

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE

Научная статья

УДК 636.234.1:636.03

doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57

Продуктивные особенности голштинских коров при внутрилинейном подборе и реципрокном кроссе линий

Рустам Заурбиевич Абдулхаликов^{✉1}, Тимур Тазретович Тарчоков²,
Заурбек Магометович Айсанов³, Мадина Гамовна Тлейншева⁴,
Заира Сафарбиевна Хасанова⁵

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

^{✉1}rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

²ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7434-1700>

³Zaurbek.1965@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-2848>

⁴tleinsheva.madina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9239-8591>

⁵khasanova.zaira@mail.ru

Аннотация. В молочном скотоводстве для сохранения уровня продуктивности коров определенной линии используется внутрилинейный подбор, позволяющий консолидировать у получаемого потомства ценные гены родоначальника линии. В то же время, чтобы выявить проявление эффекта гетерозиса по ведущим селекционным признакам, необходимо изучить сочетаемость линий. Целью проведенных научных исследований являлись изучение и выявление наиболее эффективного варианта межлинейного скрещивания и внутрилинейного подбора животных линий Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998, повышающего продуктивность разводимого в ООО «Агро-Союз» голштинского чернопестрого скота. Для проведения исследований сформировали четыре группы коров, общей численностью 210 голов. Анализ полученных данных показал, что наибольшими удоем за лактацию, выходом молочного жира, выходом молочного белка и индексом молочности характеризовались коровы, полученные в результате внутрилинейного подбора животных из линии Вис Айдиал 933122, у которых превосходство над коровами других опытных групп составило, соответственно, 132-668 кг; 1,5-26,4 кг; 1,7-22,0 кг и 2,8-49,6 кг. Таким образом, чтобы остановить свой выбор на одном из селекционных приемов повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота, рекомендуется предварительно провести в каждом молочном стаде сравнительную оценку продуктивных качеств коров, полученных на основе внутрилинейного подбора и кросса линий.

Ключевые слова: голштинская корова, племенной подбор, кросс линий, молочная продуктивность, живая масса, индекс молочности

Для цитирования. Абдулхаликов Р. З., Тарчоков Т. Т., Айсанов З. М., Тлейншева М. Г., Хасанова З. С. Продуктивные особенности голштинских коров при внутрилинейном подборе и реципрокном кроссе линий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 45–57. doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57

Original article

Productive features of holstein cows with intra-linear selection and reciprocal cross of lines

Rustam Z. Abdulkhalikov^{✉1}, Timur T. Tarchokov², Zaurbek M. Aisanov³,
Madina G. Tleynsheva⁴, Zaira S. Khasanova⁵

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik,
Russia, 360030

¹rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

²ttarchokov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7434-1700>

³Zaurbek.1965@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-2848>

⁴tleinsheva.madina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9239-8591>

⁵khasanova.zaira@mail.ru

Abstract. In dairy cattle breeding, in order to maintain the level of productivity of cows of a certain line, intra-linear selection is used, which allows consolidating valuable genes of the ancestor of the line in the resulting offspring. At the same time, in order to identify the manifestation of the heterosis effect by the leading breeding characteristics, it is necessary to study the compatibility of lines. The purpose of the conducted research was to study and identify the most effective variant of interlinear crossing and intra-linear selection of animals of the Vis Idial 933122 and Reflection Sovering 198998 lines, which increases the productivity of Holstein black-and-white cattle bred in Agro-Soyuz LLC. Four groups of cows were formed for the research, with a total number of 210 heads. Analysis of the data obtained showed that the highest milk yield for lactation, milk fat yield, milk protein yield and milk content index were characterized by cows obtained as a result of in-line selection of animals from the Vis Idial 933122 line, whose superiority over cows of other experimental groups was, respectively, 132-668 kg; 1.5-26.4 kg; 1.7-22.0 kg and 2.8-49.6 kg. Thus, in order to opt for one of the breeding techniques to increase the dairy productivity of cattle, it is recommended that a comparative assessment of the productive qualities of cows obtained on the basis of in-line selection and line crossing be carried out in each dairy herd.

Keywords: Holstein cow, breeding selection, cross lines, milk productivity, live weight, milk index

For citation. Abdulkhalikov R.Z., Tarchokov T.T., Aisanov Z.M., Tleynsheva M.G., Khasanova Z.S. Productive features of Holstein cows with intra-linear selection and reciprocal cross of lines. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;3(37):45–57 (In Russ.).
doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57

Введение. Правильно организованный методический отбор с последующим целенаправленным подбором являются залогом успеха селекционно-племенной работы со всеми видами сельскохозяйственных животных.

