

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.2.034:636.018:591.133.2
DOI: 10.53083/1996-4277-2024-232-2-48-54

А.И. Афанасьева, У.С. Асламова, Д.А. Ишкова
A.I. Afanaseva, U.S. Aslamova, D.A. Ishkova

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ПОРОДЫ ПРИ КРУГЛОГODOVOM ОДНОТИПНОМ КОРМЛЕНИИ

REPRODUCTIVE ABILITY OF HIGHLY PRODUCTIVE BLACK-PIED HOLSTEINIZED COWS DURING YEAR-ROUND SAME-TYPE NUTRITION

Ключевые слова: крупный рогатый скот, черно-пестрая порода, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, метаболизм.

Целью исследований было изучение воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров в условиях круглогодичного однотипного кормления ООО «Агро-Сибирь» Смоленского района Алтайского края. Объект исследований – коровы-первотелки 2-4-й и более лактаций черно-пестрой голштинизированной породы. Исследования показали, что у лактирующих коров при круглогодичном однотипном кормлении с увеличением возраста продолжительность сервис-периода удлинялась на 40 дней и более ($r=0,8$). При длительности сервис-периода 130 дней и более уровень молочной продуктивности снижался на 4% ($r=-0,3$). Продолжительность сухостойного периода не оказала существенного влияния на уровень молочной продуктивности коров ($r=-0,1$). Нарушение метаболизма и повышение концентрации кетоновых тел до 1,4-1,6 ммоль/л способствуют удлинению сервис-периода до 100 дней и более ($r=0,39$).

Keywords: cattle, Black-Pied cattle, milk production, reproductive ability, metabolism.

The research goal was to study the reproductive abilities of highly productive cows under the conditions of year-round same-type nutrition on the farm of the ООО "Agro-Sibir" of the Smolenskiy District of the Altai Region. The research targets were Black-Pied Holsteinized first-calf heifers of the second through fourth and more lactations. It was found that in lactating cows with year-round same-type nutrition, with increasing age, the duration of the service period extended by 40 days or more ($r = 0.8$). With a service period of 130 days or more, the level of milk production decreased by 4% ($r = -0.3$). The duration of the dry period did not significantly affect the level of milk production ($r = -0.1$). Metabolic disorders and increasing concentrations of ketone bodies to 1.4-1.6 mmol L contributed to extension of the service period to 100 days or more ($r = 0.39$).

Афанасьева Антонина Ивановна, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Асламова Ульяна Суреновна, студент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: aslamova2004@mail.ru.

Ишкова Дарья Александровна, гл. зоотехник, ООО «Агро-Сибирь», Смоленский р-н, Алтайский край, Российская Федерация, e-mail: dusya_dusya90@mail.ru.

Afanaseva Antonina Ivanovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Aslamova Ulyana Surenovna, student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: aslamova2004@mail.ru.

Ishkova Darya Aleksandrovna, Chief Livestock Specialist, ООО "Agro Sibir", Smolenskiy District, Altai Region, Russian Federation, e-mail: dusya_dusya90@mail.ru.

Введение

Рентабельное ведение молочного животноводства неразрывно связано с высоким уровнем воспроизводительной способности коров и молочной продуктивности коров, которая обуслав-

ливает экономическое состояние животноводства [1]. Однако в условиях промышленного животноводства сохранить физиологический статус организма и в том числе репродуктивной системы животных не всегда удается по целому

ряду причин. Одной из наиболее значимых является нарушение всех видов обмена веществ, которое возникает при несоблюдении норм и правил кормления животных, проявлением которого может быть кетоз.

Его возникновение чаще происходит в начале лактации, когда все животные подвержены отрицательному энергетическому балансу. При этом метаболический стресс, индуцированный истощением, запускает серию адаптационных рефлексов, направленных на восстановление баланса и поддержание функций клеток, развиваются патологии, в том числе органов репродуктивной системы [2, 3]. В связи с важностью обозначенной проблемы нами поставлена **цель** – изучить продуктивные и воспроизводительные качества высокопродуктивных коров в условиях круглогодичного однотипного кормления ООО «Агро-Сибирь» Смоленского района.

