

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных
(сельскохозяйственные науки)

doi:10.18286/1816-4501-2024-2-176-182

УДК 636.028

Сравнительный анализ воспроизводительных качеств и молочной продуктивности первотелок разных пород в условиях роботизированной фермы

В. А. Дунина[✉], кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела животноводства

Е. Р. Гостева, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, осуществляющий научное руководство отделом животноводства

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока»

410010. г. Саратов, ул. Тулайкова, д.7

[✉]duninawa@mail.ru

Резюме. Для создания высокопродуктивных стад на промышленных молочных комплексах большое значение имеет выбор породы. На роботизированной ферме в хозяйстве Саратовской области Калининского района СХА «Новые Выселки» проведены научные исследования по сравнительному изучению воспроизводительных качеств и молочной продуктивности первотелок разных пород. Для разрешения поставленных целей мы изучали 2 группы первотелок двух пород голштинской черно-пестрой масти и красно-пестрой по 25 голов в каждой с учётом породности, возраста, срока отёла, с использованием круглогодовой стойловой беспривязной системой содержания. В ходе исследований было установлено, что первотелки голштинской породы черно-пестрой масти имели выше показатели по возрасту первого отёла на 57,6 дней, продолжительности стельности на 3,1 дня, живой массе на 20,2 кг, чем животные красно-пестрой породы. Первотелки красно-пестрой породы характеризовались лучшим индексом осеменения 1,8 против 2,16 доз, а сервис-период (С-П) был меньше на 8,78 дня, чем у их сверстниц голштинской породы черно-пестрой масти. В идентичных кормовых условиях и при одинаковом содержании коровы двух пород имели разные показатели по молочной продуктивности. Так, удой за 305 дней лактации у голштинских особей был выше на 14,9 %, а по количеству молочного жира и молочного белка разница в пользу них была 11,35 и 17,62 %, в сравнении с аналогами красно-пестрой породы. Изучение коррелятивных связей между хозяйственно-полезными признаками *У- за 305 дней лактации * ЖМ показало положительную корреляцию ($r=0,44$) у первотелок голштинской породы черно-пестрой масти и прямолинейную слабую ($r=0,12$) – у красно-пестрой породы. Остальные изучаемые признаки имели невысокие показатели сопряженности.

Ключевые слова: порода, первотелки, голштинская черно-пестрой масти, красно-пестрая, воспроизводительные качества, молочная продуктивность.

Для цитирования: Дунина В. А., Гостева Е. Р. Сравнительный анализ воспроизводительных качеств и молочной продуктивности первотелок разных пород в условиях роботизированной фермы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 2 (66). С. 176-182. doi:10.18286/1816-4501-2024-2-176-182

Comparative analysis of reproductive qualities and milk productivity of first-calf heifers of different breeds in a robotic farm

V. A. Dunina[✉], E. R. Gosteva

Federal State Budgetary Scientific Organization «Federal Center of Agriculture Research of the South-East Region», Saratov, Tulaykova str., 7

[✉]duninawa@mail.ru

Abstract. To create highly productive herds on industrial dairy complexes, the breed choice is of great importance. Scientific research on a comparative study of the reproductive qualities and milk productivity of first-calf heifers of different breeds was carried out on a robotic farm in the Saratov region, Kalininsky district, Agricultural Artel "Novye Vyselki". To achieve our purpose, we studied two groups of first-calf heifers of two breeds, Holstein Black and White Red and White, 25 heads each, taking into account breed, age, calving period, using a year-round loose housing system. During the research, it was found out that first-calf heifers of the Holstein Black and White breed had higher indicators for age at first calving by 57.6 days, pregnancy duration – by 3.1 days, and live weight by 20.2 kg than animals of the Red and White

breed. First-calf heifers of the Red and White breed were characterized by a better insemination index (1.8 versus 2.16 doses), and the service period was 8.78 days shorter than that of their peers of the Holstein Black and White breed. Under identical feeding and stock-keeping conditions, cows of the two breeds had different indicators for milk productivity; the milk yield for 305 days of lactation in Holsteins was 14.9% higher, and in terms of the amount of milk fat and milk protein, the difference in their favor was 11.35 and 17.62%, respectively, in comparison with analogues of the Red and White breed. The study of correlations between economically useful traits *Y - for 305 days of lactation × body weight showed a positive correlation ($r = 0.44$) in first-calf heifers of the Black and White Holstein breed and a weak linear one ($r = 0.12$) in the Red and White breed. The remaining studied characteristics had low contingency rates.