Каждая порода сельскохозяйственных животных состоит из нескольких структурных элементов, из которых наибольшим многообразием характеризуются линии. Поэтому, при чистопородном разведении основной упор делается на работу с различными линиями.

В молочном скотоводстве для сохранения высокого уровня продуктивности коров определенной линии используется внутрилиней-

ный подбор, позволяющий консолидировать у получаемого потомства ценные гены родоначальника линии. Поскольку все представители одной и той же линии родственны друг другу, проводимый внутрилинейный подбор родительских пар приводит к умеренному или отдаленному инбридингу, который, как известно, в ряде случаев дает положительные результаты [1–10].

В то же время наличие генетических различий между родителями может оказать свое влияние на проявление у получаемого потомства эффекта гетерозиса по ведущим селекционным признакам. Следовательно, для то-

го, чтобы выявить проявление эффекта гетерозиса по хозяйственно-полезным признакам, необходимо изучить сочетаемость линий в результате проводимого межлинейного скрещивания, или так называемого кросса линий.

В молочном скотоводстве изучению результативности межлинейных кроссов уделяется большое внимание [11–19].

Наряду с этим, на наш взгляд, при изучении сочетаемости разных линий крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород методически более обоснованным было бы сравнение двух вариантов реципрокного скрещивания как между собой, так и с исходными линиями, в которых применялся внутрилинейный подбор.

Цель исследования. Целью проведенных научных исследований являлись изучение и

выявление наиболее эффективного варианта межлинейного скрещивания и внутрилинейного подбора животных молочного стада ООО «Агро-Союз», повышающего продуктивность разводимого в данном хозяйстве голштинского черно-пестрого скота.

Материал, методы и объекты исследования. Исследования по изучению влияния разных вариантов межлинейного скрещивания и внутрилинейного подбора на молочную продуктивность коров проводили на промышленном молочном комплексе ООО «Агро-Союз», расположенном в Чегемском районе Кабардино-Балкарской Республики.

Для проведения исследований сформировали четыре группы коров по схеме, приводимой в таблице 1.

Таблица 1. Схема формирования опытных групп животных
Table 1. Scheme of formation of experimental groups of animals

Номер группы	Количество коров в группе	Линейная принадлежность матери коровы	Линейная принадлежность отца коровы
1	70	Вис Айдиал 933122	Рефлекшн Соверинг 198998
2	48	Рефлекшн Соверинг 198998	Вис Айдиал 933122
3	50	Вис Айдиал 933122	Вис Айдиал 933122
4	42	Рефлекшн Соверинг 198998	Рефлекшн Соверинг 198998

Изучаемые показатели:

1. Удой в первую, вторую и третью лактации.

2. Жирномолочность в первую, вторую и третью лактации.

3. Выход молочного жира в первую, вторую и третью лактации.

4. Белковомолочность в первую, вторую и третью лактации.

5. Выход молочного белка в первую, вторую и третью лактации.

6. Живая масса в первую, вторую и третью лактации.

7. Индекс молочности в первую, вторую и третью лактации.

У всех животных опытных групп ежедневно проводили учет величины удоя и один раз в месяц – учет жирномолочности и белковомолочности с помощью анализатора качества молока «Клевер-2».

Живую массу коров определяли методом индивидуального взвешивания на втором-третьем месяце каждой лактации.

Весь собранный первичный материал прошел биометрическую обработку методом вариационной статистики [20].

Результаты исследования. О различиях сравниваемых опытных групп коров по величине удоя в разрезе первой, второй и третьей лактации можно судить по данным, приводимым в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что среди коров первого отела наибольшей величиной удоя за лактацию характеризовались животные третьей группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 668 ($p > 0,99$), 305 ($p < 0,95$) и 132 кг ($p < 0,95$). На втором месте находились коровы-первотелки четвертой группы, превосходившие сверстниц из первой и второй групп, соответственно, на 536 ($p > 0,95$) и 173 кг ($p < 0,95$).

Сравнение коров опытных групп по удою за вторую лактацию показало преимущество животных третьей группы над сверстницами

первой группы на 611 кг ($p>0,95$), над сверстницами второй группы – на 278 кг ($p<0,95$), над сверстницами четвертой группы – на 118 кг ($p<0,95$). Коровы четвертой группы статистически достоверно превосходили по величине удоя сверстниц первой группы на 493 кг ($p>0,95$). Превосходство коров четвертой группы над коровами второй группы составило 160 кг и было статистически недостоверным ($p<0,95$).

