivskyj, T. V., & Poslavska, J. V. (2018). Options for genetic-biochemical markers in connection with dairy productivity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 20 (84), 98–103.
198. Bodnaruk, V. Y., Muzyka, L. I., Bodnar, P. V., Zhmur, A. J., & Orihivskyj, T. V. (2017). New possibilities of effective breeding in cattle based on the study of the genome. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 19 (79), 32–37.
199. Boichard, D., Coquereau, J. A., Amigues, Y., Denis, B., & Le Mezec, P. (1995). Effect of bovine leucocyte adhesion deficiency genetic defect in Holstein cattle under farm conditions. . *International System for Agricultural Science and Technology*, 46. Annual meeting of the european association for animal production.

200. Bressel, R., Regitano, L. D. A., Toral, F., & Moreira, H. (2003). Association of microsatellite CSFM50 with weaning weight gain in Hereford beef cattle. In: World Conference on animal Production, 9., 2003, Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre: SBZ: WAAP: ALPA: UFRGS, 2003.

201. Buchanan, F. C., Van Kessel, A. G., Waldner, C., Christensen, D. A., Laarveld, B., & Schmutz, S. M. (2003). Hot topic: an association between a leptin single nucleotide polymorphism and milk and protein yield. *Journal of Dairy Science*, 86 (10), 3164–3166.

202. Caetano-Anolles, G. (1994). MAAP: a versatile and universal tool for genome analysis. *Plant Molecular Biology*, 25, 1011–1026.

203. Cañizares-Martínez, M. A., Parra-Bracamonte, G. M., Segura-Correa, J. C., & Magaña-Monforte, J. G. (2021). Effect of leptin, pituitary transcription factor and luteinizing hormone receptor genes polymorphisms on reproductive traits and milk yield in Holstein cattle. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 64, e21190643.

204. Cardona, S. J. C., Cadavid, H. C., Corrales, J. D., Munilla, S., Cantet, R. J., & Rogberg-Muñoz, A. (2016). Longitudinal data analysis of polymorphisms in the κ -casein and β -lactoglobulin genes shows differential effects along the trajectory of the lactation curve in tropical dairy goats. *Journal of dairy science*, 99 (9), 7299–7307.

205. Chao, A. (1984). Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of statistics*, 265–270.

206. Chao, A., & Shen, T. J. (2006). User's guide for program SPADE v. 3.1.

207. Comberg, G., Meyer, H., & Growing, M. (1964). Correlations between beta-lactoglobulin types in cattle and age at first calving, milk yield and fat contents. *Zuchtungskunde*, 36, 248.

208. Curi, R. A., Palmieri, D. A., Sugisawa, L., Oliveira, H. N. D., Silveira, A. C., & Lopes, C. R. (2006). Growth and carcass traits associated with GHI/Alu I and POU1F1/Hinf I gene polymorphisms in Zebu and crossbred beef cattle. *Genetics and Molecular Biology*, 29, 56–61.

209. David, L., Blum, S., Feldman, M. W., Lavi, U., & Hillel, J. (2003). Recent duplication of the common carp (*Cyprinus carpio*

L.) genome as revealed by analyses of microsatellite loci. *Molecular biology and evolution*, 20 (9), 1425–1434.

210. DeAtley, K. L., Rincon, G., Farber, C. R., Medrano, J. F., Luna-Nevarez, P., Enns, R. M., ... & Thomas, M. G. (2011). Genetic analyses involving microsatellite ETH10 genotypes on bovine chromosome 5 and performance trait measures in Angus-and Brahman-influenced cattle. *Journal of animal science*, 89 (7), 2031–2041.

211. Deb, R., Mukhopadhyay, C. S., Sengar, G. S., da Cruz, A. S., Silva, D. C., Pinto, I. P., ... & da Cruz, A. D. (2020). Genetic markers for improving farm animals. *Genomics and Biotechnological Advances in Veterinary, Poultry, and Fisheries* (pp. 107–129). Academic Press.

212. Dekkers, J. C. (2004). Commercial application of marker-and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons. *Journal of animal science*, 82(suppl_13), E313–E328.

213. Delgado, J. V., Martínez, A. M., Acosta, A., Alvarez, L. A., Armstrong, E., Camacho, E., ... & Ginja, C. (2012). Genetic characterization of Latin-American Creole cattle using microsatellite markers. *Animal Genetics*, 43 (1), 2–10.

214. Demeter, R. M., Markiewicz, K., Van Arendonk, J. A. M., & Bovenhuis, H. (2010). Relationships between milk protein composition, milk protein variants, and cow fertility traits in Dutch Holstein-Friesian cattle. *Journal of dairy science*, 93 (11), 5495–5502.

