

**ПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ /  
MANUFACTURE OF LIVESTOCK PRODUCTION**

Научная статья / *Original article*

УДК 636.082.22

DOI: 10.31208/2618-7353-2022-19-22-29

**ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ  
ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА**

***EVALUATION OF BULLS-PRODUCERS OF MEAT BREED  
BY THE QUALITY OF OFFSPRING***

**Аркадий К. Натыров**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Борис С. Убушаев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Наталья Н. Мороз**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Светлана А. Слизская**, ассистент

*Arkady K. Natyrov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor*  
*Boris S. Ubushaev, Dr. Sci. (Agriculture), Professor*  
*Natalia N. Moroz, PhD (Agriculture), Associate Professor*  
*Svetlana A. Slizskaya, Assistant*

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, Элиста

*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, Russia*

**Контактное лицо:** Натыров Аркадий Канурович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан аграрного факультета и профессор кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4;  
e-mail: natyrov\_ak@mail.ru; тел.: 89374615994; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3219-0836>.

**Для цитирования:** Натыров А.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Слизская С.А. Оценка быков-производителей мясной породы по качеству потомства // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 19, № 3. С. 22-29. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-19-22-29>.

**Principal Contact:** Arkady K. Natyrov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Dean of the Faculty of Agriculture and Professor of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation;  
e-mail: natyrov\_ak@mail.ru; tel.: +79374615994; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3219-0836>.

**For citation:** Natyrov A.K., Ubushaev B.S., Moroz N.N., Slizskaya S.A. Evaluation of bulls-producers of meat breed by the quality of offspring. *Agrarian-and-food innovations*. 2022; 19(3):22-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-19-22-29>.

**Резюме**

**Цель.** Испытание быков-производителей мясной породы по собственной продуктивности и качеству потомства.

**Материалы и методы.** В процессе проведения исследования использованы общепринятые зоотехнические и математические методы анализа. Цифровой материал был биометрически обработан на ПК по программе «Microsoft Office Excel».

**Результаты.** Были отобраны 3 группы бычков. В 1 группу входили бычки генеалогической линии быка-производителя Беглец 2113, во 2 группу – линии Журнала 2101 и в третью – Буйного 2140. Средний балл по 1 группе бычков составил 34,5 и комплексный индекс 99,4, соответственно по 2 группе – 35,6 и 101,9 и по 3 – группе 34,3 и 98,6. Прижизненная оценка мясных качеств показала, что бычки 2 группы обладали лучшими мясными формами и превосходили сверстников на 0,6-0,7 балла.

**Заключение.** Проведённая оценка по качеству потомства показала, что наиболее эффективного улучшения племенных и продуктивных качеств в породе можно добиться, используя быка-производителя Журнала 2101 и его потомков.

**Ключевые слова:** мясной скот, бычки-производители, оценка по качеству потомства, комплексный индекс, селекция

### **Abstract**

**Purpose.** The purpose of the work was to test the bulls-producers of meat breed on their own productivity and the quality of offspring.

**Materials and Methods.** In the course of the study, generally accepted zootechnical and mathematical methods of analysis were used. The digital material was biometrically processed on a PC using the Microsoft Office Excel program.

**Results.** 3 groups of bulls were selected. The 1st group included bulls of the genealogical line of the bull-producer Runaway 2113, the 2nd group of the Journal line 2101 and the third Violent 2140. The average score for the 1st group of bulls was 34.5 and the complex index was 99.4, respectively, for the 2nd group 35.6 and 101.9 and for the 3rd group 34.3 and 98.6. Lifetime assessment of meat qualities showed that the bulls of the 2nd group had the best meat forms and surpassed their peers by 0.6-0.7 points.

**Conclusion.** The evaluation of the quality of offspring showed that the most effective improvement of breeding and productive qualities in the breed can be achieved by using the bull-producer of the Journal 2101 and its descendants.

