

**КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ /  
FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES**

Научная статья / *Original article*

УДК 636.2.084

DOI: 10.31208/2618-7353-2021-15-48-56

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ  
КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
В КОРМЛЕНИИ ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК**

**MEAT PRODUCTIVITY OF KAZAKH WHITE-HEADED STEERS WITH  
USE IN FEEDING OF LACTULOSE-CONTAINING ADDITIVES**

<sup>1</sup>Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

<sup>1</sup>Дмитрий В. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук

<sup>1,2</sup>Светлана А. Суркова, магистрант

<sup>1</sup>Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

<sup>1</sup>Александр А. Мосолов, доктор биологических наук

<sup>1</sup>*Ivan F. Gorlov, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS*

<sup>1</sup>*Dmitriy V. Nikolaev, doctor of agricultural sciences*

<sup>1,2</sup>*Svetlana A. Surkova, master student*

<sup>1</sup>*Marina I. Slozenkina, doctor of biological sciences, professor, corresponding member RAS*

<sup>1</sup>*Aleksandr A. Mosolov, doctor of biological sciences*

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>2</sup>Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

<sup>1</sup>*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing  
of Meat-and-Milk Production, Russia, Volgograd*

<sup>2</sup>*Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Russia, Elista*

**Контактное лицо:** Дмитрий В. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук и ведущий научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; dmitriynikolaev1978@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>.

**Формат цитирования:** Горлов И.Ф., Николаев Д.В., Суркова С.А., Сложенкина М.И., Мосолов А.А. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при использовании в кормлении лактулозосодержащих добавок // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 15, № 3. С. 48-56. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-15-48-56>.

**Principal Contact:** Dmitriy V. Nikolaev, Dr Agricultural Sci. and Leading Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 400066, Russia, Volgograd, Rokossovsky st., 6; dmitriynikolaev1978@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>.

**How to cite this article:** Gorlov I.F., Nikolaev D.V., Surkova S.A., Slozenkina M.I., Mosolov A.A. Meat productivity of Kazakh White-Headed steers with use in feeding of lactulose-containing additives. *Agrarian-and-food innovations*. 2021;15(3):48-56. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2021-15-48-56>.

## Резюме

**Цель.** Изучение влияния лактулозосодержащих кормовых добавок на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы и на их мясную продуктивность.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе ИП КФХ Соболева А.Н. Урюпинского района Волгоградской области. Для проведения экспериментальной работы были отобраны 30 голов бычков казахской белоголовой породы в возрасте 8 месяцев. Животных распределили в три группы по 10 голов в каждой. Бычки контрольной группы получали общехозяйственный рацион (ОР), состоящий из пастбищного корма с добавлением 2,5 кг концентрированного корма; аналоги I опытной группы в дополнение к концентратам получали кормовую добавку «Лактувет-1»; сверстники II опытной группы – «Кумелакт-1». Кормовые добавки вводили по 0,5% от массы концентрированного корма. Рационы подопытного молодняка были рассчитаны на получение среднесуточных приростов на уровне от 950 до 1000 г. Рост и развитие животных оценивали по данным ежемесячных индивидуальных взвешиваний и определения живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов. Убой подопытных животных проводили по методике ВНИИМС (1984). Весь представленный в статье материал обработан методами вариационной статистики (по методике Плохинского Н.А., 1969) с помощью ПК и определения критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру с тремя уровнями вероятности.

**Результаты.** В результате проведенных исследований установлено, что животные I и II опытных групп, получавшие кормовые добавки, уже с 11-месячного возраста стали значительно превосходить бычков контрольной группы. В возрасте 15 месяцев их превосходство по живой массе составило 9,4 кг, или 2,19% ( $P \geq 0,95$ ), и 21,3 кг, или 4,97% ( $P \geq 0,999$ ) соответственно. В целом за весь опыт преимущество животных I и II опытных групп над бычками контрольной группы по среднесуточному приросту составило 4,62 ( $P \geq 0,99$ ) и 10,98% ( $P \geq 0,999$ ) соответственно. Результаты контрольного убоя свидетельствуют, что бычки, получавшие кормовые добавки, превосходили аналогов контрольной группы по выходу туши на 0,10 и 0,30%; выходу жира – на 0,10 и 0,20%; убойному выходу – на 0,20 и 0,24% соответственно.

