

Научная статья

УДК 636.237.21.082.2

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-170-176

Тамара Федоровна Лефлер<sup>1✉</sup>, Ирина Вячеславовна Крашенинникова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

<sup>1</sup>leflertam@yandex.ru

<sup>2</sup>sidorenkova.ira95@mail.ru

## К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ГЕНОТИПА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

*Цель исследования – изучение влияния генотипа на продуктивные качества первотелок. Задачи: сравнение уровня молочной продуктивности по первой лактации, определение качественных показателей молочной продуктивности и изучение лактационных кривых. Объект исследования – крупный рогатый скот енисейского типа красно-пестрой породы и красноярского типа черно-пестрой породы. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях Красноярского края. В результате исследования наиболее высокий удой отмечен у первотелок енисейского типа красно-пестрой породы обеих групп в сравнении со сверстницами красноярского типа черно-пестрой породы на 495,3 и 330,1 кг, или на 9,2 и 6,5 %, соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ). Вследствие наивысшей молочной продуктивности установлено максимальное количество молочного жира и белка у коров енисейского типа красно-пестрой породы первой и второй группы по сравнению к аналогам из третьей и четвертой групп по первой лактации на 28,1; 14,1 ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ) и 21,0; 8,5 кг ( $P \geq 0,99$ ) соответственно. Первотелки енисейского типа первой и второй группы превосходили сверстниц третьей и четвертой группы по такому показателю, как средний суточный удой за лактацию, на 1,6 и 1,1 кг, или на 9,0 и 6,6 %, соответственно ( $P > 0,95-0,99$ ). Таким образом, осеменение в возрасте 14–15 месяцев оказало положительное влияние на количественные и качественные показатели молочной продуктивности: удой за 305 дней лактации, массовую долю жира и белка, количество молочного жира и белка, коэффициент молочности.*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, енисейский тип, красноярский тип, красно-пестрая порода, черно-пестрая порода, молочная продуктивность, лактационная кривая

**Для цитирования:** Лефлер Т.Ф., Крашенинникова И.В. К вопросу о влиянии генотипа на продуктивные качества коров // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 170–176. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-170-176.

Tamara Fedorovna Lefler<sup>1✉</sup>, Irina Vyacheslavovna Krashenninnikova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>leflertam@yandex.ru

<sup>2</sup>sidorenkova.ira95@mail.ru

## ON THE ISSUE OF THE GENOTYPE INFLUENCE ON THE COWS' PRODUCTIVE QUALITIES

*The purpose of research is to study the influence of the genotype on the productive qualities of first-calf heifers. Tasks: comparison of the level of milk production for the first lactation, determination of qualitative indicators of milk production and study of lactation curves. The object of the study is cattle of the Yenisei type of the red-and-white breed and the Krasnoyarsk type of the black-and-white breed. The scientific and economic experiment was carried out in the conditions of the Krasnoyarsk Region. As a result of the study, the highest milk yield was observed in heifers of the Yenisei type of the red-and-white breed of both groups in comparison with the peers of the Krasnoyarsk type of the black-and-white breed by 495.3 and 330.1 kg, or by 9.2 and 6.5%, respectively ( $P \geq 0.99$ ;  $P \geq 0.999$ ). Due to the highest milk productivity, the maximum amount of milk fat and protein in cows of the Yenisei type of the red-and-white breed of the first*

and second groups was found to be 28.1 in comparison with analogues from the third and fourth groups in the first lactation; 14.1 ( $P \geq 0.99$ ;  $P \geq 0.999$ ) and 21.0; 8.5 kg ( $P \geq 0.99$ ), respectively. Heifers of the Yenisei type of the first and second groups were superior to their peers of the third and fourth groups in terms of such an indicator as the average daily milk yield per lactation, by 1.6 and 1.1 kg, or by 9.0 and 6.6 %, respectively ( $P > 0.95-0.99$ ). Thus, insemination at the age of 14–15 months had a positive effect on the quantitative and qualitative indicators of milk productivity: milk yield for 305 days of lactation, mass fraction of fat and protein, amount of milk fat and protein, milk yield.

