

## ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

## ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE

Научная статья

УДК 636.234.1.082.252

doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-49-56

**Влияние инбридинга на скороспелость ремонтного молодняка  
голландской породы**

**Заурбек Магомедович Айсанов<sup>✉1</sup>, Тимур Газретович Тарчоков<sup>2</sup>,  
Рустам Заурбиевич Абдулхаликов<sup>3</sup>, Мадина Гамовна Глейншева<sup>4</sup>**

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

<sup>✉1</sup>Zaurbek.1965@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-2848>

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

<sup>3</sup>rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

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

**Аннотация.** В работе рассмотрены особенности роста и развития ремонтных телок, полученных в результате применения разных степеней инбридинга. Сравнение интенсивности роста инбредных телок с их аутбредными сверстницами показало превосходство инбредного молодняка над аутбредным по живой массе в возрасте 0, 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев на 3,7-7,0% ( $P > 0,95$ , 0,999). В возрастные периоды 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18 и 0-18 месяцев у инбредных телок среднесуточный прирост живой массы был выше, чем у аутбредных телок, на 6,1-8,9% ( $P < 0,99 >$ ; 0,999). В то же время различия по относительному приросту живой массы между опытными группами животных почти всегда были не существенными и статистически недостоверными ( $P > 0,95$ ), за исключением периода 9-12 месяцев, когда относительный прирост живой массы у инбредных телок был выше, чем у аутбредных телок, на 22,7% ( $P > 0,999$ ). Чтобы определить, насколько эффективным будет отбор по селекционному признаку, проведенный среди молодых животных, следует рассчитать коэффициент повторяемости, величина которого по такому признаку, как живая масса, у инбредных телок была выше, чем у аутбредных животных. Рассчитав коэффициенты наследуемости живой массы и среднесуточного прироста живой массы, установили, что у инбредных телок во все возрастные периоды они были выше, чем у аутбредных сверстниц. Возраст достижения оптимальной для первого осеменения живой массы у инбредных телок составил 513,5 дня, что на 38,7 дня ( $P > 0,99$ ) меньше, чем у аутбредных сверстниц, откуда следует наличие у инбредных животных лучшей скороспелости, чем у аутбредных животных.

**Ключевые слова:** инбридинг, телка, живая масса, интенсивность роста, возраст при первом осеменении

**Для цитирования.** Айсанов З. М., Тарчоков Т. Т., Абдулхаликов Р. З., Глейншева М. Г. Влияние инбридинга на скороспелость ремонтного молодняка голландской породы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 49–56.  
doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-49-56

Original article

## Influence of inbreeding on the early maturity of replacement young Holstein breed

Zaurbek M. Aisanov<sup>✉1</sup>, Timur T. Tarchokov<sup>2</sup>,  
Rustam Z. Abdulkhalikov<sup>3</sup>, Madina G. Tleynsheva<sup>4</sup>

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

<sup>✉1</sup>Zaurbek.1965@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-2848>

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

<sup>3</sup>rustam742008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2807-7611>

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

**Abstract.** The paper considers the features of growth and development of repair heifers obtained as a result of the use of different degrees of inbreeding. Comparison of the intensity of growth of inbred heifers with their outbred peers showed the superiority of inbred young over outbred in live weight at the age of 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 months by 3.7-7.0% ( $P>0.95$ ; 0.999). In age periods 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18 and 0-18 months in inbred heifers, the average daily gain in live weight was higher than that of outbred heifers, by 6.1-8.9% ( $P>0.99$ ; 0.999). At the same time, the differences in relative live weight gain between the experimental groups of animals were almost always insignificant and statistically insignificant ( $P<0.95$ ), except for the period of 9-12 months, when the relative live weight gain in inbred heifers was higher, than in outbred heifers, by 22.7% ( $P>0.999$ ). To determine how effective the selection for a breeding trait, carried out among young animals, will be, it is necessary to calculate the repeatability coefficient, the value of which for such a trait as live weight in inbred heifers was higher than in outbred animals. Having calculated the coefficients of heritability of live weight and the average daily increase in live weight, it was found that in inbred heifers in all age periods they were higher than in outbred peers. The age of reaching the optimal live weight for the first insemination in inbred heifers was 513.5 days, which is 38.7 days ( $P>0.99$ ) less than in outbred peers, which implies that inbred animals have better early maturity than outbred heifers, here.