В третью лактацию лидирующее положение по величине удоя также было у животных третьей группы. Превосходство коров третьей группы над коровами первой, второй и четвертой групп составило по удою, соответственно, 603 ($p>0,95$), 262 ($p<0,95$) и 111 кг ($p<0,95$). У коров четвертой группы удой за третью лактацию был выше, чем у сверстниц первой группы, на 492 кг ($p>0,95$), и выше, чем у коров второй группы, на 151 кг ($p<0,95$).

Таблица 2. Удой за лактацию коров разных опытных групп, кг
Table 2. Milk yield for lactation of cows of different experimental groups, kg

Лактация	Группа	n	$\bar{X} \pm m_x^-$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	7959±161	363	668 ^{xx}	536 ^x	305	173	132
	2	48	8322±181						
	3	50	8627±195						
	4	42	8495±191						
2	1	70	8214±147	333	611 ^x	493 ^x	278	160	118
	2	48	8547±184						
	3	50	8825±187						
	4	42	8707±201						
3	1	70	8309 ±150	341	603 ^x	492 ^x	262	151	111
	2	48	8650 ±187						
	3	50	8912 ±189						
	4	42	8801 ±200						

^x – $p>0,95$; ^{xx} – $p>0,99$.

В целом, в первую, вторую и третью лактации наибольшим удоём отличались коровы третьей группы, полученные в результате внутрилинейного подбора животных из линии Вис Айдиал, наименьшим удоём – коровы из первой группы, полученные на основе кросса линий Вис Айдиал (матери) и Рефлекшн Соверинг (отец).

В таблице 3 отражены показатели процентного содержания жира в молоке коров разных опытных групп в первую, вторую и третью лактации.

Анализ данных таблицы 3 показал, что среди коров-первотелок опытных групп наибольшим содержанием жира в молоке характеризовались животные четвертой группы,

превосходство которых над животными первой, второй и третьей групп составило, соответственно, 0,06 ($p>0,95$), 0,08 ($p>0,999$) и 0,04% ($p<0,95$). Превосходство коров-первотелок третьей группы над сверстницами первой и второй групп находилось в пределах 0,02-0,04% и было статистически недостоверным ($p<0,95$).

Во вторую лактацию превосходство коров четвертой группы по жирномолочности над коровами первой, второй и третьей групп равнялось 0,05 ($p<0,95$), 0,06 ($p>0,99$) и 0,02% ($p<0,95$) соответственно. Жирномолочность коров третьей группы превосходила жирномолочность коров первой и второй групп на 0,03 ($p<0,95$) и 0,06% ($p>0,99$) соответственно.

Таблица 3. Жирномолочность коров разных опытных групп, %
Table 3. Fat content of cows of different experimental groups, %

Лакта-ция	Группа	n	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	3,70±0,02	0,02	0,02	0,06 ^x	0,04	0,08 ^{xxx}	0,04
	2	48	3,68 ±0,01						
	3	50	3,72 ±0,02						
	4	42	3,76 ±0,02						
2	1	70	3,79 ±0,02	0,03	0,03	0,05	0,06 ^{xx}	0,08 ^{xxx}	0,02
	2	48	3,76 ±0,01						
	3	50	3,82 ±0,02						
	4	42	3,84 ±0,02						
3	1	70	3,86 ±0,02	0,02	0,03	0,06	0,05 ^x	0,08 ^x	0,03
	2	48	3,84 ±0,02						
	3	50	3,89 ±0,01						
	4	42	3,92 ±0,03						

^x – p>0,95; ^{xx} – p>0,99; ^{xxx} – p>0,999.

В третью лактацию жирномолочность коров четвертой группы достигала 3,92%, что больше, чем у сверстниц первой, второй и третьей групп, соответственно, на 0,06 (p<0,95), 0,08 (p>0,95) и 0,03% (p<0,95). У коров третьей группы процентное содержание жира в молоке было выше, чем у коров первой группы, на 0,03% (p<0,95), и выше, чем у коров второй группы, на 0,05% (p>0,95).

В то же время в первую, вторую и третью лактации наибольшим содержанием жира в

молоке отличались животные из четвертой группы, полученные в результате внутрилинейного подбора животных из линии Рефлекшн Соверинг, а наименьшим содержанием жира в молоке – коровы из второй группы, полученные на основе кросса линий Рефлекшн Соверинг (матери) и Вис Айдиал (отец).

Насколько коровы из разных опытных групп могут различаться по количеству молочного жира, произведенного за лактацию, можно судить по данным таблицы 4.