В задачи исследований входило:

- 1) проанализировать показатели воспроизводительной способности коров в связи с возрастом и уровнем молочной продуктивности;
- 2) установить корреляционную зависимость показателей воспроизводства от функциональных (возрастных) и продуктивных особенностей коров;
- 3) оценить воспроизводительную способность коров в связи с уровнем кетоновых тел в крови.

Объекты и методы

Экспериментальные исследования проведены на базе ООО «Агро-Сибирь» Смоленского района Алтайского края. Объектом исследований были коровы-первотелки (n=50) 2-й (n=50), 3-й (n=50), 4-й лактаций (n=50) и более чернопестрой голштинизированной породы. Система содержания животных беспривязная, в течение года тип кормления силосно-концентратный. Рационы кормления коров составлены в соответствии с рекомендациями А.П. Калашникова и др. [4]. Для анализа продуктивных и воспроиз-

водительных показателей использовали данные программы «СЕЛЭКС», «М-комплекс». Концентрацию кетоновых тел в крови определяли экспресс-методом с помощью кетометра TD-4235E. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Выращивание молочных коров при промышленном содержании, в условиях однотипного круглогодичного кормления, часто сопровождается нарушением обменных процессов, что приводит к снижению воспроизводительной функции и продуктивности [5].

С возрастом животных нарушения воспроизводительной функции проявляются по многим показателям.

Продолжительность сервис-периода у коров дает общее представление о репродуктивных качествах отдельного животного и стада в целом [6].

Результаты исследований показали, что наиболее оптимальный сервис-период отмечен у коров-первотелок – 84,29±4,83 дней, у коров 2-й и последующих лактаций – в среднем 123 дня (табл.). Корреляционным анализом установлена высокая положительная связь между продолжительностью сервис-периода и возрастом животных (r=0,9). В исследованиях О.В. Горелик (2023) получены аналогичные результаты [7].

В то же время L.V. Holodova et al. (2019) утверждают, что с возрастом продолжительность сервис-периода сокращается на 2-6 дней. Авторами получена отрицательная корреляционная связь (r=-0,1) между возрастом животных и продолжительностью сервис-периода.

Удлинение сервис-периода влияет на продолжительность межотельного периода, что приводит к ущербу от недополученного молока за каждый дополнительный день бесплодия [9].

Таблица

Показатели воспроизводительной способности коров черно-пестрой породы

Показатель	Возраст в лактации			
	1	2	3	4 и старше
Сервис-период, дн.	84,29±4,83***	105,14±2,48**	128,86±3,72	134,14±4,96
Межотельный период, дн.	369,57±5,58	388,43±3,47	414,86±3,88	418,57±5,30
Индекс осеменения	1,6	2,0	2,2	2,3

Примечание. *P≥0,95; **P≥0,99; ***P≥0,999 – разница статистически достоверна.

По результатам наших исследований межотельный период с возрастом увеличивался. Минимальные значения установлены у первотелок 369,57 дней, что меньше, чем у животных 2-4-й лактации, на 5; 11 и 12% соответственно.

Исследованиями L.V. Holodova et al. (2019) получены результаты, указывающие на более короткий межотельный период до 355,4 дней у коров 5-й лактации, в сравнении с новотельными и животными 2-й лактации – 372 и 376,9 дней соответственно, корреляционная связь между анализируемыми признаками отрицательная.

Одним из значимых показателей воспроизводства является оплодотворяемость, которую характеризует индекс осеменения [10]. Наши исследования показали, у всех возрастных групп животных этот показатель превышал оптимальные значения, в том числе у коров-первотелок, и с возрастом индекс осеменения увеличивался (табл.). Одной из предполагаемых причин низкой оплодотворяющей способности коров можно считать использование для искусственного осеменения сексированного семени.

М.И. Дунин (2010), изучая влияние сексированного семени на оплодотворяемость коров и телок, пришел к выводу, что его использование приводит к снижению оплодотворяющей способности до 18,7%, в сравнении с 46,7% при осеменении обычным семенем [11].

Воспроизводительная способность коров изменяется в связи с уровнем молочной продуктивности [12, 13].