**Keywords:** inbreeding, heifer, live weight, growth intensity, age at first insemination

**For citation.** Aisanov Z.M., Tarchokov T.T., Abdulkhalikov R.Z., Tleynsheva M.G. Influence of inbreeding on the early maturity of replacement young Holstein breed. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2022;4(38):49–56. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-49-56

**Введение.** Организация правильного выращивания ремонтного молодняка специализированных молочных пород является актуальным мероприятием, позволяющим получить в перспективе высокопродуктивных животных, которые, после проведенной в стаде плановой выбраковки по разным причинам дойных коров, придут им на смену и окажут влияние на позитивные изменения молочной продуктивности данного стада.

Интенсивность роста ремонтного молодняка крупного рогатого скота обуславливается взаимодействием генетических и паратипических факторов. Набор генетических факторов может быть весьма разнообразным, начиная от линейной сочетаемости при кроссе

линий и заканчивая типами подбора родительских пар, к разновидности которых относится родственное спаривание – инбридинг.

В ходе изучения влияния инбридинга на развитие хозяйственно-полезных признаков голштинского и голштинизированного скота могут быть получены как позитивные, так и негативные результаты [1–13].

**Цель исследования** – изучение динамики роста и возраста достижения ремонтными телками оптимальной для первого осеменения живой массы.

**Материал, методы и объекты исследования.** В качестве объекта исследований были отобраны инбредные (близкий и умеренный инбридинг) телки и их аутбредные сверстни-

цы, являвшиеся дочерями трех голштинских быков-производителей, использованных в молочном стаде ООО «Агро-Союз» Чегемского района Кабардино-Балкарской Республики.

Опытные группы телок формировались по следующей схеме, отраженной в таблице 1.

**Таблица 1.** Схема формирования опытных групп телок

**Table 1.** The scheme of formation of experimental groups of heifers

Группа	Кол-во животных в опытной группе, гол.	Количество быков-производителей, от которых получены подопытные животные, гол.
Инбредные тёлки	99	3
Аутбредные тёлки	207	3

Изучаемые показатели:

1. Живая масса телок в возрасте 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 месяцев.

2. Среднесуточный прирост живой массы телок в периоды 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18, 0-18 месяцев.

3. Относительный прирост живой массы телок в периоды 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15, 15-18, 0-18 месяцев.

4. Простой коэффициент роста телок в возрасте 3, 6, 9, 12, 15, 18 месяцев.

5. Возраст достижения телками оптимальной для первого осеменения живой массы.

6. Коэффициент повторяемости живой массы телок в разном возрасте.

7. Коэффициенты наследуемости живой массы и среднесуточного прироста телок в разные возрастные периоды.

Обработку первичного материала проводили методом вариационной статистики [14].

**Результаты исследования.** Показатели живой массы подопытного молодняка в период от рождения до 18-месячного возраста приводятся в таблице 2.

Из таблицы видно, что инбредные телки во все возрастные периоды превосходили по живой массе своих аутбредных сверстниц на 3,7-7,0% ( $P > 0,95-0,999$ ). При этом с возрастом различия между сравниваемыми группами животных по живой массе постепенно увеличивались, достигнув максимального значения в возрасте 18 месяцев.

**Таблица 2.** Возрастная динамика живой массы инбредных и аутбредных телок

**Table 2.** Age dynamics of live weight of inbred and outbred heifers

Возраст, мес.	Инбредные животные n = 99	Аутбредные животные n = 207	Разница		
			кг	%	P
0	44,7±0,4	43,1±0,5	1,6	3,7	$P > 0,95$
3	111,4±1,0	105,6±0,9	5,8	5,5	$P > 0,999$
6	181,1±1,8	171,3±1,4	9,8	5,7	$P > 0,999$
9	247,8±2,7	233,9±2,1	13,9	5,9	$P > 0,999$
12	321,5±3,9	302,2±3,0	19,3	6,4	$P > 0,999$
15	398,2±4,6	373,5±3,3	24,7	6,6	$P > 0,999$
18	471,6±4,2	440,9±4,3	30,7	7,0	$P > 0,999$

Изменения среднесуточного прироста живой массы с возрастом у ремонтного молодняка разных групп отражены в таблице 3.