Keywords: breed, first-calf heifers, Holstein Black and White, Red and White, reproductive qualities, milk production.

For citation: Dunina V. A., Gosteva E. R. Comparative analysis of reproductive qualities and milk productivity of first-calf heifers of different breeds in a robotic farm // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2024;2(66): 176-182 doi:10.18286/1816-4501-2024-2-176-182

Введение

В последнее время в большинстве регионов России в отрасли молочного скотоводства внедряются инновационные технологии, а именно фермы роботизированного типа, где производственные процессы полностью автоматизированы и компьютеризированы с системами идентификации [1, 2, 3]. На таких фермах созданы все условия для повышения молочной продуктивности коров, данные технологии направлены на реализацию их генетического потенциала [4, 5, 6].

Выбор породы оказывает немаловажное влияние на продуктивность животных, наилучшими будут те породы скота, которые именно в этих условиях могут дать более высокую продуктивность с наиболее экономически целесообразным сочетанием основных составных частей молока [7, 8].

Среди основных пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности во всех категориях хозяйств РФ разводятся голштинская черно-пестрой масти и красно-пестрая [9, 10].

С учетом современных технологий и нужно подбирать породы скота, принимая во внимание при этом изменчивость как самих пород, так и непрерывное улучшение условий их кормления, разведения и содержания [11, 12].

Высокая молочная продуктивность скота может быть обусловлена интенсивностью воспроизводства стада, его наследственным потенциалом, новейшими научными разработками, эффективными методами селекции [13, 14, 15].

Сравнительная оценка хозяйственно-биологических особенностей животных разных пород способствует верному выбору породы, которая будет более пригодной к использованию в условиях интенсивного промышленного производства [16].

Цель исследований – проведение сравнительного анализа воспроизводительной способности и молочной продуктивности первотелок голштинской черно-пестрой масти и красно-пестрой пород в условиях роботизированной фермы СХА «Новые Выселки» Саратовской области.

Материалы и методы

В результате исследований были скомпонованы 2 группы коров по 25 голов в каждой. В первую группу были включены первотелки голштинской

черно-пестрой масти, во вторую – первотелки красно-пестрой породы.

Исследования проведены при одинаковых хозяйственных условиях с использованием стойловой круглогодичной беспривязной системой содержания.

Кормление животных осуществляли в соответствии с хозяйственными рационами, сбалансированными по питательным веществам и минералам с учетом возраста, живой массы, периода лактации, уровня продуктивности.

Рационы составлялись с учетом кормов, имеющихся в хозяйстве: сено из суданки, солома просяная, сенаж из эспарцета, силос кукурузный, зернофураж, жмых подсолнечный, также закупались патока и шрот рапсовый. Контроль за процессом кормления осуществляется с помощью респондеров на ошейниках.

Доились первотелки роботом-дойаром, а результаты доения фиксировались в компьютере.

Воспроизводительную способность маток учитывали по следующим показателям: возрасту первого отела (*ВПО), (дн.), продолжительности стельности (*ПС), (дн.), оплодотворяемости первотелок после осеменения (%), продолжительности сервис-периода (*С-П), (дн.), индексу осеменения (*ИО), живой массе (ЖМ), (кг); молочная продуктивность – по удою за 305 дней лактации (*У – за 305 дн.), (кг); количеству молочного жира (*КМЖ), количеству молочного белка (*КМБ), коэффициенту молочности (*КМ), взаимосвязи между признаками по коэффициенту корреляции.

Результаты

Результаты исследований воспроизводительной способности первотелок двух пород представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, возраст первого отела в I группе составил 662,4 дня, а во второй 720,0 дней, что больше соответственно на 57,6 дня или на 8,7 % ($P \geq 0,999$).