**Keywords:** Beef cattle, breeding bulls, evaluation of the quality of offspring, complex index, breeding

**Введение.** Оценка быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства является основным элементом всей племенной работы (Ворожейкин А.М., 2015; Виль Л.Г. и Адриановский В.А., 2018; Ларина О.В. и др., 2021). Опыт развития отечественного и зарубежного мясного скотоводства показывает, что наиболее быстрого и эффективного улучшения племенных и продуктивных качеств животных мясных пород и их помесей можно достигнуть при широком использовании препотентных быков-производителей (Сурундаева Л.Г. и др., 2016; Каюмов Ф.Г. и Польских С.С., 2016; Баринов В.Э. и др., 2017; Каюмов Ф.Г. и др., 2017).

Теоретической и практической предпосылкой метода испытания продуктивности быков служит наличие высокой положительной корреляции (0,7-0,9) между энергией роста в молодом возрасте самого производителя и его потомков (Каюмов Ф.Г. и др., 2017; Каюмов Ф.Г. и Третьякова Р.Ф., 2020; Горлов И. и др., 2021).

При испытании по качеству потомства бычки от различных быков-производителей до 180-дневного возраста выращиваются на полном подсосе под матерями. После отъема из них формируют группы, в состав которых включают по 10-15 хорошо развитых, отвечающих требованиям не ниже класса «элита», сыновей одного производителя и размещают их в отдельные секции испытательной станции-элевера после предварительного ветеринарного об-

следования (Амерханов Х.А. и др., 2018; Хайнацкий В.Ю., 2019). Здесь животные адаптируются в течение 30 дней.

Целью настоящей работы было испытание быков-производителей мясной породы по собственной продуктивности и качеству потомства.

**Материалы и методы.** Экспериментальная работа проводилась в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Нами с целью испытания по собственной продуктивности и качеству потомства были отобраны в 8-месячном возрасте 3 группы бычков-аналогов, по 10 животных в каждой. Молодняк являлся потомками 3-х быков калмыцкой породы, принадлежащих к различным генеалогическим линиям, и был рожден от коров не ниже I класса. В 1 группу входили бычки генеалогической линии быка-производителя Беглец 2113, во 2 группу – линии Журнала 2101 и в 3 – Буйного 2140. Содержались потомки каждого быка-производителя отдельно и после 30-дневного предварительного периода начинался период испытания.

Таким образом, с 210- и до 450-дневного возраста предусматривалось их контрольное выращивание, где учитывались следующие показатели:

- затраты кормов – по результатам группового учета заданных кормов и их остатков, по двум смежным дням, 3 раза в месяц;
- живая масса каждого потомка определялась ежемесячным взвешиванием – при постановке в возрасте 8 мес. и до 15-мес. возраста;
- интенсивность роста оценивалась ежемесячно и весь контрольный период;
- затраты корма на 1 кг прироста;
- оценка конституции, экстерьера и типа животных в возрасте 415 дней.

Кормление животных организовали по детализированным нормам, чтобы среднесуточные приросты за 210 дней оценки составляли в среднем по группе не менее 800 г. Полученные материалы обрабатывали методами вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft Office Excel».

**Результаты и обсуждение.** В связи с тем, что одним из показателей прижизненной оценки продуктивности крупного рогатого скота является величина живой массы, которая служит показателем развития, упитанности, физиологического состояния, а также уровня обеспеченности животных питательными веществами, нами учитывалась живая масса, среднесуточные приросты молодняка.

Живая масса при постановке животных на опыт в среднем по группам составляла 179,6-180,3 кг, но имелись некоторые различия внутри групп животных (таблица 1).

**Таблица 1.** Динамика живой массы и среднесуточных приростов

**Table 1.** Dynamics of live weight and average daily gains

Группа <i>Group</i>	Живая масса, кг <i>Live weight, kg</i>			Среднесуточный прирост (8-15 месяцев), г <i>Average daily increase (8-15 months), g</i>
	8 месяцев <i>8 months</i>	12 месяцев <i>12 months</i>	15 месяцев <i>15 months</i>	
1	180,3±2,37	261,1±2,47**	345,0±1,68*	784,4±4,38**
2	180,0±3,30	274,1±2,34	350,5±2,05	814,5±5,34
3	179,6±2,66	262,3±1,80**	342,0±1,54**	773,3±6,72**

Примечание: \* –  $P \geq 0,95$ ; \*\* –  $P \geq 0,99$  при сравнении со второй группой

Note: \* –  $P \geq 0.95$ ; \*\* –  $P \geq 0.99$  when compared with the second group