215. Di Stasio, L., Sartore, S., & Albera, A. (2002). Lack of association of GH1 and POU1F1 gene variants with meat production traits in Piemontese cattle. *Animal Genetics*, 33 (1), 61–64.

216. Dubey, P. K., Goyal, S., Mishra, S. K., Yadav, A. K., Kathiravan, P., Arora, R., ... & Kataria, R. S. (2015). Association analysis of polymorphism in thyroglobulin gene promoter with milk production traits in riverine buffalo (*Bubalus bubalis*). *Meta gene*, 5, 157–161.

217. Dunlop, A. A. (1963). Interactions between heredity and environment in the Australian Merino. II. Strain x location interactions in body traits and reproductive performance. *Australian Journal of Agricultural Research*, 14 (5), 690–703.

218. Dybus, A. (2002). Associations of growth hormone (GH) and prolactin (PRL) genes polymorphisms with milk production traits in Polish Black-and-White cattle. *Animal Science Papers and Reports*, 20 (4), 203–212.

219. Edriss, M. A., Edriss, V. A. H. I. D., & Rahmani, H. R. (2009). Association of PIT-1 gene polymorphism with birth weight, milk and reproduction traits in Isfahan Holstein cows (Brief Report). *Archives Animal Breeding*, 52 (4), 445–447.

220. Eggena Fries, R. (1992). Die Untersuchung von Kaseingenenmittels DNA-Analyse. *ETH Landwirtschaft Schweb Band*, 231–235.

221. Eigel, W. N., Butler, J. E., Ernstrom, C. A., Farrell Jr, H. M., Harwalkar, V. R., Jenness, R., & Whitney, R. M. (1984). Nomenclature of proteins of cow's milk: fifth revision. *Journal of dairy science*, 67 (8), 1599–1631.

222. El Nagar, A., McHugh, M., Rapp, T., Sims, D. W., & Genner, M. J. (2010). Characterisation of polymorphic microsatellite markers for skates (Elasmobranchii: Rajidae) from expressed sequence tags. *Conservation genetics*, 11, 1203–1206.

223. Etherton, T. D., & Bauman, D. E. (1998). Biology of somatotropin in growth and lactation of domestic animals. *Physiological reviews*, 78 (3), 745–761.

224. Evanno, G., Regnaut, S., & Goudet, J. (2005). Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular ecology*, 14 (8), 2611–2620.

225. Ewens, W. J. (1972). The sampling theory of selectively neutral alleles. *Theoretical population biology*, 3 (1), 87–112.

226. Falconer, D. S. (1961). Selection of mice for growth on high and low planes of nutrition. *Genet. Res.*, 1, 91–113.

227. Falconer, D. S., & Latyszewski, M. (1952). The environment in relation to selection for size in mice. *Journal of Genetics*, 51, 67–80.

228. Fedorovych, V. V. (2017). Dairy productivity of Simmental breed cows depending on their live weight during growing period. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 19 (79), 93–99.

229. Fedorovych, V. V. (2017). The impact of reproductive capacity indicators of simmental cattle on their milk productivity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 19 (74), 52–56.

230. Fedorovych, V. V., Orihivskyy, T. V., Babik, N. P., Fedorovych, E. I., & Oseredchuk, R. S. (2016). The characteristics of simmentals by their economically useful traits in the conditions of Lviv region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 18 (2), 255–260.

231. Findik, I., & Özdemir, M. (2022). Genetic polymorphism of Pit-1 and CSN3 genes in Holstein calves and its associations with calf birth weight. *Archives Animal Breeding*, 65 (3), 285–292.

232. Fitzsimmons, C. J., Schmutz, S. M., Bergen, R. D., & McKinnon, J. J. (1998). A potential association between the BM 1500 microsatellite and fat deposition in beef cattle. *Mammalian Genome*, 9, 432–434.

233. Fontanesi, L., Scotti, E., Tazzoli, M., Beretti, F., Dall'Olio, S., Davoli, R., & Russo, V. (2007). Investigation of allele frequencies of the growth hormone receptor (GHR) F279Y mutation in dairy and dual purpose cattle breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (4), 415–420.

234. Frankham, R., Briscoe, D. A., & Ballou, J. D. (2002). *Introduction to conservation genetics*. Cambridge university press.

235. Frankham, R., Bradshaw, C. J., & Brook, B. W. (2014). Genetics in conservation management: revised recommendations for the 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. *Biological Conservation*, 170, 56–63.

236. Garza, J. C., & Williamson, E. G. (2001). Detection of reduction in population size using data from microsatellite loci. *Molecular ecology*, 10 (2), 305–318.

237. Ge, W., Davis, M. E., Hines, H. C., Irvin, K. M., & Simmen, R. C. M. (2003). Association of single nucleotide polymorphisms in the growth hormone and growth hormone receptor genes with blood serum insulin-like growth factor I concentration and growth traits in Angus cattle. *Journal of animal science*, 81 (3), 641–648.