По продолжительности стельности животные обеих групп имели различия с разницей в 3,1 дня.

Более продолжительным отмечали сервис-период у исследуемых животных первой группы – 138,68, что на 8,78 дней или 6,76 % ($P \leq 0,95$) больше, чем у сверстниц II группы.

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1. Воспроизводительные способности первотелок голштинской черно-пестрой масти и красно-пестрой пород, $M \pm m$

Показатель	I группа	II группа	Различия между группами
Возраст первого отела, дней	662,40±3,28	720,00±2,33	57,6 ***
Продолжительность стельности, дней	278,80±1,12	281,9±0,88	3,1*
Продолжительность сервис - период, дней	138,68±9,18	129,90±8,05	8,78
Оплодотворяемость (в %): с 1-го осеменения	20	36	16
с 2-го осеменения	44	48	4
с 3-го осеменения и более	36	16	20
Индекс осеменения, доз	2,1±0,15	1,8±0,14	0,3

Примечание - * - $P \geq 0,95$, *** - $P \geq 0,999$

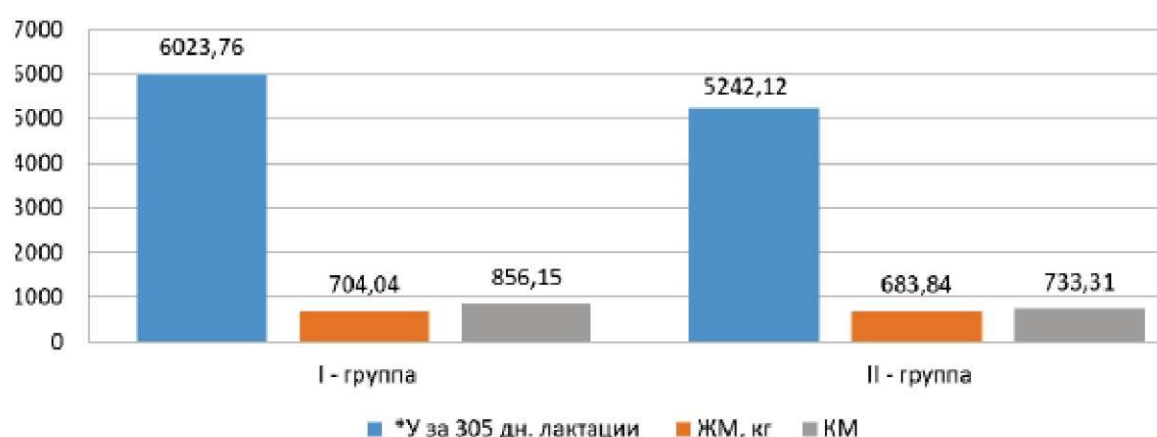


Рис. 1. Молочная продуктивность и живая масса первотёлок разных генотипов

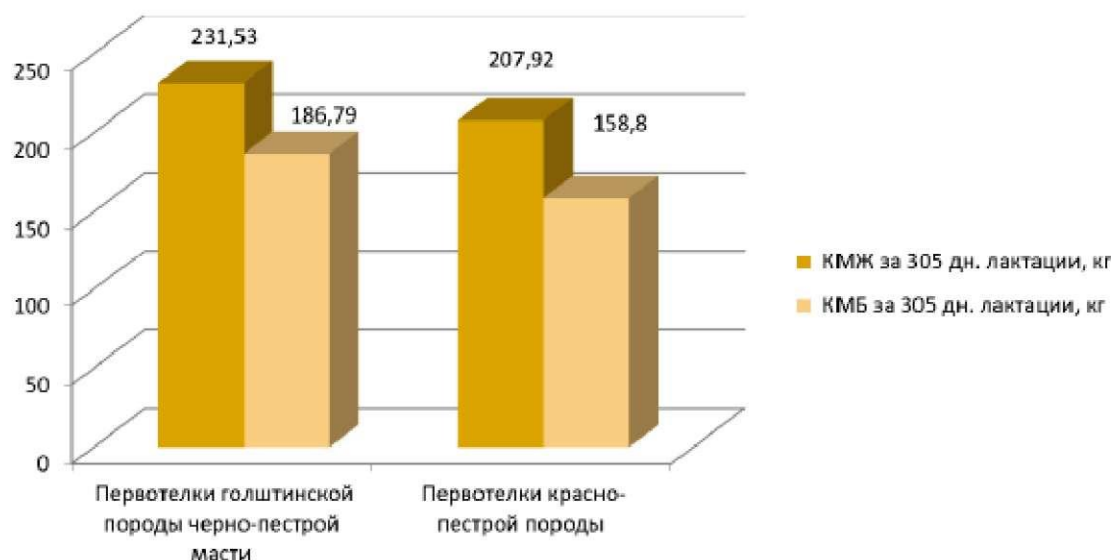


Рис. 2. Количество молочного жира и белка первотелок разных генотипов