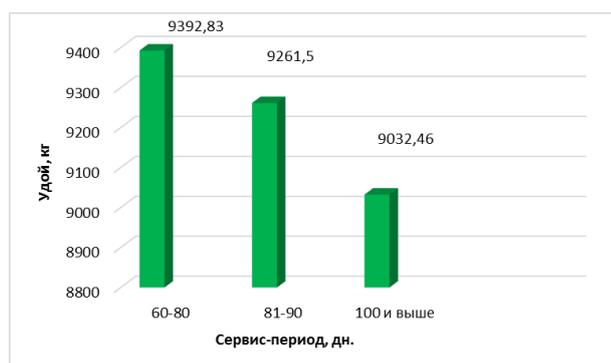


Рис. 1. Уровень молочной продуктивности в зависимости от длительности сервис-периода

Нашими исследованиями установлено, что максимальная молочная продуктивность 9392,83 кг соответствует продолжительности сервис-периода до 60-80 дней. Удлинение сервис-периода до 90 дней и более сопровождается снижением молочной продуктивности на

100 кг и более. При длительности сервис-периода более 100 дней молочная продуктивность коров снижается на 4% и более. Корреляционный анализ показал слабую отрицательную взаимосвязь уровня молочной продуктивности и продолжительности сервис-периода ($r=-0,3$) (рис. 2).

Полученные результаты соответствуют данным исследований Г.Ш. Гаджимурадова (2008) при осенних и зимних отелах. Коровы летних и весенних отелов имеют сервис-период 41-60 дней, и удой молока у них значительно ниже, чем у сверстниц осенне-зимних отелов [14].

Результаты исследований И.Е. Гончаренко (2019) свидетельствуют о том, что при удлинении сервис-периода происходит увеличение удоя, в связи с этим авторы рекомендуют доводить сервис-период до 90-120 дней [15]. Г.А. Раннева и др. (2021) сообщают, что коровы с сервис-периодом 60 дней имели минимальный удой – 7683 кг, а при сервис-периоде 101 день – максимальный – 9960 кг [17].

Важным показателем воспроизводства является длительность сухостойного периода, которая зависит от продуктивности животных и репродуктивной способности и оказывает существенное влияние на концентрацию фолликулостимулирующего гормона в плазме крови и развитие фолликулов яичников в послеродовом периоде [18, 19].

Нами изучена взаимосвязь продолжительности сухостойного периода и уровня молочной продуктивности коров (рис. 2).

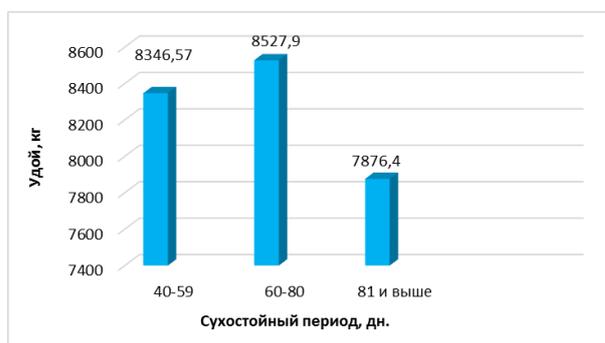


Рис. 2. Уровень молочной продуктивности в зависимости от длительности сухостойного периода

Исследования показали, что продолжительность сухостойного периода не оказала существенного влияния на уровень молочной продуктивности коров. Корреляционная связь между

этими признаками оказалась отрицательная и слабая ($r=-0,1$).

Такие же результаты были получены в исследованиях Г.Ш. Гаджимурадова (2008) [14].

Результаты исследований D.H Lim et al. (2023) показали, что у коров без сухостойного периода удои в последующей лактации снижаются [20].

Важное значение в реализации воспроизводительной функции животных оказывает состояние метаболизма. Повышение в крови концентрации кетоновых тел оказывает отрицательное влияние на формирование фолликулов и жизненный цикл яйцеклетки, что приводит к удлинению сервис-периода.