Таблица 4. Выход молочного жира у коров разных опытных групп, кг
Table 4. Milk fat yield in cows of different experimental groups, kg

Лакта-ция	Группа	n	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	294,5 ±5,3	11,7	26,4 ^{xx}	24,9 ^{xx}	14,7	13,2	1,5
	2	48	306,2 ±6,6						
	3	50	320,9 ±6,8						
	4	42	319,4 ±7,4						
2	1	70	311,3 ±5,6	10,1	25,8 ^{xx}	23,0 ^x	15,7	12,9	2,8
	2	48	321,4 ±7,0						
	3	50	337,1 ±7,2						
	4	42	334,3 ±7,7						
3	1	70	320,7 ±5,7	11,5	26,0 ^{xx}	24,3 ^x	14,5	12,8	1,7
	2	48	332,2 ±7,2						
	3	50	346,7 ±7,4						
	4	42	345,0 ±8,0						

^x – p>0,95; ^{xx} – p>0,99.

Сравнивая опытные группы животных по выходу молочного жира, установили, что в первую лактацию наибольшее количество молочного жира было получено от коров третьей группы, у которых этот показатель был выше, чем у коров первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 26,4 ($p>0,99$), 14,7 ($p<0,95$) и 1,5 кг ($p<0,95$). У коров четвертой группы выход молочного жира был выше, чем у животных из первой и второй группы, соответственно, на 24,9 ($p>0,99$) и 13,2 кг ($p<0,95$).

Во вторую лактацию выход молочного жира у коров третьей группы был равен 337,1 кг, что больше, чем у сверстниц первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 25,8 ($p>0,99$), 15,7 ($p<0,95$) и 2,8 кг ($p<0,95$). Превосходство коров четвертой группы по выходу молочного жира над коровами первой и второй групп, соответственно, достигало 23,0 ($p>0,95$) и 12,9 кг ($p<0,95$).

В третью лактацию наибольшее количество молочного жира произвели коровы третьей группы – 346,7 кг, что выше, чем сверстницы первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 26,0 ($p>0,99$), 14,5 ($p<0,95$) и 1,7 кг ($p<0,95$). У коров четвертой группы выход молочного жира составил 345,0 кг, что выше, чем у сверстниц первой группы, на 24,3 кг ($p>0,95$), и выше, чем у сверстниц второй группы, на 12,8 кг ($p<0,95$).

На протяжении всех трех лактаций наибольшим выходом молочного жира характеризовались коровы третьей группы, наименьшим выходом молочного жира – коровы первой группы.

О процентном содержании белка в молоке коров, полученных в результате применения внутрилинейного подбора и кросса линий, можно судить по данным таблицы 5.

Таблица 5. Белковомолочность коров разных опытных групп, %
Table 5. Protein-milk content of cows of different experimental groups, %

Лак- тация	Группа	n	$\bar{X} \pm m_x^-$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	3,16 ± 0,01	0,03	0,01	0,04 ^{xx}	0,04	0,07 ^{xx}	0,03 ^x
	2	48	3,13 ± 0,02						
	3	50	3,17 ± 0,01						
	4	42	3,20 ± 0,01						
2	1	70	3,18 ± 0,01	0,02	0,03 ^x	0,04 ^{xx}	0,05 ^x	0,06 ^{xx}	0,01
	2	48	3,16 ± 0,02						
	3	50	3,21 ± 0,01						
	4	42	3,22 ± 0,01						
3	1	70	3,17 ± 0,01	0,02	0,02	0,04 ^{xx}	0,04	0,06 ^{xx}	0,02
	2	48	3,15 ± 0,02						
	3	50	3,19 ± 0,01						
	4	42	3,21 ± 0,01						

^x – $p>0,95$; ^{xx} – $p>0,99$.

Из приведенных в таблице 5 данных видно, что в первую лактацию наибольшим содержанием белка в молоке отличались животные четвертой группы, у которых этот показатель был выше, чем у сверстниц первой, второй и третьей групп, соответственно, на 0,04 ($p>0,99$), 0,07 ($p>0,99$) и 0,03% ($p>0,95$). У коров третьей группы белковомолочность была выше, чем у животных первой и второй группы, соответственно, на 0,01 ($p<0,95$) и 0,04% ($p<0,95$).

Во вторую лактацию наибольшим содержанием белка в молоке характеризовались коровы четвертой группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных первой, второй и третьей групп, соответственно, на 0,04 ($p>0,99$), 0,06 ($p>0,99$) и 0,01% ($p<0,95$). Превосходство коров третьей группы по белковомолочности над животными первой и второй группы составило, соответственно, 0,03 ($p>0,95$) и 0,05% ($p>0,95$).

В третью лактацию у коров четвертой группы белковомолочность составила 3,21%, что выше, чем у сверстниц первой, второй и третьей групп, соответственно, на 0,04 ($p>0,99$), 0,06 ($p>0,99$) и 0,02% ($p<0,95$). Коровы третьей группы превосходили по процентному содержанию белка в молоке сверстниц первой и второй групп, соответственно, на 0,02 ($p<0,95$) и 0,04% ($p<0,95$).