**Заключение.** Применение в рационах кормления подопытного молодняка кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало повышению живой массы и улучшению убойных показателей крупного рогатого скота. Наибольший эффект установлен в группе животных, получавших кормовую добавку «Кумелакт-1».

**Ключевые слова:** порода, казахская белоголовая, убойные качества, мясная продуктивность, кормовая добавка

## Abstract

**Aim.** Study of the effect of lactulose-containing feed additives on the growth and meat productivity of Kazakh white-headed steers.

**Materials and Methods.** The research was carried out on the basis of the A.N. Sobolev's farm enterprise, Uryupinsky district, Volgograd region. For the experimental work, 30 heads of the Kazakh white-headed steers at the age of 8 months were selected. The animals were divided into three groups. Each group consisted of 10 animals. The steers of the control group received a general economic diet, consisting of pasture forage with the addition of 2.5 kg of concentrated feed; analogues of experimental group I received the feed additive "Laktuvet-1" in addition to the concentrates; experimental group II – feed additive "Kumelact-1". Feed additives were introduced in an

amount of 0.5% by mass of the concentrated feed. The diet of experimental young animals were calculated to obtain average daily gain at the level from 950 to 1000 g. The growth of animals was assessed according to the data of monthly individual weighing and determination of live weight, absolute and average daily gain. The slaughter of experimental animals was carried out according to the method of VNIIMS (1984). All the material presented in the article was processed using standard biometric methods (according to the method of Plokhinsky N.A., 1969) using software Microsoft Office package and determination of the Student-Fischer difference probability criterion.

**Results.** As a result of the studies, it was found that the animals of experimental groups I and II began to surpass significantly steers of control group from the age of 11 months. At the age of 15 months, their superiority in live weight was 9.4 kg, or 2.19% ( $P \geq 0.95$ ), and 21.3 kg, or 4.97% ( $P \geq 0.999$ ), respectively. The advantage of the animals of experimental groups I and II over the steers of control group in terms of the average daily gain was 4.62 ( $P \geq 0.99$ ) and 10.98% ( $P \geq 0.999$ ), respectively, for the entire period of the experiment. The results of the control slaughter indicate that the steers that received feed additives exceeded the analogous of control group in carcass yield by 0.10 and 0.30%; fat yield – by 0.10 and 0.20%; slaughter yield – by 0.20 and 0.24%, respectively.

**Conclusion.** The use of feed additives "Laktivet-1" and "Kumelact-1" in the diets of experimental young animals contributed to an increase in live weight and an improvement in the slaughter qualities of cattle. The highest effect was found in the group of animals that received the feed additive "Kumelact-1".

**Keywords:** breed, Kazakh white-headed, slaughter qualities, meat productivity, feed additive

**Введение.** Выращивание крупного рогатого скота в России и в мире приобретает особую значимость при использовании безопасных экологически чистых технологий выращивания. Это связано с возможностью получения экологически безопасного мясного сырья высокого качества. Актуальной проблемой агропромышленного комплекса нашей страны во многом остается обеспечение населения высококачественным отечественным белком животного происхождения, в том числе экологически чистой говядиной [1-10].

Многие современные российские ученые придерживаются мнения о том, что высокая генетическая предрасположенность мясного скота к повышенной выработке мяса, а вместе с тем у отдельных пород и получение высокоценного «мраморного мяса», должно обеспечиваться оптимальным уровнем кормления, отвечающим всем зоотехническим нормам, в том числе согласно возрасту, упитанности, уровню продуктивности, породной принадлежности, а также современным достижениям науки (обеспечению рационов кормления йодом, селеном, кремнием и многими другими элементами, которые должны присутствовать в кормах в достаточном количестве) [11-13].