238. Geoffrey, R. P., Alastair, K. H., & Jeremy, P. H. (1999). Influence of k-casein and p-lactoglobulin phenotype on the heat stability of milk. *Anternational Dairy Journal*, 9, 375–376.
239. Godovac-Zimmermann, J., Krause, I., Buchberger, J., Weiss, G., & Klostermeyer, H. (1990). Genetic variants of bovine β -lactoglobulin. A novel wild-type β -lactoglobulin W and its primary sequence. *Biol. Chem. Hoppe-Seyler*, 371, 255–260.
240. Gones, D. F. (1952). Plasmagenes and chromogenes in relation to heterosis. *Heterosis*. Jowa State College Press, 224.
241. Goudet, J. F. S. T. A. T. (1995). FSTAT (version 1.2): a computer program to calculate F-statistics. *Journal of heredity*, 86 (6), 485–486.
242. Gritsienko, Y., & Gill, M. (2022). Connection between gene markers with milk production traits of ukrainian dairy cows. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 12 (5), 302–313.
243. Grobet, L., Royo Martin, L. J., Poncelet, D., Pirottin, D., Brouwers, B., Riquet, J., ... & Georges, M. (1997). A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-muscled phenotype in cattle. *Nature genetics*, 17 (1), 71–74.
244. Grobet, L., Poncelet, D., Royo, L. J., Brouwers, B., Pirottin, D., Michaux, C., ... & Georges, M. (1998). Molecular definition of an allelic series of mutations disrupting the myostatin function and causing double-muscling in cattle. *Mammalian genome*, 9, 210–213.
245. Grodzicker, T., Williams, J., Sharp, P., & Sambrook, J. (1974, January). Physical mapping of temperature-sensitive mutations of adenoviruses. *Cold Spring Harbor symposia on quantitative biology* (Vol. 39, pp. 439–446). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
246. Grzybowski, G., Lubieniecki, K., & Lubieniecka, J. (1999). Nowy test diagnostyczny PCR-RFLP stosowany do wykrywania mutacji D128G w genomie bydła. *Medycyna Weterynaryjna*, 55 (07), 468–470.
247. Guo, S. W., & Thompson, E. A. (1992). Performing the exact test of Hardy-Weinberg proportion for multiple alleles. *Biometrics*, 361–372.
248. Gurcan, E. K. (2011). Association between milk protein polymorphism and milk production traits in Black and White dairy cattle in Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 10 (6), 1044–1048.

249. Haldane, J. B. S. (1946). The interaction of nature and nurture. *Annals of eugenics*, 13 (1), 197–205.
250. Hammer, O., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4 (1), 1–9.
251. Hammond, J. (1947). Animal breeding in relation to nutrition and environmental conditions. *Biological Reviews*, 22 (3), 195–213.
252. Harris, H., & Hopkinson, D. (1976). Handbook of enzyme electrophoresis in human genetics. Am-sterdam. 297.
253. Hartati, H., Anwar, S., & Soewandi, B. D. P. (2018). Genetic polymorphism of Pit-1| *Hinf*I gene in Grati-Ongole Grade cattle at Indonesian Beef Cattle Research Station. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 43 (4), 315–322.
254. Hayes, H. K. (1952). Development of the heterosis concept. *Heterosis*, 49–65.
255. Hayman, B. I. (1954). The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10 (2), 235–244.
256. Henderson, C. R. (1952). Specific and general combining ability. Heterosis. *Jova State College Press. Ames*, 352–370.
257. Hill, J. F. & Nordskog, A. W. (1958). Heterosis in poultry. *Poultry Sci.* (37), 1159–1169.
258. Houseknecht, K. L., Baile, C. A., Matteri, R. L., & Spurlock, M. E. (1998). The biology of leptin: a review. *Journal of animal science*, 76 (5), 1405–1420.
259. Javanmard, A., Mohammadabadi, M. R., Zarrigabayi, G. E., Gharahedaghi, A. A., Nassiry, M. R., Javadmansh, A., & Asadzadeh, N. (2008). Polymorphism within the intron region of the bovine leptin gene in Iranian Sarabi cattle (Iranian *Bos taurus*). *Russian Journal of Genetics*, 44, 495–497.
260. Jiang, L., Liu, J., Sun, D., Ma, P., Ding, X., Yu, Y., & Zhang, Q. (2010). Genome wide association studies for milk production traits in Chinese Holstein population. *PloS one*, 5 (10), e13661.
261. Kalinowski, S. T. (2005). hp-rare 1.0: a computer program for performing rarefaction on measures of allelic richness. *Molecular ecology notes*, 5 (1), 187–189.