В первую, вторую и третью лактации наибольшей белковомолочностью характеризовались коровы четвертой группы, наименьшей белковомолочностью – коровы второй группы.

Данные по количеству молочного белка, произведенного коровами опытных групп в первую, вторую и третью лактации, приводятся в таблице 6.

Таблица 6. Выход молочного белка у коров разных опытных групп, кг
Table 6. Milk protein yield in cows of different experimental groups, kg

Лак-тация	Группа	n	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	251,5 ±4,4	9,0	22,0 ^{xx}	20,3 ^{xx}	13,0	11,3	1,7
	2	48	260,5 ±5,5						
	3	50	273,5 ±5,8						
	4	42	271,8 ±6,2						
2	1	70	261,2 ±4,7	8,9	22,1 ^{xx}	19,2 ^x	13,2	10,3	2,9
	2	48	270,1 ±5,8						
	3	50	283,3 ±6,0						
	4	42	280,4 ±6,3						
3	1	70	263,4 ±4,5	9,1	20,9 ^{xx}	19,1 ^x	11,8	10,0	1,8
	2	48	272,5 ±5,7						
	3	50	284,3 ±5,8						
	4	42	282,5 ±6,1						

^x – $p>0,95$; ^{xx} – $p>0,99$.

Из отраженных в таблице 6 данных видно, что в первую лактацию наибольшее количество молочного белка было произведено коровами третьей группы, у которых этот показатель был выше, чем у сверстниц первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 22,0 ($p>0,99$), 13,0 ($p<0,95$) и 1,7 кг ($p<0,95$). Количество молочного белка, произведенного коровами четвертой группы, было больше, чем количество молочного белка, произведенного сверстницами первой и второй группы, соответственно, на 20,3 ($p>0,99$) и 11,3 кг ($p<0,95$).

Во вторую лактацию наибольший выход молочного белка был у коров третьей группы – 283,3 кг, что выше, чем у коров первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 22,1 ($p>0,99$), 13,2 ($p<0,95$) и 2,9 кг ($p<0,95$). У коров четвертой группы выход молочного белка был выше, чем у коров первой и второй групп, соответственно, на 19,2 ($p>0,95$) и 10,3 кг ($p<0,95$).

В третью лактацию у коров третьей группы выход молочного белка составил 284,3 кг, что больше, чем у животных первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 20,9 ($p>0,99$), 11,8 ($p<0,95$) и 1,8 кг ($p<0,95$). Выход молочного белка у коров четвертой группы был выше, чем у коров первой и второй групп, соответственно, на 19,1 ($p>0,95$) и 10,0 кг ($p<0,95$).

В первую, вторую и третью лактации наибольший выход молочного белка был у коров третьей группы, полученных в результате внутрилинейного подбора животных из линии Вис Айдиал, наименьший выход молочного белка – у животных первой группы, полученных на основе кросса линий Вис Айдиал (матери) и Рефлекшн Соверинг (отец).

В таблице 6 приводятся данные по живой массе коров опытных групп в первую, вторую и третью лактации.

Отраженные в таблице 7 данные показывают, что в первую лактацию самыми тяжеловесными были животные третьей группы, у которых этот показатель оказался выше, чем у сверстниц первой, второй и четвертой группы, соответственно, на 26,5 (p>0,999),

19,6 (p>0,999) и 0,9 кг (p<0,95). У коров из четвертой группы средняя живая масса составляла 583,5 кг, что выше, чем у сверстниц первой и второй группы, соответственно, на 25,6 (p>0,999) и 18,7 кг (p>0,99).

Таблица 7. Живая масса коров разных опытных групп, кг
Table 7. Live weight of cows of different experimental groups, kg

Лактация	Группа	n	$\bar{X} \pm m_x^-$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	557,9 ±3,3	6,9	26,5 ^{xxx}	25,6 ^{xxx}	19,6 ^{xxx}	18,7 ^{xx}	0,9
	2	48	564,8 ±4,1						
	3	50	584,4 ±4,3						
	4	42	583,5 ±4,5						
2	1	70	573,5 ±3,5	10,6	28,8 ^{xxx}	18,3 ^{xx}	18,2 ^{xx}	7,7	10,5
	2	48	584,1 ±4,0						
	3	50	602,3 ±4,5						
	4	42	591,8 ±4,8						
3	1	70	618,2 ±3,7	7,7	23,5 ^{xxx}	24,9 ^{xxx}	15,8 ^x	17,2 ^x	1,4
	2	48	625,9 ±4,5						
	3	50	641,7 ±4,4						
	4	42	643,1 ±5,0						

^x – p>0,95; ^{xx} – p>0,99; ^{xxx} – p>0,999.