На территории Нижнего Поволжья Российской Федерации распространены следующие отечественные мясные породы: калмыцкая, казахская белоголовая и русская комолая, которые стойко передают свои мясные характеристики потомкам. Казахская белоголовая порода – старейшая отечественная мясная порода, утвержденная в нашей стране в 1950 г. Одним из её значимых признаков для животноводов и потребителей считается мраморность, т.е. наличие в структуре мясного зерна жировых вкраплений. Животные казахской белоголовой породы обладают довольно хорошей предрасположенностью к формированию мраморности, которое проявляется при правильной технологии выращивания и откорма [14-16].

Применение кормовых пребиотиков для увеличения мясной продуктивности скота мясных пород и улучшения качественных характеристик говядины имеет большой научный и практический интерес [12, 13].

**Цель** исследований – изучить влияние лактулозосодержащих кормовых добавок на рост и развитие, а также мясную продуктивность бычков казахской белоголовой породы.

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проводили на базе ИП КФХ Соболева А.Н., расположенном в Урюпинском районе Волгоградской области. Для проведения экспериментальной работы отобрали 30 голов бычков казахской белоголовой породы 8-месячного возраста. Животных распределили в три группы по 10 голов в каждой. Бычки первой (контрольной) группы получали общехозяйственный рацион (ОР), состоящий из пастбищного корма с добавлением 2,5 кг концентрированного корма; аналоги второй (I опытной) группы в дополнение к концентратам получали кормовую добавку «Лактувет-1»; сверстники третьей (II опытной) группы – «Кумелакт-1». Кормовые добавки вводили по 0,5% от массы концентрированного корма.

Условия кормления и содержания подопытных бычков, включая параметры микроклимата, температурный и световой режимы, влажность, были идентичными и соответствовали технологии ведения мясного скотоводства.

Рационы подопытного молодняка были рассчитаны на получение среднесуточных приростов на уровне от 950 до 1000 г. Животные содержались стойлово на привязи.

Рост и развитие животных оценивали по ежемесячным индивидуальным взвешиваниям с определением следующих показателей: живая масса, абсолютный и среднесуточный приросты.

Убой подопытных животных (по 3 головы из каждой группы) проводили по методике ВНИИМС (1984) с определением стандартных показателей.

Весь представленный в статье материал обработан методами вариационной статистики (по методике Плохинского Н.А., 1969) с помощью ПК и определения критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру с тремя уровнями вероятности.

**Результаты и обсуждение.** В Палласовском районе Волгоградской области одним из оригинаторов казахской белоголовой породы типа «Заволжский» является СПК племзавод «Красный Октябрь». Этот тип казахской белоголовой породы отличается тем, что он комолый, бычки в 15-месячном возрасте достигают живой массы 490 кг, убойный выход составляет порядка 61%, выход туши – 58,7%, индекс мясности – 5,2%, а выход мякоти – 85,6%.

Поголовье крупного рогатого скота ИП КФХ Соболева А.Н. закуплено в основном в СПК племзавод «Красный Октябрь» и является чистопородным.

В целях установления влияния кормовых добавок на живую массу подопытных животных мы проводили помесечное взвешивание, результаты которого представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Живая масса подопытного молодняка (n=10)

**Table 1.** Live weight of experimental young animals (n = 10)

Возраст, мес. Age, month	Группа Group		
	контрольная control	I опытная I experimental	II опытная II experimental
8	227,6±1,16	227,7±1,20	226,8±1,21
9	254,9±1,34	254,0±1,61	253,7±1,54
10	284,6±2,10	285,4±1,76	286,3±2,12
11	314,7±2,13	316,7±1,73	320,5±1,66*
12	344,6±1,70	349,9±1,80*	353,6±2,18**
13	374,8±2,00	380,5±1,90*	385,4±2,37**
14	402,6±2,57	410,4±2,64*	420,9±2,45***
15	428,9±2,68	438,3±2,43*	450,2±2,87***