262. Kaminski, S., & Figiel, I. (1993). Kappa-casein genotyping of Polish Black-and-White x Holstein-Friesian bulls by polymerase chain reaction. *Genetica Polonica*, 34 (1), 65–72.

263. Karimi, K., Nasiri, M. T., Fayyazi, J., Mirzadeh, K. H., & Roushanfekr, H. (2009). Allele and genotype frequencies of-lactoglobulin gene in Iranian Najdi cattle and buffalo populations using PCR-RFLP. *African Journal of Biotechnology*, 8 (15).

264. Kehrl Jr, M. E., Schmalstieg, F. C., Anderson, D. C., Van Der Maaten, M. J., Hughes, B. J., Ackermann, M. R., ... & Whets-tone, C. A. (1990). Molecular definition of the bovine granulocytopeny syndrome: identification of deficiency of the Mac-1 (CD11b/CD18) glycoprotein. *American journal of veterinary research*, 51 (11), 1826–1836.

265. Keogh, K., Carthy, T. R., McClure, M. C., Waters, S. M., & Kenny, D. A. (2021). Genome-wide association study of economically important traits in Charolais and Limousin beef cows. *Animal*, 15 (1), 100011.

266. Kemenes, P. A., Regitano, L. C. A., Rosa, A. J. M., Packer, I. U., Razook, A. G., Figueiredo, L. A., ... & Coutinho, L. L. (1999). K-casein, B-lactoglobulin and growth hormone allele genetic distances in Nelore, Gyr, Guzera, Caracu, Charolais, Canchim and Santa Gertrudis cattle. *Genet. Mol. Biol.*, 22, 539–541.

267. Khaizaran, Z. (2014). Analysis of selected milk traits in Palestinian Holstein-Friesian cattle in relation to genetic polymorphism. *Scientific Published Papers*, 8(5), 74–85.

268. Khatib, H., Zaitoun, I., Chang, Y. M., Maltecca, C., & Boettcher, P. (2007). Evaluation of association between polymorphism within the thyroglobulin gene and milk production traits in dairy cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124 (1), 26–28.

269. Kim, J. J., & Park, Y. I. (2001). Current status of quantitative trait locus mapping in livestock species-Review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14 (4), 587–596.

270. Kimura, M., & Crow, J. F. (1964). The number of alleles that can be maintained in a finite population. *Genetics*, 49 (4), 725.

271. Kimura, M., & Ohta, T. (1978). Stepwise mutation model and distribution of allelic frequencies in a finite population. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 75 (6), 2868–2872.
272. Klauzińska, M., Szymanowska, M., & Zwierzchowski, L. (2000). Polymorphism in 5'-flanking genes' regions resulting in a new type of genetic markers in farm animals-a review. *Prace i Materiały Zootechniczne*, (57), 47–76.
273. Klauzińska, M., Zwierzchowski, L., Siadkowska, E., Szymanowska, M., Grochowska, R., & Żurkowski, M. (2000). Comparison of selected gene polymorphisms in Polish Red and Polish Black-and-White cattle. *Animal Science Papers and Reports-Polish Academy of Sciences, Institute of Genetics and Animal Breeding Jastrzębiec*, 18 (2), 107–116.
274. Kohn, M. H., York, E. C., Kamradt, D. A., Haught, G., Sauvajot, R. M., & Wayne, R. K. (1999). Estimating population size by genotyping faeces. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266 (1420), 657–663.
275. Kononoff, P. J., Deobald, H. M., Stewart, E. L., Laycock, A. D., & Marquess, F. L. S. (2005). The effect of a leptin single nucleotide polymorphism on quality grade, yield grade, and carcass weight of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 83 (4), 927–932.
276. Kramarenko, A. S., Karatieieva, O. I., Lykhach, A. V., Lugovoy, S. I., Lykhach, V. Y., Pidpala, T. V., ... & Kramarenko, S. S. (2019). Assessing genomic taurine/zebuine admixture in the southern meat cattle based on microsatellite markers. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (1), 251–261.
277. Kumar, V. (2017). Genetic and breeding aspects of lactation. *Trends and Advances in Veterinary Genetics*. IntechOpen.
278. Kumar, S., Tamura, K., & Nei, M. (2004). MEGA3: integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment. *Briefings in bioinformatics*, 5 (2), 150–163.
279. Kusza, S., Sziszkosz, N., Nagy, K., Masala, A., Kukovics, S., & András, J. (2015). Preliminary result of a genetic polymorphism of β -lactoglobulin gene and the phylogenetic study of ten balkan and central european indigenous sheep breeds. *Acta Biochimica Polonica*, 62 (1).