**Keywords:** cattle, Yenisei type, Krasnoyarsk type, red-and-white breed, black-and-white breed, milk productivity, lactation curve

**For citation:** Lefler T.F., Krashennnikova I.V. On the issue of the genotype influence on the cows' productive qualities // Bulliten KrasSAU. 2022;(5): 170–176. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-170-176.

**Введение.** Основными направлениями в отрасли скотоводства являются определение взаимодействия молочной продуктивности, возраста первой случки телок, воспроизводительных способностей и срока хозяйственного использования животных. Проявление индивидуальных особенностей в конкретных условиях определяет продуктивные качества. При прочих равных условиях изменчивость признаков зависит в основном от генотипа животных. Улучшение генотипа молочного скота в стране – сложный, длительный процесс [1].

Совершенствование скота молочного направления за последние 30 лет в условиях Восточной Сибири проводилось с использованием быков-производителей голштинской породы и завершилось выведением енисейского типа красно-пестрой породы и красноярского типа черно-пестрой породы. Тем не менее, задачу нельзя считать до конца решенной, так как у сельхозпроизводителей возникло множество вопросов перед научным сообществом об эффективности разведения созданных и исполь-

зуемых в хозяйствах Красноярского края внутривидовых типов [2].

Красноярский край является одним из масштабных сельскохозяйственных ареалов России, динамично развивающий отрасль животноводства. По материалам отчета редакции «Сектор Медиа», производство молока вопреки кризисным факторам 2020 г. смогли нарастить практически все регионы Сибири, где Красноярский край второй год подряд стал третьим в России по производству питьевого молока: в 2019 г. – 414 тыс. т, в 2020 г. – 433 тыс. т [3]. Отрасль молочного скотоводства региона демонстрирует стабильный рост производства молока.

В результате анализа молочной продуктивности коров по Красноярскому краю установлена положительная динамика увеличения удоев (рис. 1): красно-пестрая – на 987 кг, или на 17,0 %, в т. ч. енисейский тип – на 810 кг, или на 12,5 %; черно-пестрая – на 1086 кг, или на 19,9 %, в т. ч. красноярский тип – на 136 кг, или на 2,0 %.

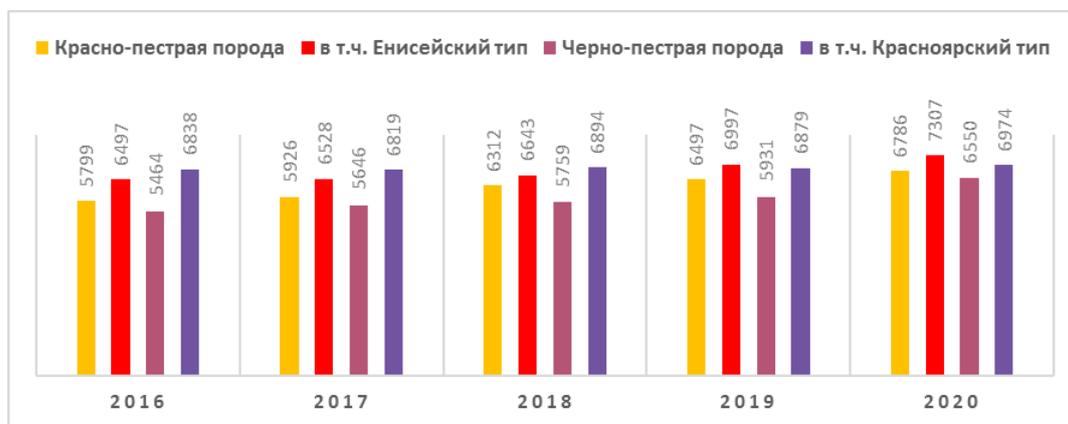


Рис. 1. Продуктивность коров по породам в период с 2016 по 2020 г., кг

Возраст первого осеменения телок внутрипородных типов красно-пестрой и черно-пестрой пород в 2016 г. составлял 17,9 и 18,1 мес. соответственно (рис. 2), но к 2020 г.

этот показатель возрос у красноярского типа на 2,8 %, а у енисейского типа, наоборот, уменьшился на 3,5 %. Разница между типами составляет 1,3 месяца.