Анализ оплодотворяемости подопытных групп первотелок свидетельствует о преимуществе особей красно-пестрой породы по количеству оплодотворенных от 1 и 2 осеменений на 16,0 и 4,0 %.

У первотелок красно-пестрого скота оплодотворяемость была выше, вследствие чего затраты доз семени на плодотворное осеменение у них

оказались ниже, чем сверстниц – голштинской породы черно-пестрой масти на 0,3 дозы.

Показатели по молочной продуктивности и живой массе первотелок изучаемых пород представлены на рис.1

Голштинские первотелки за 305 дней лактации превосходили аналогов второй группы по удою на 781,6 кг ($P \geq 0,999$) или на 14,9 %, живой массе в

среднем на 20,2 кг или на 2,95 % и коэффициенту молочности на 122,84 ($P \geq 0,999$).

По содержанию белка в молоке животные первой группы имели преимущество на 0,07 %, однако уступали по содержанию жира в молоке на 0,11 %.

По количественному показателю молочного жира и белка (рис.2) преимущество имели животные голштинской породы черно-пестрой масти, что составило 231,53 и 186,79 кг против аналогов красно-пестрой породы – 207,92 и 158,8 кг или больше на 11,35...17,62 % ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,999$) соответственно.

Молочная продуктивность и воспроизводительная функция у коров взаимосвязаны [17, 18].