Во вторую лактацию наибольшей живой массой характеризовались коровы третьей группы, превосходство которых над сверстницами первой, второй и четвертой групп, составило, соответственно, 28,8 (p>0,999), 18,2 (p>0,99) и 10,5 кг (p<0,95). Средняя живая масса коров четвертой группы достигала 591,8 кг, что выше, чем у животных первой и второй групп, соответственно, на 18,3 (p>0,99) и 7,7 кг (p<0,95).

В третью лактацию самыми тяжеловесными были коровы четвертой группы, у которых этот показатель был больше, чем у сверстниц первой, второй и третьей групп, соответственно, на 24,9 (p>0,999), 17,2 (p>0,95) и 1,4 кг (p<0,95). У коров третьей группы средняя живая масса была выше, чем у сверстниц первой и второй групп, соответственно, на 23,5 (p>0,999) и 15,8 кг (p>0,95).

В первую, вторую и третью лактации наименьшей средней живой массой характеризовались коровы первой группы, полученные в результате кросса линий Вис Айдиал (матери) и Рефлекшн Соверинг (отец).

Самыми тяжеловесными в первую и вторую лактации были коровы из третьей группы, полученные на основе внутрилинейного подбора животных из линии Вис Айдиал, в третью лактацию – коровы из четвертой группы, полученные в результате внутрилинейного подбора животных из линии Рефлекшн Соверинг.

В таблице 8 отражены показатели индекса молочности коров сравниваемых опытных групп в первую, вторую и третью лактации.

Приведенные в таблице 7 данные показывают, что в первую лактацию наибольшим индексом молочности характеризовались коровы третьей группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 49,6 (p>0,95), 2,8 (p<0,95) и 20,3 кг (p<0,95). Индекс молочности у коров второй группы был выше, чем у сверстниц первой и четвертой групп, соответственно, на 46,8 (p<0,95) и 17,5 кг (p<0,95).

Во вторую лактацию самый большой индекс молочности был у коров четвертой груп-

пы, превосходивших по этому показателю коров первой, второй, третьей групп, соответственно, на 39,0 ($p < 0,95$), 8,0 ($p < 0,95$) и 6,1 кг ($p < 0,95$). Превосходство коров третьей группы над сверстницами первой и второй групп по величине индекса молочности составило, соответственно, 32,9 ($p < 0,95$) и 1,9 кг ($p < 0,95$).

В третью лактацию наибольшим индексом молочности отличались коровы третьей группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных первой, второй и четвертой групп, соответственно, на 44,7

($p > 0,95$), 6,8 ($p < 0,95$) и 20,3 кг ($p < 0,95$). У коров второй группы величина индекса молочности была выше, чем у сверстниц первой и четвертой групп, соответственно, на 37,9 ($p < 0,95$) и 13,5 кг ($p < 0,95$).

В первую, вторую и третью лактации наименьшим индексом молочности характеризовались коровы первой группы. Наибольшим индексом молочности в первую и третью лактации отличались коровы третьей группы, во вторую лактацию – коровы четвертой группы.

Таблица 8. Индекс молочности коров разных опытных групп, кг
Table 8. Dairy index of cows of different experimental groups, kg

Лактация	Группа	n	$\bar{X} \pm m_x$	Разница между группами					
				1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4
1	1	70	1426,6±17,1	46,8	49,6 ^x	29,3	2,8	17,5	20,3
	2	48	1473,4±21,2						
	3	50	1476±17,5						
	4	42	1455,9±15,8						
2	1	70	1432,3±16,7	31,0	32,9	39,0	1,9	8,0	6,1
	2	48	1463,3±18,9						
	3	50	1465,2±15,6						
	4	42	1471,3±16,3						
3	1	70	1344,1±16,0	37,9	44,7 ^x	24,4	6,8	13,5	20,3
	2	48	1382,0±17,8						
	3	50	1388,8±13,3						
	4	42	1368,5±13,5						

^x – $p > 0,95$.

На основе анализа результатов проведенных исследований были сформулированы следующие **выводы**:

1. Наибольшим удоем за лактацию, выходом молочного жира и молочного белка характеризовались коровы третьей группы, полученные в результате внутрилинейного подбора животных из линии Вис Айдиал 933122, у которых превосходство над коровами других опытных групп составило, соответственно, 132-668 кг; 1,5-26,4 кг; 1,7-22,0 кг.

2. Самыми тяжеловесными оказались коровы из третьей группы, превосходившие по средней живой массе сверстниц других групп на 0,9-25,6 кг.