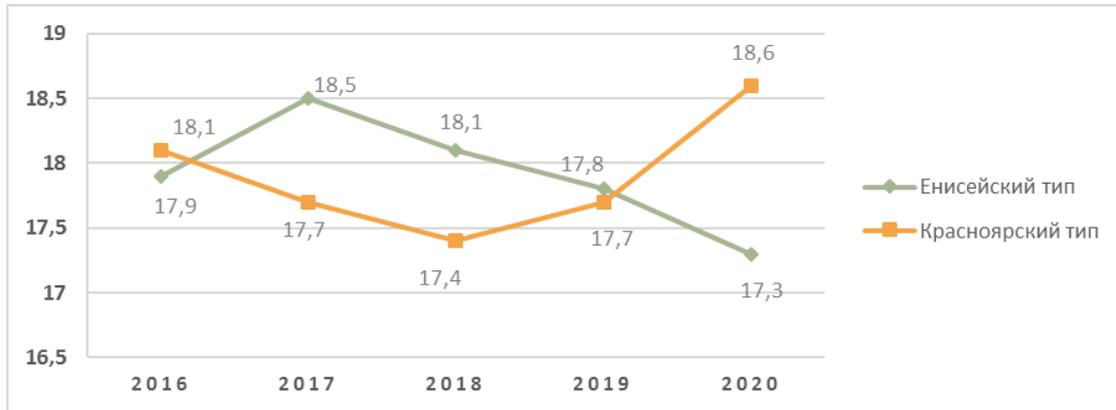


Рис. 2. Возраст первого осеменения крупного рогатого скота разных внутривидовых типов в период с 2016 по 2020 г., мес.

Поэтому изучение хозяйственно полезных качеств в сравнительном аспекте между двумя типами является актуальным, представляет научный и практический интерес.

**Цель исследования** – изучение влияния генотипа на продуктивные качества первотелок.

**Задачи:** сравнить уровень молочной продуктивности по первой лактации, определить качественные показатели молочной продуктивности и проанализировать лактационные кривые.

**Предмет, объекты и методы.** Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях

ООО «ОПХ Соляное» Рыбинского района Красноярского края. Хозяйство имеет статус племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота красно-пестрой породы. Объектом исследования являлся крупный рогатый скот енисейского типа красно-пестрой породы и красноярского типа черно-пестрой породы. Предметом исследования значились продуктивные качества скота разных внутривидовых типов. Схема опыта показана на рисунке 3.



Рис. 3. Схема опыта

Для эксперимента было сформировано четыре группы телочек молочного периода в возрасте 10 дней по 30 гол. по принципу аналогов. В первых двух группах находился молодняк енисейского типа красно-пестрой породы, в третьей и четвертой – красноярского типа черно-пестрой породы. Животные первой и третьей групп были осеменены в возрасте 14–15 мес., а телки второй и четвертой – при достижении 16–17 мес. [4].

Животные сравниваемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления составляли с учетом породы, возраста, живой массы, физиологического состояния и продуктивности [5]. В ООО «ОПХ Соляное» обеспеченность кормами из расчета на 1 условную голову составляет 65–75 ц. корм. ед. в год.

При проведении работы использовались данные: электронной базы «СЕЛЭКС», зоотехнического племенного учета животных, сводных бонитировочных ведомостей (форма 7-МОЛ), карточки коров (форма 2-МОЛ) и другая документация за период с 2018 по 2020 г.

Молочную продуктивность коров определяли методом контрольных доений два раза в месяц (ГОСТ Р 51451-99). Массовую долю жира (МДЖ)

определяли методом Ф. Гербера (ГОСТ 5867-90); массовую долю белка (МДБ) – рефрактометрическим способом (ГОСТ 25179-90).

Биометрическая обработка результатов опыта проводилась с использованием персонального компьютера в программе Microsoft Excel с расчетом средних арифметических показателей ее ошибки ( $M \pm m$ ). Критерий достоверности ( $P$ ) определялся по методике Н.А. Плохинского (1969) [6].