Анализ возрастных изменений среднесуточного прироста живой массы голштинских телок показал превосходство инбредных животных по этому показателю на 6,1-8,9% ( $P > 0,99-0,999$ ). Наименьшие различия между

сравниваемыми группами животных имели место в период 3-6 месяцев, наибольшие – в период 15-18 месяцев.

Возрастные изменения энергии роста подопытного молодняка голштинской породы можно проанализировать на основе данных таблицы 4.

**Таблица 3.** Возрастная динамика среднесуточного прироста живой массы инбредных и аутбредных телок  
**Table 3.** Age dynamics of the average daily gain in live weight of inbred and outbred heifers

Возрастные периоды, мес.	Инбредные животные n = 99	Аутбредные животные n = 207	Разница		
			г	%	P
0-3	741,1±11,2	694,4±6,3	46,7	6,7	P>0,999
3-6	774,4±9,3	730,0±7,6	44,4	6,1	P>0,999
6-9	741,1±12,0	695,6±8,4	45,5	6,5	P>0,99
9-12	818,9±13,9	758,9±9,1	60,0	7,9	P>0,999
12-15	852,2±15,4	792,2±7,8	60,0	7,6	P>0,999
15-18	815,6±12,7	748,9±8,1	66,7	8,9	P>0,999
0-18	790,6±11,8	736,7±8,7	53,9	7,3	P>0,999

**Таблица 4.** Возрастная динамика относительного прироста живой массы инбредных и аутбредных телок  
**Table 4.** Age dynamics of the relative increase in live weight of inbred and outbred heifers

Возрастные периоды, мес.	Инбредные животные n = 99	Аутбредные животные n = 207	Разница		
			абс. %	%	P
0-3	85,5±0,8	84,1±0,7	1,4	1,7	<0,95
3-6	47,7±0,4	47,5±0,5	0,2	0,4	<0,95
6-9	31,1±0,3	30,9±0,2	0,2	0,6	<0,95
9-12	25,9±0,2	21,1±0,3	4,8	22,7	>0,999
12-15	21,3±0,2	21,1±0,2	0,2	0,9	<0,95
15-18	16,9±0,2	16,6±0,1	0,3	1,8	<0,95
0-18	165,4±1,9	164,4±1,7	1,0	0,6	<0,95

Как видно из таблицы 4, различия по относительному приросту живой массы между группами инбредных и аутбредных животных не существенные и статистически не достоверные (P<0,95). Исключение составляет период 9-12 месяцев, когда относительный прирост живой массы у инбредных телок был выше, чем у аутбредных на 22,7% (P>0,999).

Кратность увеличения живой массы молодняка крупного рогатого скота в постэмбриональный период, в сравнении с первоначальной живой массой при рождении, изучают на основе простого коэффициента роста (табл. 5).

Приведенные в таблице 5 данные показывают, что инбредные телки в сравнении с аутбредными характеризовались более высокой энергией роста во все изучаемые возрастные периоды.

**Таблица 5.** Простой коэффициент роста инбредных и аутбредных телок  
**Table 5.** Simple coefficient of growth of inbred and outbred heifers

Возраст, мес.	Инбредные животные n = 99	Аутбредные животные n = 207
0	1,00	1,00
3	2,49	2,45
6	4,05	3,97
9	5,54	5,43
12	7,19	7,01
15	8,91	8,67
18	10,55	10,23

Чтобы определить, насколько эффективным будет отбор по селекционному признаку, проведенный среди молодых животных,

необходимо рассчитать коэффициент повторяемости признака. В таблице 6 отражены коэффициенты повторяемости живой массы телок разных групп.

**Таблица 6.** Коэффициенты повторяемости ( $r_w$ ) живой массы инбредных и аутбредных телок  
**Table 6.** Repeatability coefficients ( $r_w$ ) of live weight of inbred and outbred heifers

Коррелируемые месяцы	Инбредные телки n = 99	Аутбредные телки n = 207
0-3	0,612	0,601
0-6	0,581	0,565
0-9	0,568	0,517
0-12	0,548	0,531
0-15	0,556	0,529
0-18	0,563	0,526
3-6	0,608	0,582
3-9	0,569	0,587
3-12	0,604	0,572
3-15	0,572	0,554
3-18	0,564	0,537
6-9	0,623	0,603
6-12	0,592	0,561
6-15	0,616	0,591
6-18	0,576	0,548
9-12	0,632	0,616
9-15	0,588	0,562
9-18	0,605	0,581
12-15	0,628	0,598
12-18	0,584	0,551
15-18	0,624	0,592

Из таблицы 6 видно, что у инбредных телок во всех вариантах сопоставления живой массы коэффициент повторяемости этого признака был выше, чем у аутбредных. В целом же, как у инбредных, так и у аутбредных животных величина коэффициента повторяемости живой массы соответствовала среднему значению, что указывает на достаточную эффективность проведения отбора по этому признаку в более раннем возрасте.