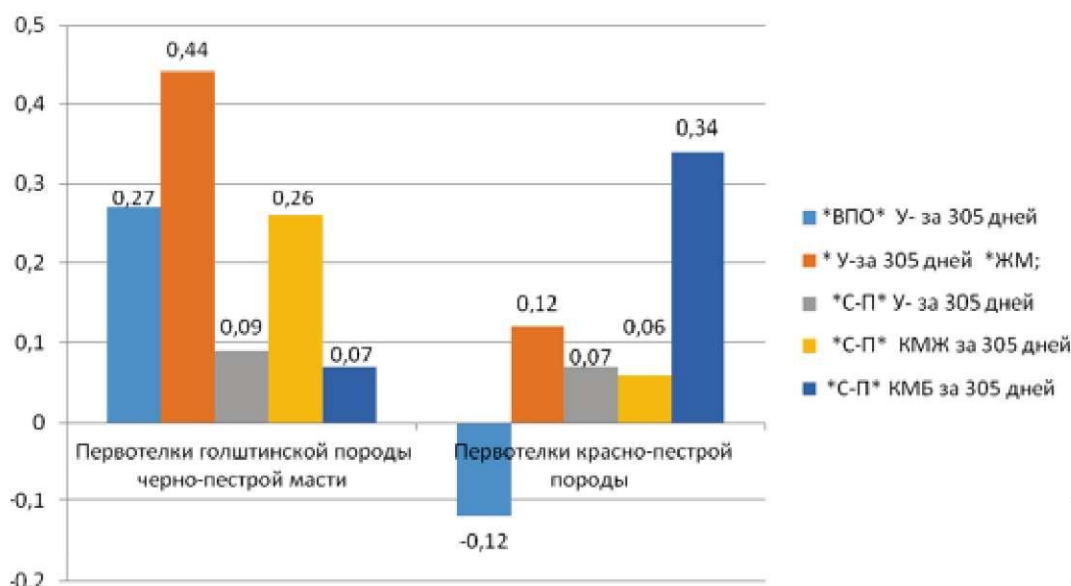


Рис. 3. Взаимосвязь между хозяйственно-полезными признаками

У исследуемых животных корреляционная изменчивость между *У за 305 дней лактации и ЖМ характеризовалась прямолинейной положительной зависимостью ($r=0,44$) – у голштинских черно-пестрой масти и прямолинейной слабой ($r=0,12$) – у красно-пестрой породы.

Корреляционная изменчивость остальных изучаемых показателей исследуемых групп животных была слабой положительной.

Обсуждение

Одним из важных факторов реализации воспроизводительных и продуктивных качеств является выбор породы, которая будет более приспособленной к новым технологическим условиям и характеризоваться высокой молочной продуктивностью с высоким качеством продукции [8, 14].

Несколько лучшей реализацией потенциала воспроизводительных особенностей выделялись коровы-первотелки красно-пестрой масти, затраты доз семени на плодотворное осеменение у них были меньше, чем у сверстниц первой группы на 0,3 дозы, а сервис-период коров на 8,78 дня. При этом необходимо отметить, что в обеих группах сервис-период был довольно продолжительным,

взаимосвязь между хозяйственно-полезными признаками первотелок разных пород представлена на рисунке 3.

Важным исследуемым фактором, который влияет на молочную продуктивность животного, – это возраст коров при первом отеле [19].

Коэффициент корреляции у коров голштинской породы черно-пестрой масти между ВПО * У – за 305 дней лактации был 0,27, что свидетельствует о существовании небольшой связи между этими признаками, а у красно-пестрых аналогов взаимосвязь сопряженных признаков отрицательная ($r=-0,12$).

выходящим за пределы рекомендуемых зоотехнических норм [14, 20].

Существенное влияние на молочную продуктивность оказывают возраст телок при первом отеле [19, 21, 22]. В наших исследованиях установлено, что у первотелок голштинской породы возраст первого отела был достоверно выше, чем у красно-пестрых аналогов на 8,7 %, стельность коров на 3,1 дня, далее у них же наблюдается увеличение средних показателей по удою за 305 дней лактации на 14,9 %, значимые различия выявлены по количеству молочного жира и белка на 11,3 и 17,62 %.

При селекции животных необходимо учитывать и прогнозировать взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками [23, 24, 25].

При изучении взаимосвязи между такими признаками, как возраст первого отела и удои существует как положительная корреляция, так и отрицательная [17, 18], и в наших исследованиях у голштинских первотелок корреляционная связь между ВПО * У – за 305 дней лактации была положительная ($r=0,27$), что свидетельствует о существовании связи между этими признаками, а у красно-пестрых животных взаимосвязь сопряженных признаков

отрицательная ($r = -0,12$). На величину удоя первотелок положительно повлиял более ранний срок отела.

Корреляционная изменчивость между *У за 305 дней лактации и ЖМ у красно-пестрой породы характеризовалась прямолинейной слабой ($r = 0,12$), а у голштинских черно-пестрой масти – прямолинейной положительной зависимостью ($r = 0,44$), что свидетельствует о зависимости между величинами, т.е. селекция одного признака будет иметь положительное влияние на другой [17, 24, 25].

При проведении сравнительного анализа по воспроизводительной способности и молочной продуктивности первотелок голштинской черно-пестрой масти и красно-пестрой пород в условиях роботизированной фермы СХА «Новые Выселки» Саратовской области установлено, что у животных обеих пород отмечалась довольно высокая молочная продуктивность, но более значимые показатели по *У –

за 305 дн. лактации, *КМЖ и *КМБ получены у первотелок I группы, а животные II группы имели лучше показатели по индексу осеменения – 1,8 против 2,1 доз, продолжительности стельности на 3,1 день, сервис-периоду на 8,78 дней.