**Результаты и их обсуждение.** Практика отечественного и мирового животноводства показала, что рентабельность отрасли современного молочного скотоводства напрямую связана с продуктивностью коров [7].

В таблице 1 представлены показатели молочной продуктивности первотелок сравниваемых внутривидовых типов. Наиболее высокий удой отмечен у коров енисейского типа красно-пестрой породы обеих групп в сравнении со сверстницами красноярского типа черно-пестрой породы на 495,3 и 330,1 кг, или на 9,2 и 6,5 % соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ).

Первотелки первой и третьей группы превосходили животных из второй и четвертой группы по удою на 499,9 и 334,7 кг, или на 9,3 и 6,6 %, соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ).

Таблица 1

**Молочная продуктивность коров-первотелок**

Показатель	Енисейский тип, красно-пестрая порода		Красноярский тип, черно-пестрая порода	
	Группа			
	1	2	3	4
Удой за 305 дней, кг	5889,8±87,29***	5389,9±74,76**	5394,5±62,89	5059,8±73,08
МДЖ, %	4,12±0,02***	4,19±0,01***	3,98±0,03	4,04±0,02
Молочный жир, кг	242,4±5,29***	225,7±4,56**	214,3±3,13	204,7±4,95
МДБ, %	3,09±0,01	3,14±0,01	3,11±0,01	3,17±0,01
Молочный белок, кг	181,7±3,55**	168,9±3,30	167,6±2,81	160,4±3,07
Коэффициент молочности	1261,7±29,36*	1102,5±19,56	1172,1±22,59	1064,6±30,84

Здесь и далее: достоверность разницы по отношению к аналогичному показателю сравниваемых групп \* $P > 0,95$ ; \*\* $P > 0,99$ ; \*\*\* $P > 0,999$ .

Изучение качественных характеристик молочной продуктивности показало, что наибольшую массовую долю жира и белка в молоке имели животные енисейского типа красно-пестрой породы в сравнении с аналогичным показателем сверстниц красноярского типа по

первой лактации на 0,14; 0,02 (или на 3,5; 0,7 %) и 0,15; 0,03 % (или на 3,7; 1,0 %) соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ). Аналогичная тенденция зафиксирована у первотелок сравниваемых типов, где разница по массовой доле жира в молоке варьировала от 0,06 до 0,07 %, белка – от

0,05 до 0,06 % ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ) в пользу животных второй и четвертой группы.

По количеству молочного жира и белка коровы енисейского типа красно-пестрой породы первой и второй группы также превосходили аналоги из третьей и четвертой групп по первой лактации на 28,1; 14,1 ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ) и 21,0; 8,5 кг ( $P \geq 0,99$ ) соответственно. Сравнение данных показателей между животными, отелившимися в 23–24 месяца (первая и третья группа) и 25–27 мес. (вторая и четвертая группы), показало превосходство первых над вторыми по количеству молочного жира и белка на 16,7; 12,8 ( $P \geq 0,95$ ) и 9,6; 7,2 кг, или на 7,4; 7,6 и 4,7; 4,5 % соответственно.

Максимальная молочная продуктивность первотелок енисейского типа первой группы позитивно отразилась на коэффициенте молочности – 1261,7. При сравнении данного показателя между группами установлено достоверное различие, равное 7,6 %, между первой и третьей группами ( $P \geq 0,95$ ). Коровы первой и третьей группы имели коэффициент молочности

больше в сравнении с животными второй и четвертой группы по первой лактации на 159,2 и 107,5, или на 14,4 и 10,1 %, соответственно ( $P \geq 0,99$ ;  $P \geq 0,999$ ).

Коэффициент молочности у сравниваемых коров обоих типов находился в пределах 1064,6–1261,7, что выше общепринятого стандарта (800) на 133,1–157,7 %, и свидетельствует о соответствии коров, разводимых в ООО «ОПХ Соляное», молочному типу.

Изучая молочную продуктивность коров, нельзя не вспомнить о построении лактационной кривой. Характер изображения линий показывают выравнивание суточных удоев на протяжении всей лактации. Графики лактационных кривых позволяют судить о возможностях молочной продуктивности животных, что особенно актуально при оценке вновь созданных линий, семейств, породных типов и т. д. Поэтому были построены и проанализированы лактационные кривые коров-первотелок енисейского и красноярского внутривидовых типов (рис. 4).