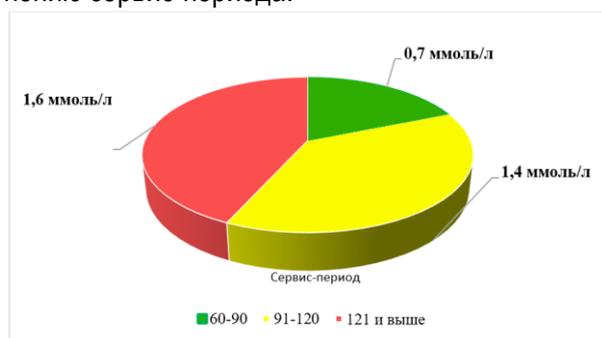


Рис. 4. Продолжительность сервис-периода при разной концентрации кетоновых тел в крови коров

Нами установлено, что у животных с концентрацией кетоновых тел от 1,4 до 1,6 ммоль/л сервис-период соответствует 90 дней и более. Между уровнем кетоновых тел в крови и продолжительностью сервис-периода установлена положительная, но слабая корреляционная связь ($r=0,39$) (рис. 3).

Известно, что начало лактации у молочного скота вызывает резкое увеличение потребности в глюкозе, для удовлетворения которой требуются заметные изменения в метаболизме всего организма. У коров наступает период отрицательного энергетического баланса, который стимулирует выработку кетоновых тел. Длительность отрицательного энергетического баланса влияет на продолжительность сервис-периода и величину индекса осеменения, что связано с уменьшением величины выброса лютеинизирующего гормона и задержкой возобновления лютеиновой активности, увеличением заболеваемости кистозной болезнью яичников и снижением вероятности наступления беременности после первого оплодотворения. Замедляется проявление эструса из-за снижения предо-

вulatory концентрации эстрадиола, снижается частота зачатия [21-23].

Кроме того, в ответ на повышение энергетической потребности начинается мобилизация жировых отложений животного с увеличением количества свободных жирных кислот в крови (пальмитиновая, стеариновая), которые оказывают негативное влияние на рост и развитие ооцитов, так как они являются доминирующими жирными кислотами в крови и фолликулярной жидкости [24].

Таким образом, у высокопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы при круглогодичном однотипном кормлении с увеличением возраста продолжительность сервис-периода удлинялась на 40 дней ($r=0,8$) и более. При длительности сервис-периода 130 дней и более, уровень молочной продуктивности снижался на 4% ($r=-0,3$). Продолжительность сухостойного периода не оказала существенного влияния на уровень молочной продуктивности коров ($r=-0,1$). При нарушении метаболизма и повышении концентрации кетоновых тел от 1,4 до 1,6 сервис-период удлиняется до 100 дней и более ($r=0,39$).

Библиографический список

1. Губина, Т. О. Влияние применения белковой добавки на воспроизводительную способность КРС / Т. О. Губина, О. В. Горелик. – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2017. – № 4-2. – С. 35.
2. Balakrishnan, P., Liebe, T., Amro, E., et al. (2019). Metabolic Stress—Signaling and Metabolic Adaptation. DOI: 10.1016/B978-0-12-814253-0.00012-7.
3. Ширяев, Г. В. Кетоз и его роль в нарушении репродуктивной функции *Bos Taurus* / Г. В. Ширяев, Т. И. Станиславович, В. П. Политов. – Текст: непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 403-416.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва. 2003. – 456 с. – Текст: непосредственный.
5. Воспроизводительная функция у коров при нарушении обмена веществ и её коррекция / С. Р. Юсупов, З. Г. Чурина, О. А. Грачева [и др.].

– Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 402-406.

6. Иванова, И. Е. Уровень молочной продуктивности и репродуктивная способность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода / И. Е. Иванова, Н. Е. Отекина, М. А. Ситникова. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2021. – № 7 (216). – С. 15-23.

7. Горелик, О. В. Воспроизводительные качества коров в разрезе лактаций / О. В. Горелик. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: сборник материалов / III Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция. – 2023. – С. 33-37.

8. Белозерцева, С. Л. Влияние межотельного периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / С. Л. Белозерцева, Л. Л. Петрухина. – Текст: непосредственный // Новые сорта и инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур – основа повышения эффективности сельскохозяйственного производства: сборник материалов / Международная научно-практическая конференция, 18-19 июля 2019 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2019. – С. 109-114.

9. Воспроизводительные качества телок и коров-первотелок при использовании адаптогенов растительного происхождения / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, Д.А. Смеян, Н.И. Рядинская. – Текст: непосредственный // Вестник ИРГСХА. – 2022. – № 113. – С. 99-110.