Для закрепления селекционного достижения в следующем поколении обязательным условием должна быть высокая наследуемость признака, по которому ведется отбор. Исходя из этого, методом однофакторного

дисперсионного анализа были рассчитаны коэффициенты наследуемости живой массы и среднесуточного прироста живой массы инбредных и аутбредных животных (табл. 7).

**Таблица 7.** Коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) живой массы и среднесуточного прироста инбредных и аутбредных телок  
**Table 7.** Coefficients of heritability ( $h^2$ ) of live weight and average daily gain of inbred and outbred heifers

Признак	Возраст, мес.	Инбредные телки n = 99	Аутбредные телки n = 207
Живая масса	0	0,313	0,281
	6	0,342	0,307
	3	0,329	0,312
	9	0,357	0,304
	12	0,386	0,293
	15	0,371	0,285
	18	0,399	0,326
Среднесуточный прирост живой массы	0-3	0,277	0,262
	3-6	0,225	0,213
	6-9	0,252	0,229
	9-12	0,354	0,341
	12-15	0,330	0,309
	15-18	0,381	0,322
	0-18	0,301	0,204

Анализ данных таблицы 7 указывает на более высокие коэффициенты наследуемости как живой массы, так и среднесуточного прироста у инбредных телок. В свою очередь, коэффициенты наследуемости живой массы несколько выше, чем коэффициенты наследуемости среднесуточного прироста живой массы.

Скороспелость ремонтного молодняка является важным элементом селекции скота. Скороспелые животные раньше, чем позднеспелые, начинают продуцировать молоко и, следовательно, раньше начинают компенсировать затраты по их выращиванию в период от рождения до начала первой лактации.

В молочном скотоводстве в первый раз телок осеменяют при достижении ими живой массы не менее 70% от живой массы половозрелых коров стада. В племенном репродукторе голштинской черно-пестрой породы ООО «Агро-Союз» Кабардино-Балкарской Республики, с учетом этого, в первый раз телок осеменяют, когда они набирают массу 450 кг и более.

Приведенные нами расчеты показали, что инбредные телки достигли живой массы 450 кг в возрасте 513,5 дней, что на 38,7 дней ( $P>0,99$ ) меньше, чем у аутбредных сверстниц. Таким образом, инбредные животные отличаются лучшей скороспелостью в сравнении с аутбредными.

**Выводы.** В результате изучения влияния инбридинга на интенсивность роста ремонт-

ных телок установили, что во все возрастные периоды инбредные животные ( $n=99$ ) превосходили аутбредных ( $n=207$ ) по живой массе на 3,7-7,0% ( $P>0,95-0,999$ ), по среднесуточному приросту – на 6,1-8,9% ( $P>0,99-0,999$ ). Возраст достижения оптимальной для первого осеменения живой массы, равной 450 кг, у инбредных телок был на 38,7 дней ( $P>0,99$ ) меньше, чем у аутбредных.