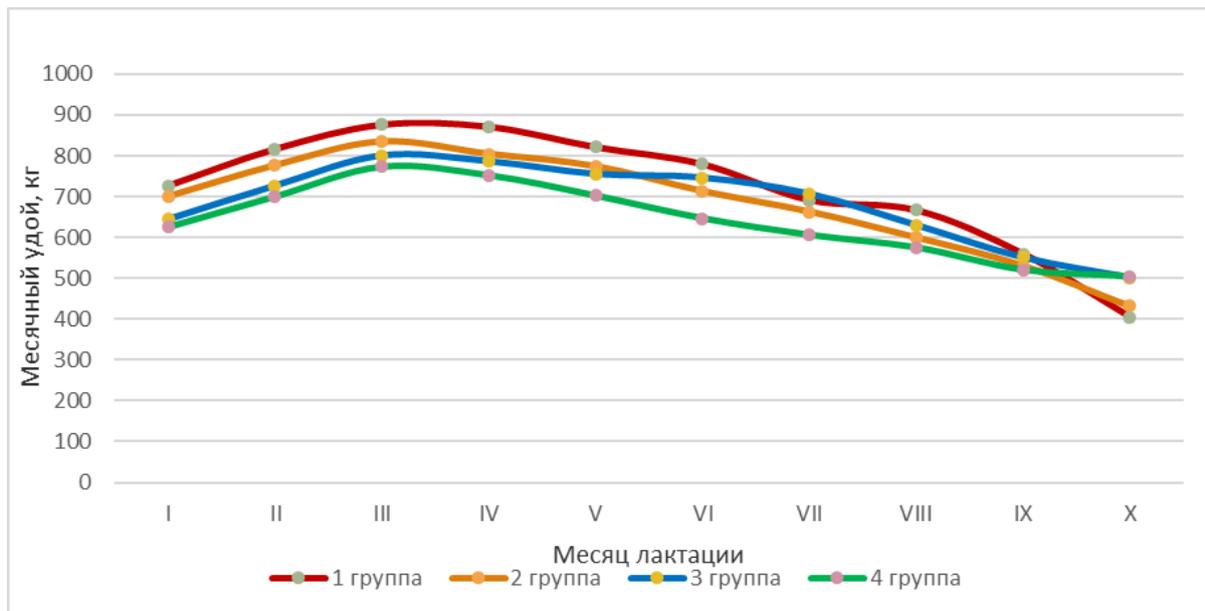


Рис. 4. Лактационные кривые коров по первой лактации разных внутривидовых типов

У всех первотелок вершина лактационной кривой приходилась на третий месяц лактации. Высший суточный удой у коров енисейского типа составлял 29,1 кг, у красноярского – 27,8 кг (рис. 5). Первотелки енисейского типа первой и второй

группы превосходили сверстниц третьей и четвертой группы по такому показателю, как средний суточный удой за лактацию, на 1,6 и 1,1 кг, или на 9,0 и 6,6 %, соответственно ( $P > 0,95-0,99$ ).



Рис. 5. Функциональные особенности вымени первотелок разных внутривидовых типов

Интенсивность падения лактаций определяли по «показателю полноценности», используя формулу Б.В. Веселовского, Е.А. Арзуманяна (1978) [8]:

$$\text{ПП} = \text{Фактический удой} / \text{предельный удой} \cdot 100 \%,$$

где ПП – показатель полноценности.

Предельный удой вычисляли путем умножения высшего суточного удоя на число дней лактации. Показатель полезности в первой группе составлял 66,4 %; во второй – 62,7; в третьей – 63,6; в четвертой – 62,4 %. Полученные результаты свидетельствуют о большей стабильности лактационной кривой у коров енисейского типа красно-пестрой породы, что также подтверждается величиной коэффициентов падения продуктивности.