10. Дунин, М. И. Результативность осеменения коров и телок при использовании усовершенствованных сред и сексированного семени: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 28.09.10 / Дунин Михаил Иванович. – п. Лесные Поляны Московской обл., 2010. – 120 с. – Текст: непосредственный.

11. Жубанова, Р. Ж. Воспроизводительные качества коров в зависимости от уровня молочной продуктивности / Р.Ж. Жубанова, А.Г. Сарсенбаева. – Текст: непосредственный // Global Science and Innovations 2020: proceedings (06 марта 2020 года). – Tashkent: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», 2020. – С. 255-258.

12. Васильева, Н. В. Сервис-период при разной продолжительности лактации у коров КХ «Виктория» / Н. В. Васильева. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 4 (20). – С. 18-20.

13. Гаджимурадов, Г. Ш. Влияние сезона отела на продуктивность коров красной степной породы, рост и развитие получаемого от них потомства в условиях равнинной зоны Дагестана: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гаджимурадов Гаджимурад Шейхмагомедович. – Москва, 2008. – 115 с. – Текст: непосредственный.

14. Гончаренко, И. Е. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров первотелок / И. Е. Гончаренко, М. Ю. Севостьянов. – Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2019. – № 5-6. – С. 33.

15. Раннева, Г. А. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / Г. А. Раннева, К. С. Мехтиева, О. М. Мухтарова. – Текст: непосредственный // Академическая публицистика. – 2021. – № 5. – С. 147-150.

16. Эххорутмвен, О. Т. Взаимосвязь продолжительности сухостойного периода, молочной продуктивности и репродуктивной способности коров / О. Т. Эххорутмвен, Г. Ф. Медведев, В. А. Черникова. – Текст: непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 2 (45). – С. 8-13.

17. de Feu, M.A., Evans, A.C.O., Lonergan, P., Butler, S.T. (2009) The Effect of Dry Period Duration and Dietary Energy Density on Milk Production, Bioenergetic Status, and Postpartum Ovarian Function in Holstein-Friesian Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 92, 6011-6022. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2374>.

18. Lim, D. H., Jung, D. J. S., Ki, K. S., et al. (2023). Effects of dry period length on milk production and physiological responses of heat-stressed dairy cows during the transition period. *Journal of Animal Science and Technology*, 65(1), 197–208. <https://doi.org/10.5187/jast.2022.e104>.

19. Villa-Godoy, A., Hughes, T. L., Emery, R. S., Chapin, L. T., Fogwell, R. L. (1988). Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 71(4), 1063–1072. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79653-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79653-8).

20. Rutherford, A. J., Oikonomou, G., & Smith, R. F. (2016). The effect of subclinical ketosis on activity at estrus and reproductive performance in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4808–4815. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10154>.

21. Butler, S. T., Pelton, S. H., Butler, W. R. (2006). Energy balance, metabolic status, and the first postpartum ovarian follicle wave in cows administered propylene glycol. *Journal of Dairy Science*, 89(8), 2938–2951. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72566-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72566-8)

22. Aardema, H., van Tol, H. T. A., Wubbolts, R. W., et al. (2017). Stearoyl-CoA desaturase activity in bovine cumulus cells protects the oocyte against saturated fatty acid stress. *Biology of Reproduction*, 96(5), 982–992. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.116.146159>.

References

1. Gubina T.O. Vliianie primeneniia belkovoii dobavki na vosproizvoditel'nuiu sposobnost' KRS / T. O. Gubina, O. V. Gorelik // *Molodezh i nauka*. – 2017. – No. 4-2. – S. 35.

2. Balakrishnan, P., Liebe, T., Amro, E., et al. (2019). Metabolic Stress—Signaling and Metabolic Adaptation. DOI: 10.1016/B978-0-12-814253-0.00012-7.

3. Shiriaev G.V. Ketoz i ego rol v narushenii reproductivnoi funktsii Bos Taurus / G.V. Shiriaev, T.I. Stanislavovich, V.P. Politov // *Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiia i zhivotnovodstvo*. – 2020. – T. 15, No. 4. – S. 403-416.

4. Normy i ratsiony kormleniia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleimenova. – Moskva. 2003. – 456 s.

5. Iusupov S.R. Vosproizvoditel'naiia funktsiia u korov pri narushenii obmena veshchestv i ee korektsiia / S.R. Iusupov, Z.G. Churina, O.A. Gracheva i dr. // *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baubana*. – 2023. – T. 255, No. 3. – S. 402-406.