### Список литературы

1. Кулешов П. Н. Теоретические работы по племенному животноводству. Москва: Сельхозгиз, 1947. 223 с.
2. Щепкин М. М. Из наблюдений и дум заводчика. Москва: Сельхозгиз, 1947. 62 с.
3. Дунин И. М., Труфанов В. Г., Новиков Д. В. Использование инбридинга в молочном скотоводстве // Зоотехния. 2012. № 9. С. 2–3.
4. Климова С. П., Шендаков А. И., Шендакова Т. А. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрого голштинизированного скота // Вестник Орловского ГАУ. 2012. № 4. С. 86–89.
5. Донник И. М. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомендации производству // Аграрный вестник Урала. 2013. № 6(112). С. 6–8.
6. Любимов А. И., Юдин В. М. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 3. С. 14–16.
7. Никитин К. П., Любимов А. И., Юдин В. М. Влияние различных типов инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества черно-пестрой породы // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5(147). С. 56–60.
8. Вельматов А. А., Вельматов А. П., Костин О. В. и др. Влияние различных вариантов подбора на хозяйственно-полезные признаки красно-пестрого скота // Аграрный научный журнал. 2019. № 9. С. 38–42.
9. Смарагдов М. Г. Оценка инбридинга у голштинизированного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 3. С. 3–7.
10. Кузякина Л. И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве // Вестник Вятской ГСХА. 2021. № 2(8). Ст. 6.
11. Руденко О. В. Влияние различных степеней инбридинга на интенсивность роста ремонтных телок // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. № 1(57). С. 51–56.
12. Абдулхаликов Р. З., Тарчоков Т. Т., Айсанов З. М., Тлейншева М. Г., Хасанова З. С. Продуктивные особенности голштинских коров при внутрелинейном 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
13. Абдулхаликов Р. З., Тарчоков Т. Т., Айсанов З. М., Тлейншева М. Г. Молочная продуктивность коров с разными формами наследования удоя и жирномолочности // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 38–47. doi: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-38-47
14. Петухов В. Л., Короткевич О. С., Стамбеков С. Ж. Генетика. Новосибирск: Наука, 2007. 628 с.

### References

1. Kuleshov P.N. *Teoreticheskiye raboty po plemennomu zhivotnovodstvu* [Theoretical work on livestock breeding]. Moscow: Sel'khozgiz, 1947. 223 p. (In Russ.)
2. Shchepkin M.M. *Iz nablyudeniy i dum zavodchika* [From the observations and thoughts of the breeder]. Moscow: Sel'khozgiz, 1947. 62 p. (In Russ.)



3. Dunin I.M., Trufanov V.G., Novikov D.V. The use of inbreeding in dairy cattle. *Zootekhnika*. 2012;(9):2–3. (In Russ.)
4. Klimova S.P., Shendakov A.I., Shendakova T.A. Influence of the degree of inbreeding on the milk productivity of black-and-white Holstein cattle. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orel State Agrarian University]. 2012;(4):86–89. (In Russ.)
5. Donnik I.M. The influence of inbreeding on a live weight of cows, the cost effectiveness of inbreeding and production recommendations. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013;6(112):6–8. (In Russ.)
6. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Influence of inbreeding on lifelong productivity and duration of economic use of Black-and-White cows. *Dairy and meat cattle breeding*. 2014;(3):14–16. (In Russ.)
7. Nikitin K.P., Lyubimov A.I., Yudin V.M. Influence of various types of inbreeding on milk productivity and reproductive qualities of the black-and-white breed. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2016;5(147):56–60. (In Russ.)
8. Velmatov A.A., Velmatov A.P., Kostin O.V. [et al.]. Influence of different selection options on economically useful traits of red-and-white cattle. *Agrarian scientific journal*. 2019;(9):38–42. (In Russ.)
9. Smaragdov M.G. Evaluation of inbreeding in Holsteinized cattle. *Dairy and meat cattle breeding*. 2020;(3):3–7. (In Russ.)
10. Kuzyakina L.I. Inbreeding influence on economic characteristics in dairy cattle breeding. *Vestnik Vyatskoj GSKhA* [Bulletin of the Vyatka State Agricultural Academy]. 2021;2(8). Art. 6. (In Russ.)
11. Rudenko O.V. Influence of various degrees of inbreeding on the intensity of growth of replacement heifers. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2022;1(57):51–56. (In Russ.)
12. 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. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-45-57. (In Russ.)
13. Abdulkhalikov R.Z., Tarchokov T.T., Aisanov Z.M., Tleynsheva M.G. Dairy productivity of cows with different forms of inheritance of milk yield and fat content. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2022;2(36):38–47. doi: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-38-47. (In Russ.)
14. Petukhov V.L., Korotkevich O.S., Stambekov S.Zh. *Genetika* [Genetics]. Novosibirsk: Nauka, 2007. 628 p. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

**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

**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

**Абдулхаликов Рустам Заурбиевич** – доктор 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

**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

**Information about the authors**

**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

**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

**Rustam Z. Abdulkhalikov** – Doctor 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

**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

---

**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 11.11.2022;  
одобрена после рецензирования 29.11.2022;  
принята к публикации 05.12.2022.*

*The article was submitted 11.11.2022;  
approved after reviewing 29.11.2022;  
accepted for publication 05.12.2022.*