280. Lagziela, A., & Soller, M. (1999). DNA sequence of SSCP haplotypes at the bovine growth hormone (bGH) gene. *Animal genetics*, 30 (5), 362–365.
281. Lechniak, D., Strabel, T., Przybyla, D., Machnik, G., & Switonski, M. (2002). GH and CSN3 gene polymorphisms and their impact on milk traits in cattle. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 11 (1), 39–46.
282. Liefers, S. C., Veerkamp, R. F., Te Pas, M. F. W., Chilliard, Y., & Van der Lende, T. (2005). Genetics and physiology of leptin in periparturient dairy cows. *Domestic Animal Endocrinology*, 29 (1), 227–238.
283. Lu, X., Abdalla, I. M., Nazar, M., Fan, Y., Zhang, Z., Wu, X., ... & Yang, Z. (2021). Genome-wide association study on reproduction-related body-shape traits of chinese holstein cows. *Animals*, 11 (7), 1927.
284. Lucy, M. C., Hauser, S. D., Eppard, P. J., Krivi, G. G., Clark, J. H., Bauman, D., & Collier, R. J. (1993). Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production. *Domestic animal endocrinology*, 10 (4), 325–333.
285. Lund, M. S., de Roos, A. P., de Vries, A. G., Druet, T., Ducrocq, V., Fritz, S., ... & Su, G. (2011). A common reference population from four European Holstein populations increases reliability of genomic predictions. *Genetics Selection Evolution*, 43 (1), 1–8.
286. Mahmoud, M., Yin, T., Brügemann, K., & König, S. (2017). Phenotypic, genetic, and single nucleotide polymorphism marker associations between calf diseases and subsequent performance and disease occurrences of first-lactation German Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 100 (3).
287. Mattos, K. K. D., Del Lama, S. N., Martinez, M. L., & Freitas, A. F. (2004). Association of bGH and Pit-1 gene variants with milk production traits in dairy Gyr bulls. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39, 147–150.
288. Marziali, A. S., & Ng-Kwai-Hang, K. F. (1986). Effects of milk composition and genetic polymorphism on coagulation properties of milk. *Journal of Dairy Science*, 69 (7), 1793–1798.

289. Mayala, K., & Lindsrom, G. (1966). Frequencies of groups genes and factors in Finnish cattle breeds with special regard to breed comparisons. *Am. Agric. Fennial*, 5, 76–93.

290. McBride, G. (1958). The environment and animal breeding problems. *Animal Breeding Abstracts*, 26, 349–358.

291. Medrano, J. F., & Aguilar-Cordova, E. (1990). Polymerase chain reaction amplification of bovine β -lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis. *Animal biotechnology*, 1 (1), 73–77.

292. Melo, T. P. D., De Camargo, G. M. F., De Albuquerque, L. G., & Carvalheiro, R. (2017). Genome-wide association study provides strong evidence of genes affecting the reproductive performance of Nellore beef cows. *PLoS One*, 12 (5), e0178551.

293. Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., & Candráková, K. (2018). Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*, 65 (3), 403–407.

294. Minkema, D. (1974, September). An experiment on cross-breeding between Holstein-Friesian bulls and Dutch Friesian cows. *Proceedings of the Working Symposium in Breed Evaluation and Cross Experiments with Farm Animals*, 15–21.

295. Mohammadabadi, M. R., Torabi, A., Tahmourespoor, M., Baghizadeh, A., Koshkoie, A. E., & Mohammadi, A. (2010). Analysis of bovine growth hormone gene polymorphism of local and Holstein cattle breeds in Kerman province of Iran using polymerase chain reaction restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP). *African Journal of Biotechnology*, 9 (41), 6848–6852.

296. Moody, D. E., Pomp, D., & Barendse, W. (1995). Restriction fragment length polymorphism in amplification products of the bovine PIT1 gene and assignment of PIT1 to bovine chromosome 1. *Animal genetics*, 26 (1), 45–47.

297. Morkūnienė, K., Baltrėnaitė, L., Puišytė, A., Bižienė, R., Pečiulaitienė, N., Makštutienė, N., ... & Kerzienė, S. (2016). Association of kappa casein polymorphism with milk yield and milk protein genomic values in cows reared in Lithuania. *Veterinarija ir Zootechnika*, 74 (96).

298. Napolitano, Catillo, Lucioli, Carretta, Giacomo, D., Rossi, & Moioli. (2001). Evidence for quantitative trait locus for conformation traits on chromosome 19 in beef cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 118 (2), 119–124.

299. Napolitano, F., Leone, P., Puppo, S., Moioli, B. M., Pilla, F., Comincini, S., ... & Carretta, A. (1996). Exploitation of microsatellites as genetic markers of beef-performance traits in Piemontese × Chianina crossbred cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 113 (1–6), 157–162.