За период выращивания с 8- до 15-месячного возраста среднегрупповые данные по живой массе различались между собой. В 12-месячном возрасте бычки линии Журнала 2101 по живой массе достоверно превосходили сверстников из первой группы (линия Беглеца 2113) на 13,0 кг или 4,75% ( $P \geq 0,99$ ) и третьей (линия Буйного 2140) – на 11,8 кг или 4,31% ( $P \geq 0,99$ ). В 15 месяцев данная тенденция сохранилась, наименьшая живая масса была у потомков Буйного 2140 – 342 кг, наибольшая – у потомков Журнала 2101 – 350,5 кг. Превосходство потомков из линии быка Журнала 2101 по живой массе над сверстниками из линии Беглеца 2113 (первая группа) составило 5,5 кг или 1,57% ( $P \geq 0,95$ ) и линии Буйного 2140 (третья группа) – 8,5 кг или 2,43% ( $P \geq 0,99$ ).

Интенсивность роста, выраженная среднесуточными приростами живой массы, за весь период выращивания у потомков линии Журнала 2101 была выше на 5,06% по сравнению со сверстниками из третьей группы (линия Буйного 2140) и на 3,70% из первой группы (линия Беглеца 2113).

Оценка развития бычков проводилась путем взятия промеров статей тела и расчетов индексов телосложения при достижении 15-месячного возраста в конце опытного периода (таблица 2).

**Таблица 2.** Индексы телосложения подопытных бычков

**Table 2.** Indices of the physique of experimental bulls

Индексы телосложения <i>Physique indices</i>	Группа <i>Group</i>		
	1	2	3
Высоконогости <i>Highlegged</i>	46,5±1,2	45,9±1,0	48,5±0,8
Растяннутости <i>Sprawl</i>	115,7±3,1	115,8±2,7	113,0±2,8
Костистости <i>Bony</i>	14,4±0,3	15,2±0,2	15,4±0,2
Сбитости <i>Downed</i>	120,4±2,8	122,6±2,6	116,5±2,7
Тазогрудной <i>Pelvic chest</i>	98,9±2,4	106,3±2,0	92,1±1,9
Грудной <i>Thoracic</i>	58,1±1,3	58,2±1,1	56,4±0,9

У бычков 2 группы были более высокими грудные промеры, они превосходили животных 1 и 3 групп по глубине, ширине и обхвату груди. По промерам, показывающим растянутость животного в длину, наиболее развитыми были бычки 2 группы, которые были больше по кривой длине туловища бычков первой группы на 1,7 см и третьей группы – на 2,0 см.

Низкие индексы телосложения (тазогрудной и грудной) у бычков 3 группы указывают на слабое развитие мясных форм. На недостатки в развитии указывают также высокие индексы костистости и высококоногости у бычков 3 группы по сравнению со 2 и 1 группами.

Согласно инструкции, были оценены прижизненные мясные формы. За 100% были взяты средние показатели всех бычков на опыте (таблица 3).

Средний балл по 1 группе бычков составил 34,5 и комплексный индекс 99,4, по 2 группе – 35,6 и 101,9 и по 3 группе – 34,3 и 98,6 соответственно. Прижизненная оценка мясных качеств показала, что бычки 2 группы обладают лучшими мясными формами и превосходят сверстников на 0,6-0,7 балла.

**Таблица 3.** Комплексный индекс подопытных бычков

**Table 3.** Complex index of experimental bulls

Показатели <i>Indicators</i>	Оцениваемые показатели <i>Evaluated indicators</i>	Группа <i>Group</i>			В среднем <i>On average</i>
		1	2	3	
Живая масса в возрасте 15 мес. <i>Live weight at the age of 15 months</i>	кг <i>kg</i>	345,0	350,5	342,0	344,3
	индекс <i>index</i>	100,2	101,8	99,3	100,4
Среднесуточный прирост <i>Average daily gain</i>	г <i>g</i>	784,4	814,5	777,9	788,1
	индекс <i>index</i>	99,5	103,3	98,7	100,5
Затрачено кормов на 1 кг прироста <i>Expend feed per 1 kg of gain</i>	к. ед. <i>k. ed.</i>	8,7	8,4	8,8	8,5
	индекс <i>index</i>	97,7	101,1	96,5	98,4
Прижизненная оценка мясных качеств <i>Lifetime evaluation of meat qualities</i>	балл <i>mark</i>	45,9	46,1	46,5	46,2
	индекс <i>index</i>	100,6	100,2	99,4	100,1
Общая оценка баллов <i>Overall score of points</i>	балл <i>mark</i>	34,5	35,6	34,3	36,0
Комплексный индекс <i>Complex index</i>	индекс <i>index</i>	99,4	101,9	98,7	100,0