Важным показателем пригодности коров к доению на высокотехнологичных установках является интенсивность молоковыведения (см. рис. 5). Она зависит от анатомо-физиологических свойств вымени, уровня продуктивности, породной принадлежности, параметров доильных установок, профессионализма операторов машинного доения.

Максимальная скорость молокоотдачи за минуту наблюдалась у коров-первотелок первой группы – 2,02 кг/мин, что достоверно выше, чем у их сверстниц из третьей группы, на 7,4 % ( $P \geq 0,95$ ).

Таким образом, осеменение в возрасте 14–15 мес. оказало положительное влияние на количественные и качественные показатели молочной продуктивности: удой за 305 дней лактации, массовую долю жира и белка, количество молочного жира и белка; коэффициент молочности.

**Заключение.** С целью повышения производства молока рекомендуем хозяйствам Красно-

ярского края увеличение поголовья коров енисейского типа красно-пестрой породы и проведение осеменения телок в 14–15 мес. при достижении живой массы не менее 350 кг.

#### Список источников

1. Адушинов Д.С. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота в Восточной Сибири // Зоотехния. 2006. № 2. С. 5–8.
2. Сидоренкова И.В., Лефлер Т.Ф. Продуктивно-биологические качества первотелок разной типовой принадлежности // Научно-практические аспекты развития АПК: материалы науч. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. С. 167–170.
3. ТОП-25 производителей Сибири в сфере молочного животноводства // Сектор-медиа. 2020. URL: <https://sectormedia.ru>.
4. Сравнительная оценка роста и развития телок разных генотипов до плодотворного осеменения в ООО «ОПХ Соляное» / И.В. Сидоренкова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2019. № 10. С. 57–64.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников [и др.] // 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
7. Тарчоков Т.Т. Хозяйственно полезные признаки молочного скота предгорной зоны Северного Кавказа в зависимости от генетических и паратипических факторов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. п. Персиановский, 2000.
8. Арзуманян Е.А. Скотоводство. М.: Колос, 1978. 319 с.

References

1. *Adushinov D.S.* 'Effektivnost' golshtinizacii cherno-pestrogo skota v Vostochnoj Sibiri // *Zootehniya*. 2006. № 2. S. 5–8.
2. *Sidorenkova I.V., Lefler T.F.* Produktivno-biologicheskie kachestva pervotelok raznoj tipovoj prinadlezhnosti // *Nauchno-prakticheskie aspekty razvitiya APK: mat-ly nac. nauch. konf. / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk*, 2020. S. 167–170.
3. TOP-25 proizvodelej Sibiri v sfere molochnogo zhivotnovodstva // *Sektor-media*. 2020. URL: <https://sectormedia.ru>.
4. Sravnitel'naya ocenka rosta i razvitiya telok raznyh genotipov do plodotvornogo osemeniya v OOO «OPH Solyanskoe» / *I.V. Sidorenkova* [i dr.] // *Vestnik KrasGAU*. 2019. № 10. S. 57–64.
5. Normy i rationy kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: spravochnoe posobie / *A.P. Kalashnikov* [i dr.] // 3-e izd., pererab. i dop. M., 2003. 456 s.
6. *Plohinskij N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: Kolos, 1969. 256 s.
7. *Tarchokov T.T.* Hozyajstvenno poleznye priznaki molochnogo skota predgornoj zony Severnogo Kavkaza v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. p. *Persianovskij*, 2000.
8. *Arzumanyan E.A.* Skotovodstvo. M.: Kolos, 1978. 319 s.

Статья принята к публикации 12.04.2022 / The article accepted for publication 12.04.2022.

Информация об авторах:

**Тамара Федоровна Лефлер**<sup>1</sup>, директор Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, заведующая кафедрой зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Ирина Вячеславовна Крашенинникова**<sup>2</sup>, аспирант кафедры зоотехнии и технологии производства продуктов животноводства

Information about the authors:

**Tamara Fedorovna Lefler**<sup>1</sup>, Director of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine, Head of the Department of Animal Science and Technology of Animal Products Processing, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Irina Vyacheslavovna Krasheninnikova**<sup>2</sup>, Postgraduate Student at the Department of Animal Science and Technology of Production of Animal Products