Заключение

При сравнительной оценке хозяйственно-полезных признаков коров-первотелок разных пород выявлено, что коровы голштинской черно-пестрой масти по воспроизводительным способностям уступали аналогам красно-пестрой породы, а преимущество по молочной продуктивности имели голштинские первотелки. Можно рекомендовать хозяйству вести работу с животными двух пород по сокращению сервис-периода до оптимальных значений, а по красно-пестрой породе – по уменьшению возраста первого отела, все это будет положительно сказываться на молочной продуктивности животных.

Литература

1. Чеченихина О. С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота // *Аграрный Вестник Урала*. 2018. № 8(175). С.11.
2. Чутчева Ю. В., Мишакова С. А. Влияние роботизированных технологий на молочное скотоводство Калужской области // *Экономика сельского хозяйства России*. № 7.2020. С. 49-52. doi:10.32651/207-49.
3. Эфендиев Б.Ш. Роботизация фермы – новый критерий отбора коров-первотелок // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2023. № 1(111). С. 18-27. doi: 10.35330/1991-6639-2023-1-111-18-27.
4. Современные тенденции производства молока в условиях интенсивной технологии / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев и др. // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2019. № 4 (44). С.70-75. doi: 10.36508/RSATU.2019.48.27.012.
5. Shilov A. I., Lyashuk R. N. Milk production on A modern dairy farm // *Bulletin of Agrarian science*. 2021. No. 3 (90). S. 101-106. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.3.101
6. Загидуллин Л. Р., Хисамов Р. Р., Каюмов Р. Р. Оценка и отбор коров по доильной активности для системы роботизированного доения // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. - 2023. - № 1 (72). - С. 117-121.
7. Никитина М. М., Виль Л. Г. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества дочерей симментальских быков австрийской и немецкой селекции в Хакасии // *Молочное и мясное скотоводство*. 2020. №3. С. 16-20. doi: 10.33943/MMS.2020.27.81.004
8. Влияние величины удоя на продуктивные и воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы / Е. А. Алексеева, Е. В. Четвертакова, А. Е. Луценко и др. // *Вестник КРАСГАУ*. 2021. №12 (177). С.191-198. doi: 10.36718/1819-4036-2021-12-191-198.
9. Современное состояние красно-пестрой породы крупного рогатого скота в Российской Федерации / И. М. Дунин, К. К. Аджибеков, А. Г. Козанков и др. // *Зоотехния*. № 2. 2021. С. 2-4. doi:10.25708/ZT.2021.24.80.001.
10. Фирсова Э. В., Карташова А. П. Основные породы молочного скота в хозяйствах Российской Федерации // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2019. № 55. С.69-75. doi:10.24411/2078-1318-2019-12069.
11. Чинаров В. И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота // *Достижения науки и техники АПК*. 2018. Т. 32. № 10. С. 74–78. doi: 10.24411/0235-2451-2018-11017.
12. Кислякова Е. М., Владыкина Е.Л. Взаимосвязь продуктивного потенциала коров со степенью его реализации в разных технологических условиях // *Вестник аграрной науки*. 2023. 2(101). С. 81–87. doi: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.81
13. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы разной линейной принадлежности / Титова С. В., Забиякин В. А. // *Аграрная наука Евро-Севера-Востока*. 2020. № 4. Том 21. С.434-442. doi: 10.30766/2072-9081.2020.21.4.434-442.
14. Улимбашев М. Б. Воспроизводительная способность красно-пестрого скота в новых условиях разведения // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. 2019. №4 (44). С. 27-30. doi:10.24411/2074-5036-2019-10048.
15. Reproductive and productive performance, udder health, and conformation traits of purebred Holstein, F1, and R1 crossbred Holstein × Simmental cows / D. A. Knob, A. M. Scholz, R. M. Dileta et al. // *Tropical Animal Health and Production*. 2019. Vol. 52. P. 1639-1647. doi: 10.1007/s11250-019-02174-9.