3. Лучшим индексом молочности обладали коровы из третьей групп, превосходство которых над сверстницами других групп составило 2,8-49,6 кг.

Таким образом, для повышения молочной продуктивности коров стада ООО «Агро-Союз» необходимо использовать внутрилинейный подбор животных из линии Вис Айдиал 933122.

Список литературы

1. Кузякина Л. И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве // Вестник Вятской ГСХА. 2021. № 2(8). С. 6.
2. Горелик О. В., Юрченко Н. А., Харлап С. Ю. Эффективность производства молока коровами в зависимости от уровня инбридинга // Вестник биотехнологии. 2020. № 1(22). С. 8.
3. Горелик О. В., Юрченко Н. А., Лиходеевская О. Е. Влияние инбридинга на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2020. С. 126–128.
4. Свяженина М. А. Влияние инбридинга на продуктивные качества скота голштинской породы // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. С. 46–50.
5. Недашковский И. С. и др. Оценка влияния уровня инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинизированной популяции черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 7. С. 17–22.
6. Любимов А. И., Юдин В. М., Никитин К. П. Влияние различных типов инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы // Аграрный вестник Урала. 2016. № 05(147). С. 56–59.
7. Юдин В. М., Любимов А. И. Совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием инбридинга // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 163–168.
8. Любимов А. И., Юдин В. М. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 1. С. 66–69.
9. Дунин И. М., Труфанов В. Г., Новиков Д. В. Использование инбридинга в молочном скотоводстве // Зоотехния. 2012. № 9. С. 2–3.
10. Шендаков А. И., Самусенко Л. Д. Результаты инбридинга в молочном скотоводстве // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Поволжья. 2010. С. 353–357.
11. Басонов О. А., Петров Д. В., Ковалева А. А. Продуктивные показатели и воспроизводительная способность коров-первотелок при разных сочетаниях подбора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 11(193). С. 61–67.
12. Роженцов А. Л. Влияние кровности и линейной принадлежности на показатели молочной продуктивности коров // Вестник Новосибирского ГАУ. 2020. № 2. С. 97–105.
13. Гончарова Л. Н. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность голштинизированных коров черно-пестрой породы в зависимости от линейного происхождения // Вестник Алтайского ГАУ. 2017. № 7. С. 92–93.
14. Серяков И. С., Подскребкин Н. В., Скобелев В. В. и др. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры в СПК «Плещицы» // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2016. № 4. С. 241–247.
15. Фураева Н. С., Зверева Е. А., Воробьева С. С. Генеалогическая структура маточного поголовья популяции молочного скота Ярославской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2015. № 2(30). С. 68–73.
16. Зиновьева Н. А. Связь генетической гетерогенности с изменчивостью показателей молочной продуктивности коров различных генеалогических линий // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 1. С. 12–13.
17. Игнатов А. В. Племенные и продуктивные качества коров-первотелок разных линий голштинской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград. 2009. 19 с.
18. Игнатов А. В., Коханов М. А. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров-первотелок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2009. № 3(15). С. 73–77.
19. Коханов М. А., Игнатов А. В. Молочная продуктивность коров разных линий // Аграрный вестник Урала. 2009. № 9. С. 94–95.
20. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 256 с.