300. Nei, M. (1972). Genetic distance between populations. *The American Naturalist*, 106 (949), 283–292.

301. Ng-Kwai-Hang, K. F., Hayes, J. F., Moxley, J. E., & Monardes, H. G. (1984). Association of genetic variants of casein and milk serum proteins with milk, fat, and protein production by dairy cattle. *Journal of dairy science*, 67 (4), 835–840.

302. Ohta, T., & Kimura, M. (1973). A model of mutation appropriate to estimate the number of electrophoretically detectable alleles in a finite population. *Genetics Research*, 22 (2), 201–204.

303. Oikonomou, G., Angelopoulou, K., Arsenos, G., Zygoyianis, D., & Banos, G. (2009). The effects of polymorphisms in the DGAT1, leptin and growth hormone receptor gene loci on body energy, blood metabolic and reproductive traits of Holstein cows. *Animal Genetics*, 40 (1), 10–17.

304. Olchoway, T. W., Bochsler, P. N., Neilsen, N. R., Welborn, M. G., & Slauson, D. O. (1994). Bovine leukocyte adhesion deficiency: in vitro assessment of neutrophil function and leukocyte integrin expression. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 58 (2), 127.

305. Oldenbroek, J. K. (1980). Additive genetic, heterosis and maternal effects on production traits in a crossing experiment between Dutch Friesian and Holstein Friesian cattle. In *Annales de génétique et de sélection animale*, 12 (1), 116–116.

306. Olson, K. M., VanRaden, P. M., & Tooker, M. E. (2012). Multibreed genomic evaluations using purebred Holsteins, Jerseys, and Brown Swiss. *Journal of Dairy Science*, 95 (9), 5378–5383.

307. Ozdemir, M., Kopuzlu, S., Topal, M., & Bilgin, O. C. (2018). Relationships between milk protein polymorphisms and production

traits in cattle: a systematic review and meta-analysis. *Archives Animal Breeding*, 61 (2), 197–206.

308. Oztabak, K., Un, C., Tesfaye, D., Akis, I., & Mengi, A. (2008). Genetic polymorphisms of osteopontin (OPN), prolactin (PRL) and pituitary-specific transcript factor-1 (PIT-1) in South Anatolian and East Anatolian Red cattle. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 58 (2), 109–112.

309. Paaver, T. (1983). Biokhimicheskaiĭ genetika karpa *Cyprinus carpio* L. Valgus, Tallinn (in Russian), 328.

310. Pal, A., Chakravarty, A. K., Bhattacharya, T. K., Joshi, B. K., & Sharma, A. (2004). Detection of polymorphism of growth hormone gene for the analysis of relationship between allele type and growth traits in Karan Fries cattle. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 17 (10), 1334–1337.

311. Pareek, C. S., & Kaminski, S. (1996). Bovine leucocyte adhesion deficiency [BLAD] and its worldwide prevalence. *Journal of Applied Genetics*, 37 (3), 299–311.

312. Patel, R. K., Chauhan, J. B., Singh, K. M., & Soni, K. J. (2007). Allelic frequency of kappa-casein and beta-lactoglobulin in Indian crossbred (*Bos taurus* x *Bos indicus*) dairy bulls. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 31 (6), 399–402.

313. Pawar, R. S., Tajane, K. R., Joshi, C. G., Rank, D. N., & Bramkshtri, B. P. (2007). Growth hormone gene polymorphism and its association with lactation yield in dairy cattle. *Indian journal of Animal sciences*, 77 (9), 884.

314. Peakall, R. O. D., & Smouse, P. E. (2006). GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular ecology notes*, 6 (1), 288–295.

315. Pedrosa, V. B., Schenkel, F. S., Chen, S. Y., Oliveira, H. R., Casey, T. M., Melka, M. G., & Brito, L. F. (2021). Genomewide association analyses of lactation persistency and milk production traits in Holstein cattle based on imputed whole-genome sequence data. *Genes*, 12 (11), 1830.

316. Peel, D., Ovenden, J. R., & Peel, S. L. (2004). NeEstimator: Software for estimating effective population size, version 1.3. Department of Primary Industries and Fisheries, Queensland Government. *City East, Queensland, Australia*. 340.