6. Ivanova I.E. Uroven molochnoi produktivnosti i reproductivnaia sposobnost' korov v zavisimosti ot prodolzhitel'nosti servis-perioda / I.E. Ivanova, N.E. Otekina, M.A. Sitnikova // *Glavnyi zootekhnik*. – 2021. – No. 7 (216). – S. 15-23.

7. Gorelik O.V. Vosproizvoditelnye kachestva korov v razreze laktatsii / O.V. Gorelik // *Aktualnye problemy agrarnoi nauki: prikladnye i issledovatel'skie aspekty: materialy III Vserossiiskoi (natsionalnoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii*. – 2023. – S. 33-37.

8. Belozertseva S.L. Vliianie mezhhotelnogo perioda na molochnuiu produktivnost korov chernopestroi porody / S.L. Belozertseva, L.L. Petrukhina // *Novye sorta i innovatsionnye tekhnologii vozdeystviia selskokhoziaistvennykh kultur - osnova povysheniia effektivnosti selskokhoziaistvennogo proizvodstva: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (18–19 iulia 2019 goda)*. – Irkutsk: Irkutskii GAU im. A.A. Ezhevskogo, 2019. – S. 109-114.

9. Afanaseva A.I. Vosproizvoditelnye kachestva telok i korov-pervotelok pri ispolzovanii adaptoginov rastitelnogo proiskhozhdeniia / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, D.A. Smeian, N.I. Riadinskaia // *Vestnik IrGSKhA*. – 2022. – No. 113. – S. 99-110.

10. Dunin M.I. Rezultativnost' osemneniia korov i telok pri ispolzovanii usovershenstvovannykh sred i seksirovannogo semeni: avtoref. dis. ... kand. b. nauk 28.09.10 / Dunin Mikhail Ivanovich. – p. Lesnye Poliany Moskovskoi obl, 2010. – 120 s.

11. Zhubanova R.Zh. Vosproizvoditelnye kachestva korov v zavisimosti ot urovnia molochnoi produktivnosti / R.Zh. Zhubanova, A.G. Sarsenbaeva // *Global Science and Innovations 2020: Proceedings, (06 marta 2020 goda)*. – Tashkent: Eurasian Center of Innovative Development «DARA», 2020. – S. 255-258.

12. Vasileva N.V. Servis-period pri raznoi prodolzhitel'nosti laktatsii u korov KKh «Viktoriiia» // *Agrarnyi vestnik Primoria*. – 2020. – No. 4 (20). – S. 18-20.

13. Gadzhimuradov G.Sh. Vliianie sezona otela na produktivnost korov krasnoi stepnoi porody, rost i razvitie poluchaemogo ot nikh potomstva v usloviakh ravninnoi zony Dagestana: avtoref. dis. ...kand. s.-kh. nauk. – Moskva, 2008. – 115 s.

14. Goncharenko I.E. Vliianie prodolzhitel'nosti servis-perioda na molochnuiu produktivnost korov pervotelok / I.E. Goncharenko, M.Iu. Sevostianov // *Molodezh i nauka*. – 2019. – No. 5-6. – S. 33.

15. Ranneva, G.A. Vliianie prodolzhitel'nosti servis-perioda na molochnuiu produktivnost korov cherno-pestroi porody / G.A. Ranneva, K.S. Mekhtieva, O.M. Mukhtarova // *Akademicheskaia publitsistika*. – 2021. – No. 5. – S. 147-150.

16. Ekkhorutomven O.T. Vzaimosvaz prodolzhitelnosti sukhostoinogo perioda, molochnoi produktivnosti i reproduktivnoi sposobnosti korov / O.T. Ekkhorutomven, G.F. Medvedev, V.A. Chernikova // Zhivotnovodstvo i veterinarnaia meditsina. – 2022. – No. 2 (45). – S. 8-13.

17. de Feu, M.A., Evans, A.C.O., Lonergan, P., Butler, S.T. (2009) The Effect of Dry Period Duration and Dietary Energy Density on Milk Production, Bioenergetic Status, and Postpartum Ovarian Function in Holstein-Friesian Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 92, 6011-6022. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2374>.