**Заключение.** Анализируя суммарный индекс, можно сказать, что наибольшее количество потомков, имеющих индекс выше 100%, было у быка Журнала 2101 (2 группа). У быка Буйного 2140 почти все потомки имели суммарный индекс менее 100%. По результатам проведённой оценки по качеству потомства бычков калмыцкой породы можно сделать вывод, что в соответствии с комплексным индексом наиболее эффективного улучшения племенных и продуктивных качеств в породе можно добиться, используя быка-производителя Журнала 2101 и его потомков.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 075-03-2022-119/1 («Особенности организации генома крупного рогатого скота мясных пород, ассоциированных с высоким адаптивным и продуктивным потенциалом, на основе высокополиморфных генетических маркеров»).

**Acknowledgment:** This work was carried out as part of a state assignment of the Ministry of Science and Higher Education, No 075-03-2022-119/1 (“Features of the organization of the genome of beef cattle breeds associated with high adaptive and productive potential, based on highly polymorphic genetic markers”).

Список источников

1. Баринов В.Э., Манджиев Н.В., Каюмов Ф.Г., Болаев Б.К., Моисейкина Л.Г., Генджи-ева О.Б., Сидихов Т.М. Повышение племенных качеств калмыцкого скота на основе эффективного использования выдающихся быков-производителей в естественной случке // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 4 (100). С. 48-56.
2. Виль Л.Г., Адриановский В.А. Оценка быков-производителей по качеству потомства и испытание сыновей по собственной продуктивности // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. № 5. С. 109-115.
3. Ворожейкин А.М. Отечественный опыт оценки быков-производителей по качеству потомства и обоснование новых современных подходов к методам оценки и разведения мясного скота // Животноводство и кормопроизводство. 2015. № 3(91) С. 29-33.
4. Горлов И., Сложенкина М., Радчиков В., Цай В. Выращиваем бычков в послемолочный период // Животноводство России. 2022. № 3. С. 41-44. <https://doi.org/10.25701/ZZR.2022.03.03.003>.
5. Каюмов Ф.Г., Польских С.С. Развитие мясного скотоводства в России // Генетика и разведение животных. 2016. № 1. С. 52-56.
6. Каюмов Ф.Г., Шевхужев А.Ф., Герасимов Н.П. Селекционно-племенная работа с калмыцкой породой скота на современном этапе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 48. С. 64-72.
7. Каюмов Ф.Г., Куц Е.Д., Половинко Л.М., Герасимов Н.П. Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 1 (97). С. 21-28.
8. Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Результаты оценки быков-производителей абердин-ангусской породы по качеству потомства, выделение родоначальников новых линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (84). С. 273-277. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-84-4-273-277>.
9. Ларина О.В., Федорова М.И., Холодов Ю.Н., Бахтина А.В. Оценка быков-производителей по мясным качествам потомства // Главный зоотехник. 2021. № 8. С. 35-41. <https://doi.org/10.33920/sel-03-2108-05>.
10. Рекомендации по оценке быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Амерханов Х.А., Белоусов А.М., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. и др. Оренбург, 2018. 24 с.
11. Сурундаева Л.Г., Каюмов Ф.Г., Маевская Л.А. Методы создания нового типа калмыцкого скота «Айта» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 85-88.
12. Хайнацкий В.Ю. Собственная продуктивность как критерий оценки племенной ценности быков в мясном скотоводстве // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Том 102, № 1. С. 112-120. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-102-1-112>.