317. Peñagaricano, F., & Khatib, H. (2012). Association of milk protein genes with fertilization rate and early embryonic development in Holstein dairy cattle. *Journal of dairy research*, 79 (1), 47–52.
318. Pereira, E., Bardosa, L., & Rosa, A. (1989). Influencia de fatores geneticos de meio empesos de bovinos de rasa nelore criados no estado de San-paulo. *Rev. Soc. Bras. Zootech*, 18 (2), 103–111.
319. Piry, S., Luikart, G., & Cornuet, J. M. (1999). Computer note. Bottleneck: a computer program for detecting recent reductions in the effective size using allele frequency data. *Journal of heredity*, 90 (4), 502–503.
320. Pomp, D., Zou, T., Clutter, A. C., & Barendse, W. (1997). Rapid communication: mapping of leptin to bovine chromosome 4 by linkage analysis of a PCR-based polymorphism. *Journal of Animal Science*, 75 (5), 1427–1427.
321. Pritchard, J. K., Stephens, M., & Donnelly, P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155 (2), 945–959.
322. Puja, I. K., Wandia, I. N., Sulabda, I. N., & Suastika, D. P. (2013). Correlation analysis of microsatellite DNA markers with body size, lenght and height of Bali cattle. *Global Veterinaria*, 11 (5), 689–693.
323. Putra, W. P. B., Anwar, S., Said, S., Indarto, R. A. A., & Wulandari, P. (2019). Genetic characterization of thyroglobulin and leptin genes in Pasundan cattle at West Java. *Buletin Peternakan*, 43 (1), 1–7.
324. Puyol, P., Perez, M. D., Ena, J. M., & Calvo, M. (1991). Interaction of bovine β -lactoglobulin and other bovine and human whey proteins with retinol and fatty acids. *Agricultural and biological chemistry*, 55 (10), 2515–2520.
325. Pytlewski, J., Antkowiak, I., & Czerniawska-Piatkowska, E. (2018). Relationship of PIT-1 gene polymorphism with breeding parameters and body weights of cows and calves. *Pakistan Journal of Zoology*, 50 (1).
326. Rambachan, R. N., Pandey, V., Singh, P., Singh, S. P., & Sharma, D. (2017). Genetic polymorphism of Leptin gene in relation with reproduction traits in Haryana cows. *Journal of Animal Research*, 7 (3), 425–429.

327. Raven, L. A., Cocks, B. G., & Hayes, B. J. (2014). Multibreed genome wide association can improve precision of mapping causative variants underlying milk production in dairy cattle. *BMC genomics*, 15, 1–14.
328. Raymond, M., & Rousset, F. (1995). GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of heredity*, 86 (3), 248–249.
329. Robertson, F. W. (1959). Studies in quantities inheritance XI. Genetics and environmental correlation between body size and egg production in *Drosophila melanogaster*. *J. Genetics*, 55.
330. Robinson, J. L., Popp, R. G., Shanks, R. D., Oosterhof, A., & Veerkamp, J. H. (1993). Testing for deficiency of uridine monophosphate synthase among Holstein-Friesian cattle of North America and Europe. *Livestock Production Science*, 36 (4), 287–298.
331. Rogberg-Muñoz, A., Melucci, L., Prando, A., Villegas-Castagnasso, E. E., Ripoli, M. V., Peral-García, P., ... & Giovambattista, G. (2011). Association of bovine chromosome 5 markers with birth and weaning weight in Hereford cattle raised under extensive conditions. *Livestock science*, 135 (2–3), 124–130.
332. Sadeghi, M., Babak, M. M. S., Rahimi, G., & Javaremi, A. N. (2008). Effect of leptin gene polymorphism on the breeding value of milk production traits in Iranian Holstein. *Animal*, 2 (7), 999–1002.
333. Schaar, J. (1986). *Variation in milk protein composition: studies on[kappa]-casein and β -lactoglobulin genetic polymorphism and on milk plasmin* (Doctoral dissertation, Sveriges lantbruksuniversitet).
334. Schlee, P., Graml, R., Schallenberger, E., Schams, D., Rottmann, O., Olbrich-Bludau, A., & Pirchner, F. (1994). Growth hormone and insulin-like growth factor I concentrations in bulls of various growth hormone genotypes. *Theoretical and Applied Genetics*, 88, 497–500.
335. Schlieben, S., Erhardt, G., & Senft, B. (1991). Genotyping of bovine k-casein (k-CNA, k-CNB, k-CNC, k-CNE) following DNA sequence amplification and direct sequencing of k-CNE PCR product. *Animal Genetics*, 22 (4), 333–342.