16. Овчинников Д. Д., Засемчук И. В. Особенности продуктивности коров красной степной породы разных генотипов в зависимости от генетических и паратипических факторов // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2020. № 4-1. (38). С.50-53.
17. Шайдуллин Р. Р., Ганиев А.С. Корреляция воспроизводительной способности с удоем коров с разным генотипом CSN3 И DGAT1 // Сб. науч. трудов Международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК». Казань. 2023. С.520-524
18. Татуева О. В., Кольцов Д. Н. Удой коров бурой швицкой породы и его взаимосвязь с воспроизводительной функцией животных // Сб. науч. трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2023. Том.12. №1. С.32-40. doi:10.48612/sbornik-2023-1-9.
19. Молочная продуктивность первотелок голштинской и симментальской пород с разным уровнем воспроизводительных качеств / С. М. Анохин, К. В. Жучаев, О. А. Иванова и др. // Вестник ИРГСХА. 2019. № 93.С.121-130
20. Алексеева А.А. Воспроизводительные качества коров енисейского типа красно-пестрой породы // Вестник КрасГАУ. 2021. №8 (173). С.101-106. doi:10.36718/1819-4036-2021-8-101-106.
- 21.Еремина М. А., Ездакова И. Ю. Влияние возраста первого отела коров голштинской породы на уровень продуктивности и факторы естественной резистентности // Молочное и мясное скотоводство.2021. №3. С.36-38. doi: 10.33943/MMS.2021.50.89.008
22. Шишкина Т.В. Влияние возраста первого отела на продуктивность и долголетие коров // Известия Дагестанского ГАУ. 2022. №3 (15). С.80-85
23. Игнатъева Н. Л., Лаврентьев А. Ю. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между ними // Молочнохозяйственный вестник. 2020. №1 (37). С. 35-45.
24. Лепёхина Т. В., Бакай Ф. Р. Сочетаемость основных показателей молочной продуктивности коров дочерей разных племенных быков// Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 6 (108). Часть 3. С. 100-104. doi: 10.23670/IRJ.2021.108.6.077.
25. Иванова И. П., Троценко И. В. Применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом // Вестник КРАСГАУ. 2019. №3 (144). С.65-70.

References

1. Chechenikhin O. S. Efficiency of introducing a robotic system for milking cattle // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 8(175). P.11.
2. Chutcheva Yu. V., Mishakova S. A. The influence of robotic technologies on dairy cattle breeding in the Kaluga region // Agricultural Economics of Russia. 2020. No. 7. P. 49-52. doi:10.32651/207-49
3. Efendiev B. Sh. Robotization of the farm - a new criterion for the selection of first-calf cows // News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2023. No. 1(111). P. 18-27. doi: 10.35330/1991-6639-2023-1-111-18-27.
4. Modern trends in milk production under conditions of intensive technology / G. M. Tunikov, N. I. Morozova, F. A. Musaev, et al. // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2019. No. 4 (44). P.70-75. doi: 10.36508/RSATU.2019.48.27.012.
5. Shilov A. I., Lyashuk R. N. Milk production on a modern dairy farm // Bulletin of Agrarian science. 2021. No. 3(90). P. 101-106. doi: 10.17238/issn2587-666X.2021.3.101
6. Zagidullin L. R., Khisamov R. R., Kayumov R. R. Assessment and selection of cows by milking activity for a robotic milking system // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2023. No. 1(72). P. 117-121.
- 7 Nikitina M. M., Vil L. G. Milk productivity and reproductive qualities of daughters of Simmental bulls of Austrian and German selection in Khakassia // Dairy and meat cattle breeding. 2020. No. 3. P. 16-20. doi: 10.33943/MMS.2020.27.81.004
8. The influence of milk yield on the productive and reproductive qualities of red-motley cows / E. A. Alekseeva, E. V. Chetvertakova, A. E. Lushchenko, et al. // Bulletin of KRASGAU. 2021. No. 12(177). P. 191-198. doi: 10.36718/1819-4036-2021-12-191-198.
9. Current state of the red-motley breed of cattle in the Russian Federation / I. M. Dunin, K. K. Adzhibekov, A. G. Kozankov, et al. // Animal Science. 2021. No. 2. P. 2-4. doi:10.25708/ZT.2021.24.80.001.
10. Firsova E. V., Kartashova A. P. The main breeds of dairy cattle in the farms of the Russian Federation // News of the St. Petersburg State Agrarian University. 2019. No. 55. P.69-75. doi:10.24411/2078-1318-2019-12069.
11. Chinarov V. I. Assessment of the competitiveness of dairy cattle breeds // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2018. Vol. 32. No. 10. P. 74–78. doi: 10.24411/0235-2451-2018-11017.
12. Kislyakova E. M., Vladykina E. L. The relationship between the productive potential of cows and the degree of its implementation in different technological conditions // Bulletin of Agrarian Science. 2023. No. 2(101). P. 81–87. doi: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.81