18. Lim, D. H., Jung, D. J. S., Ki, K. S., et al. (2023). Effects of dry period length on milk production and physiological responses of heat-stressed dairy cows during the transition period. *Journal of Animal Science and Technology*, 65(1), 197–208. <https://doi.org/10.5187/jast.2022.e104>.

19. Villa-Godoy, A., Hughes, T. L., Emery, R. S., Chapin, L. T., Fogwell, R. L. (1988). Association

between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 71(4), 1063–1072. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79653-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79653-8).

20. Rutherford, A. J., Oikonomou, G., & Smith, R. F. (2016). The effect of subclinical ketosis on activity at estrus and reproductive performance in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4808–4815. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10154>.

21. Butler, S. T., Pelton, S. H., Butler, W. R. (2006). Energy balance, metabolic status, and the first postpartum ovarian follicle wave in cows administered propylene glycol. *Journal of Dairy Science*, 89(8), 2938–2951. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72566-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72566-8)

22. Aardema, H., van Tol, H. T. A., Wubbolts, R. W., et al. (2017). Stearoyl-CoA desaturase activity in bovine cumulus cells protects the oocyte against saturated fatty acid stress. *Biology of Reproduction*, 96(5), 982–992. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.116.146159>.



УДК 636.08.003. 237.21:591.151

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-232-2-54-61

Г.М. Гончаренко, Д.А. Авадани, Т.С. Хорошилова

G.M. Goncharenko, D.A. Avadani, T.S. Khoroshilova

ОЦЕНКА ПОЛИМОРФИЗМА КОРОВ РАЗНЫХ ПОРОД ПО ГЕНАМ ПРОДУКТИВНОСТИ И РЕЗИСТЕНТНОСТИ

EVALUATION OF POLYMORPHISM IN COWS OF DIFFERENT BREEDS BY GENES OF PRODUCTIVITY AND RESISTANCE

Ключевые слова: селекция, полиморфизм, генотип, аллель, частота, симментальская порода, красная степная порода, чёрно-пёстрая порода, инбридинг, генное равновесие, резистентность.

Цель исследований заключается в сравнительной оценке полиморфизма генов *CSN3*, *LALBA*, *LEP*, *TNF-L-824*, *PIT1* *SCD 1* у коров симментальской, красной степной и чёрно-пёстрой пород, разводимых в разных эколого-географических условиях, и выявлении их резистентности по биохимическим показателям. Установлено, что породы по частоте генотипов имеют некоторую вариативность. Красная степная порода имеет более высокую частоту генотипа *CSN3^{BB}* – на 10,3%, чем коровы чёрно-пёстрой породы, генотипа *LEP^{TT}* – на 22,0%, в сравнении с симментальской породой. Более высокая частота генотипа *LALBA^{AA}* наблюдалась у коров чёрно-пёстрой породы на 14,7 и 16,3%, чем в других сравниваемых породах. По генотипам гена *Pit-1* сравниваемые породы имеют незначительные различия. Симментальская порода характеризуется более

высокой концентрацией генотипа *TNF-L-824^{GG}* – на 19,4%, чем красная степная, у которой, напротив, выше частота гомозиготного генотипа *TNF-L-824^{AA}* на 10,0%. В красной степной породе частота генотипа *SCD1^{CC}* составляет 66,0, что выше, чем у животных чёрно-пёстрой породы, на 21,3%. Между симментальской и красной степной породой различий по этому гену не выявлено. Наблюдаемая гетерозиготность по исследованным генам совпадает с ожидаемой. Отрицательное значение индекса фиксации (*Fis*) свидетельствует об отсутствии инбридинга в стадах. Генное равновесие в стадах не нарушено, χ^2 находится в пределах 0,012–1,509. Анализ биохимических показателей крови показал более высокий статус резистентности коров симментальской породы, по сравнению с чёрно-пёстрой и красной степной, по содержанию белка в сыворотке крови на 13,97 и 23,90 г/л, глобулинов – на 20,35 и 23,58 г/л и γ -глобулинов – на 21,57 и 23,41 г/л, в сравнении с красной степной и чёрно-пёстрой породами. Альбумино-глобулиновое соотношение выше в чёрно-пёстрой породе на 0,11–0,22, чем у коров симменталь-