336. Seabury, C. M., Womack, J. E., Piedrahita, J., & Derr, J. N. (2004). Comparative PRNP genotyping of US cattle sires for potential association with BSE. *Mammalian Genome*, 15, 828–833.
337. Shcherbatyj, Z. Y., Vodnaruk, V. Y., Vodnar, P. V., Muzyka, L. I., & Zhmur, A. J. (2015). Порівняльний аналіз близькородинних видів великої рогатої худоби. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 17 (1), 293–299.
338. Shull, G. H. (1952). Beginnings of the heterosis concept. *Heterosis*, 23, 3–33.
339. Silveira, L. G. G., Furlan, L. R., Curi, R. A., Ferraz, A. L. J., Alencar, M. M. D., Regitano, L. C., ... & Oliveira, H. N. D. (2008). Growth hormone 1 gene (GH1) polymorphisms as possible markers of the production potential of beef cattle using the Brazilian Canchim breed as a model. *Genetics and Molecular Biology*, 31, 874–879.
340. Soltani-Ghombavani, M., Ansari-Mahyari, S., & Edriss, M. A. (2013). Association of a polymorphism in the 3'untranslated region of the OLRI gene with milk fat and protein in dairy cows. *Archives Animal Breeding*, 56 (1), 328–334.
341. Togashi, K., Lin, C. Y., & Yokouchi, K. (2004). Overview of genetic evaluation in dairy cattle. *Animal science journal*, 75 (4), 275–284.
342. Trakovická, A., Moravčíková, N., & Kasarda, R. (2013). Genetic polymorphisms of leptin and leptin receptor genes in relation with production and reproduction traits in cattle. *Acta Biochimica Polonica*, 60 (4), 783–787.
343. Tsiaras, A. M., Bargouli, G. G., Banos, G., & Boscos, C. M. (2005). Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows. *Journal of dairy science*, 88 (1), 327–334.
344. Virk, D. S., Khehra, A. S., Virk, P. S., & Dhillon, B. S. (1985). Comparative genetic analyses of metric traits using diallel and factorial mating designs in bread wheat. *Theoretical and applied genetics*, 69, 325–328.
345. Wang, H., Jiang, L., Wang, W., Zhang, S., Yin, Z., Zhang, Q., & Liu, J. F. (2014). Associations between variants of the HAL gene

and milk production traits in Chinese Holstein cows. *BMC genetics*, 15 (1), 1–9.

346. Ward, T. J., Honeycutt, R. L., & Derr, J. N. (1997). Nucleotide sequence evolution at the κ -casein locus: evidence for positive selection within the family bovidae. *Genetics*, 147 (4), 1863–1872.

347. Wassimi, N. N., Isleib, T. G., & Hosfield, G. L. (1986). Fixed effect genetic analysis of a diallel cross in dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theoretical and applied genetics*, 72, 449–454.

348. Weir, B. S. (1995). Genetic data analysis : Methods for Discrete Population Genetic Data. *Massachusetts : Sinauer Associates Inc., Publishers Sunderland*. 400 p.

349. Weir, B. S., & Cockerham, C. C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 1358–1370.

350. Yeh, F. C. (1999). Microsoft window based freeware for population genetic analysis. *Popgene Ver. 1*. 31.

351. Yurnalis, Y., Sarbaini, S., Arnim, A., Jamsari, J., & Nellen, W. (2013). Identification of single nucleotide polymorphism of growth hormone gene exon 4 and intron 4 in Pesisir cattle, local cattle breeds in West Sumatera Province of Indonesia. *African Journal of Biotechnology*, 12 (3). 249–252.

352. Zadworny, D., & Kuhnlein, U. (1990). The identification of the kappa-casein genotype in Holstein dairy cattle using the polymerase chain reaction. *Theoretical and applied genetics*, 80, 631–634.

353. Zhang, M., Luo, H., Xu, L., Shi, Y., Zhou, J., Wang, D., ... & Wang, Y. (2022). Genomic Selection for Milk Production Traits in Xinjiang Brown Cattle. *Animals*, 12 (2), 136.

354. Zhang, H., Sammad, A., Shi, R., Dong, Y., Zhao, S., Liu, L., ... & Wang, Y. (2023). Genetic Polymorphism and mRNA Expression Studies Reveal IL6R and LEPR Gene Associations with Reproductive Traits in Chinese Holsteins. *Agriculture*, 13 (2), 321.

355. Zhou, J., Liu, L., Chen, C. J., Zhang, M., Lu, X., Zhang, Z., ... & Shi, Y. (2019). Genome-wide association study of milk and reproductive traits in dual-purpose Xinjiang Brown cattle. *BMC genomics*, 20 (1), 1–11.

356. Zwierzchowski, L., Krzyzewski, J., Strzalkowska, N., Siadkowska, E., & Ryniewicz, Z. (2002). Effects of polymorphism

of growth hormone (GH), Pit-1, and leptin (LEP) genes, cow's age, lactation stage and somatic cell count on milk yield and composition of Polish Black-and-White cows. *Animal Science Papers and Reports*, 20 (4), 213–227.

357. Zwierzchowski, L., Oprzadek, J., Dymnicki, E., & Dzierzbicki, P. (2001). An association of growth hormone, kappa-casein, beta-lactoglobulin, leptin and Pit-1 loci polymorphism with growth rate and carcass traits in beef cattle. *Animal science papers and Reports*, 19 (1). 65–77.