References

1. Kuzyakina L.I. Influence of inbreeding on economic characteristics in dairy cattle breeding. *Vestnik Vyatskoy GSKhA* [Bulletin of the Vyatka State Agricultural Academy]. 2021;2(8):6. (In Russ.)
2. Gorelik O.V., Yurchenko N.A., Harlap S.Yu. Efficiency of milk production by cows depending on the level of inbreeding. *Vestnik biotekhnologii* [Bulletin of Biotechnology]. 2020;1(22):8. (In Russ.)
3. Gorelik O.V., Yurchenko N.A., Likhodeevskaya O.E. The influence of inbreeding on the milk productivity of black-and-white cows. *Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyajstvu* [Agrarian science – agriculture]: sbornik materialov XV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Barnaul, 2020. P. 126–128. (In Russ.)
4. Svyazhenina M.A. The influence of inbreeding on the productive qualities of Holstein cattle. *Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy medicine* [Modern trends in the development of science in animal husbandry and veterinary medicine]: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. P. 46–50. (In Russ.)
5. Nedashkovskij I.S. [et al.]. Evaluation of inbreeding effect for milk production and fertility traits black-and-white cattle improved by holstein breed. *Dairy and meat cattle breeding*. 2018;(7);17–22. (In Russ.)
6. Lyubimov A.I., Yudin V.M., Nikitin K.P. Effect of different types of inbreeding on dairy products efficiency and reproductive qualities of cows of black-motley breed. *Agrarian bulletin of the Urals*. 2016;05(147):56–59. (In Russ.)
7. Yudin V.M., Lyubimov A.I. Black-and-white cattle productivity growing by means of inbreeding. *Bulletin Samara state agricultural academy*. 2015;(1):163–168. (In Russ.)
8. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Effectiveness of inbreeding for black-motley breed of cattle improving. *Bulletin Samara state agricultural academy*. 2014;(1):66–69. (In Russ.)
9. Dunin I.M., Trufanov V.G., Novikov D.V. Inbreeding in dairy cattle-breeding. *Zootekhnika*. 2012;(9):2–3. (In Russ.)
10. Shendakov A.I., Samusenko L.D. Results of inbreeding in dairy cattle breeding. *Molodye uchenye – agropromyshlennomu kompleksu Povolzh'ya* [Young scientists – agro-industrial complex of the Volga region]. 2010:353–357. (In Russ.)
11. Basonov O.A., Petrov D.V., Kovaleva A.A. The production indices and reproductive ability of first-calf heifers with different selection combinations. *Bulletin of Altai state agricultural university*. 2020;11(193):61–67. (In Russ.)
12. Rozhentsov A.L. Effect of blood and lineage on milk productivity of cows. *Vestnik NGAU*. 2020;(2):97–105. (In Russ.)
13. Goncharova L.N. Milk production and reproductive ability of holsteinized black-pied cows depending on. *Bulletin of Altai state agricultural university*. 2017;(7):92–93. (In Russ.)
14. Seryakov I.S., Podskrebkin N.V., Skobelev V.V. [et al.] Dairy productivity of first-calf cows depending on the genealogical structure in the SEC "Pleshchitsy". *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* [Actual problems of intensive development of animal husbandry]. 2016;(4):241–247. (In Russ.)
15. Furaeva N.S., Zvereva E.A., Vorob'eva S.S. Genealogical structure of breeding livestock of population of a dairy cattle of Yaroslavl region. *Herald of Agroindustrial complex of Upper Volga region*. 2015;2(30):68–73. (In Russ.)
16. Zinov'eva N.A. Relationship of genetic heterogeneity with the milk productive traits' variation in cows of different genealogical lines. *Dairy and meat cattle breeding*. 2013;(1):12–13. (In Russ.)
17. Ignatov A.V. Breeding and productive qualities of first-calf cows of different lines of the Holstein breed: *avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* [dis. ... kand. Agricultural Sciences]. Volgograd. 2009. 19 p. (In Russ.)
18. Ignatov A.V., Kokhanov M.A. The influence of linear belongibg on milk productivity of first-calf cows. *Proceedings of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education*. 2009;3(15):73–77. (In Russ.)
19. Kokhanov M.A., Ignatov A.V. Dairy efficiency of cows of different lines. *Agrarian bulletin of the Urals*. 2009;(9):94–95. (In Russ.)
20. Plokhinskij N.A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* [Guide to biometrics for animal technicians]. Moscow: Kolos, 1969. 256 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Абдулхаликов Рустам Заурбиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2454-3610, Author ID: 253048, Scopus ID: 57221329354, Researcher ID: ABG-2284-2021

Тарчоков Тимур Тазретович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 9472-0334, Author ID: 448712, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

Айсанов Заурбек Магометович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 7672-6909, Author ID: 255979, Scopus ID: 57212190248, Researcher ID: AAB-9728-2020

Тлейншева Мадина Гамовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 8132-9790, Author ID: 425125, Scopus ID: 57212198660, Researcher ID: AAB-9714-2020

Хасанова Заира Сафарбиевна – магистрант 2 года очной формы обучения, направление подготовки 36.04.02 Зоотехния, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова»

Information about the authors

Rustam Z. Abdulkhalikov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2454-3610, Author ID: 253048, Scopus ID: 57221329354, Researcher ID: ABG-2284-2021

Timur T. Tarchokov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 9472-0334, Author ID: 448712, Scopus ID: 57193828145, Researcher ID: AAB-9723-2020

Zaurbek M. Aisanov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Animal Science and veterinary and sanitary expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 7672-6909, Author ID: 255979, Scopus ID: 57212190248, Researcher ID: AAB-9728-2020

Madina G. Tleynsheva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 8132-9790, Author ID: 425125, Scopus ID: 57212198660, Researcher ID: AAB-9714-2020

Zaira S. Khasanova – Master's student of the second year oh full-time study, the direction of training 36.04.02 Zootechny, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 22.08.2022;
одобрена после рецензирования 07.09.2022;
принята к публикации 09.09.2022.*

*The article was submitted 22.08.2022;
approved after reviewing 07.09.2022;
accepted for publication 09.09.2022.*