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

13. Titova S. V., Zabiyaikin V. A. Milk productivity and reproductive qualities of black-and-white cows of different linear affiliation // *Agrarian science of the Euro-North-East*. 2020. No. 4. Vol. 21. P. 434-442. doi: 10.30766/2072-9081.2020.21.4.434-442.

14. Ulimbashev M. B. Reproductive ability of red-and-white cattle in new breeding conditions // *Current issues in veterinary biology*. 2019. No. 4 (44). P. 27-30. doi:10.24411/2074-5036-2019-10048.

15. Reproductive and productive performance, udder health, and conformation traits of purebred Holstein, F1, and R1 crossbred Holstein × Simmental cows / D. A. Knob, A. M. Scholz, R. M. Dileta, et al. // *Tropical Animal Health and Production*. 2019. Vol. 52. P. 1639-1647. doi:10.1007/s11250-019-02174-9.

16. Ovchinnikov D. D., Zasemchuk I. V. Features of productivity of Red Steppe cows of different genotypes depending on genetic and paratypic factors // *Bulletin of the Don State Agrarian University*. 2020. No. 4-1(38). P. 50-53.

17. Shaydullin R. R., Ganiev A. S. Correlation of reproductive ability with milk yield of cows with different CSN3 AND DGAT1 genotypes // *Innovative Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex*. Kazan, 2023. P.520-524.

18. Tatueva O. V., Koltsov D. N. Milk yield of Brown Swiss cows and its relationship with the reproductive function of animals // *Collection of scientific proceedings of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine*. 2023. Vol. 12. No. 1. P.32-40. doi:10.48612/sbornik-2023-1-9.

19. Milk productivity of first-calf heifers of Holstein and Simmental breeds with different levels of reproductive qualities / S. M. Anokhin, K. V. Zhuchayev, O. A. Ivanova, et al. // *Bulletin of IRGSHA*. 2019. No. 93. P.121-130

20. Alekseeva A. A. Reproductive qualities of cows of the Yenisei type of the red-motley breed // *The Bulletin of KrasGAU*. 2021. No. 8(173). P.101-106. doi:10.36718/1819-4036-2021-8-101-106.

21. Eremina M. A., Ezdakova I. Yu. The influence of the age of first calving of Holstein cows on the level of productivity and factors of natural resistance // *Dairy and meat cattle breeding*. 2021. No. 3. P.36-38. doi: 10.33943/MMS.2021.50.89.008

22. Shishkina T.V. The influence of the age of first calving on the productivity and longevity of cows // *News of the Dagestan State Agrarian University*. 2022. No. 3(15). P.80-85

23. Ignatieva N. L., Lavrentiev A. Yu. Economically useful traits of Holstein cows of the black-and-white breed and the correlation between them // *Dairy Bulletin*. 2020. No. 1(37). P. 35-45.

24. Lepekina T.V., Bakai F.R. Compatibility of the main indicators of milk productivity of cows of daughters of different breeding bulls // *International Scientific Research Journal*. 2021. No. 6 (108). P. 3. P. 100-104. doi: 10.23670/IRJ.2021.108.6.077.

25. Ivanova I. P., Trotsenko I. V. Application of selection and genetic parameters in breeding work with dairy cattle // *The Bulletin of KrasGAU*. 2019. No. 3(144). P. 65-70.