References

1. Barinov VE, Mandzhiev NV, Kayumov FG, Bolayev BK, Moiseikina LG, Genjjeva OB, Sidikhov TM. Increase of breeding qualities of Kalmyk cattle based on effective use of outstanding sires at natural mating. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Bulletin of beef cattle breeding*. 2017;100(4):48-56. (In Russ.).

2. Vil LG, Adrianovsky VA. Evaluation of the quality of bulls-producers offspring according to the quality and testing their sons according to their own productivity. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = The Bulletin of KrasSAU*. 2018;(5):109-115. (In Russ.).
3. Vorozheykin AM. Russian experience of sires assessment by the quality of their progeny and new modern approaches of assessment and breeding of beef cattle. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2015;91(3):29-33. (In Russ.).
4. Gorlov I, Slozhenkina M, Radchikov V, Tsai V. Growing bull-calves in the postweaning period. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal Husbandry of Russia*. 2022;(3):41-44. <https://doi.org/10.25701/ZZR.2022.03.03.003>. (In Russ.).
5. Kajumov FG, Polskih SS. The development of beef cattle breeding in Russia. *Genetika i razvedenie zhivotnyh = Genetics and breeding of animals*. 2016;(1):52-56. (In Russ.).
6. Kayumov FG, Shevkhuzhev AF, Gerasimov NP. Selection and breeding work with the Kalmyk breed of cattle at the present stage. *Izvestia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2017;(48):64-72. (In Russ.).
7. Kayumov FG, Kushch YeD, Polovinko LM, Gerasimov NP. Comparative assessment of Kalmyk bulls of newly created breeding types. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Herald of Beef Cattle Breeding*. 2017;97(1):21-28. (In Russ.).
8. Kayumov FG, Tretyakova RF. The results of the Aberdeen-angus sires assessment by the quality of their offspring and identification of the new pedigree lines. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020;84(4):273-277. (In Russ.). <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-84-4-273-277>.
9. Larina OV, Fedorova MI, Kholodov YuN, Bakhtina AV. Evaluation of sires according to offspring beef quality. *Glavnyj zootekhnik = Head of Animal Breeding*. 2021;(8):35-41. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/sel-03-2108-05>.
10. Recommendations for the evaluation of meat breeds bull-producers according to their own productivity and offspring quality / Amerkhanov KhA, Belousov AM, Kayumov FG, Dzhulamanov KM, Dubovskova MP et al. Orenburg, 2018. 24 p. (In Russ.).
11. Surundaeva LG, Kayumov FG, Maevskaya LA. Methods of breeding the new "Ayta" type of Kalmyk cattle. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2016;57(1):85-88. (In Russ.).
12. Khaynatsky VYu. Own productivity as breeding value evaluation criterion of beef bulls. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(1):112-120. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-102-1-112>.

**Вклад авторов:** Борис С. Убушаев и Наталья Н. Мороз отвечали за литературный обзор и проведение научных исследований. Светлана А. Слизская осуществляла подбор статистических данных, их обработку и оформление в табличном формате. Аркадий К. Натыров, – общее руководство, редакция материала. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

**Contribution of the authors:** Boris S. Ubushaev and Natalia N. Moroz were responsible for the literary review and conducting scientific research. Svetlana A. Slizskaya carried out the selection of statistical data, their processing and formatting in tabular format. Arkady K. Natyrov – gen-

eral management, editorial staff of the material. The authors participated equally in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

**Conflict of interest.** Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

**Информация об авторах (за исключением контактного лица):**

**Убушаев Борис Сангаджиевич** – профессор кафедры биотехнологии и животноводства, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: ubuschbs@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6963-0674>;

**Мороз Наталья Николаевна** – доцент кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: moroz\_nn73@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8970-7595>;

**Слизская Светлана Алексеевна** – ассистент кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции, Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: slizskaia70@mail.ru.

**Information about the authors (excluding the contact person):**

**Boris S. Ubushaev** – Professor of the Department of Biotechnology and Animal Husbandry, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4; building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: ubuschbs@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6963-0674>;

**Natalia N. Moroz** – Associate Professor of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4; building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: moroz\_nn73@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8970-7595>;

**Svetlana A. Slizskaya** – Assistant of the Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4; building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: slizskaia70@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 06.06.2022;  
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing:* 30.09.2022;  
принята к публикации / *accepted for publication:* 05.10.2022