При постановке научно-хозяйственного опыта подопытный молодняк всех изучаемых групп по показателю живой массы находился на одном уровне и существенных различий не имел. Однако, начиная с 11-месячного возраста, животные I и II опытных групп стали значительно превосходить своих сверстников контрольной группы на 2,0 кг, или 0,64%, и 5,8 кг, или 1,84% ( $P \geq 0,95$ ); в 12 месяцев – на 5,3 кг, или 1,54% ( $P \geq 0,95$ ), и 9,0 кг, или 2,61% ( $P \geq 0,99$ ); в 13 месяцев – на 5,7 кг, или 1,52% ( $P \geq 0,95$ ), и 10,6 кг, или 2,83% ( $P \geq 0,99$ ); в 14 месяцев – на 7,8 кг, или 1,94 % ( $P \geq 0,95$ ), и 18,3 кг, или 4,54% ( $P \geq 0,999$ ); в 15 месяцев – на 9,4 кг, или 2,19% ( $P \geq 0,95$ ), и 21,3 кг, или 4,97 % ( $P \geq 0,999$ ) соответственно.

Таким образом, введение лактулозосодержащих кормовых добавок в I и II опытных группах способствовало значительному увеличению живой массы изучаемых бычков по сравнению с аналогами контрольной группы.

По абсолютным и среднесуточным приростам живой массы животные опытных групп также превосходили контрольных аналогов.

Расчет среднесуточных приростов живой массы показал, что бычки, получавшие кормовые добавки, из I и II опытных групп превышали показатели контрольной группы, начиная с возрастного периода от 11- до 12-месячного возраста на 110,0 г, или 11,04% ( $P \geq 0,95$ ), и 106,67 г, или 10,70% ( $P \geq 0,95$ ); от 12 до 13 месяцев – на 13,33 г, или 1,32%, и 53,33 г, или 5,30% ( $P \geq 0,95$ ); от 13 до 14 месяцев – на 70,0 г, или 7,55% ( $P \geq 0,99$ ), и 256,67 г, или 27,70 % ( $P \geq 0,999$ ); от 14 до 15 месяцев – на 53,33 г, или 6,07% ( $P \geq 0,99$ ), и 100,0 г, или 11,41% ( $P \geq 0,99$ ) соответственно.

В целом за весь опыт по среднесуточному приросту животные I и II опытных групп имели преимущество над сверстниками контрольной группы, которое составило 44,29 г, или 4,62% ( $P \geq 0,99$ ), и 105,24 г, или 10,98% ( $P \geq 0,999$ ) соответственно.

Мы в наших исследованиях отметили подобную тенденцию и по абсолютным приростам живой массы.

Для получения объективных данных о мясной продуктивности подопытных животных мы провели контрольный убой бычков (по 3 головы из каждой изучаемой группы) (таблица 2).

**Таблица 2.** Результаты контрольного убоя подопытного молодняка (n=3)

**Table 2.** Results of control slaughter of experimental young animals (n = 3)

Показатель <i>Index</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	I опытная <i>I experimental</i>	II опытная <i>II experimental</i>
Предубойная масса, кг <i>Pre-slaughter weight, kg</i>	430,00±0,56	440,00±0,67**	450,00±0,80***
Масса туши, кг <i>Carcass weight, kg</i>	239,51±0,90	245,52±1,12*	252,00±1,27**
Выход туши, % <i>Carcass yield, %</i>	55,70	55,80	56,00
Масса жира, кг <i>Mass of fat, kg</i>	11,74±0,15	12,28±0,14	12,85±0,17**
Выход жира, % <i>Fat yield, %</i>	4,90	5,00	5,10
Убойная масса, кг <i>Slaughter weight, kg</i>	251,12±1,24	257,84±1,18*	263,88±1,16**
Убойный выход, % <i>Slaughter yield, %</i>	58,40	58,60	58,64

Как видно из результатов контрольного убоя (таблица 2), животные I и II опытных групп превосходят аналогов контрольной группы по предубойной массе на 10,0 кг, или 2,33% ( $P \geq 0,99$ ), и 20,0 кг, или 4,65% ( $P \geq 0,999$ ); массе туши – на 6,01 кг, или 4,60% ( $P \geq 0,95$ ), и 12,49 кг, или 5,21% ( $P \geq 0,99$ ); выходу туши – на 0,10 и 0,30%; массе жира – на 0,54 кг, или 4,60%, и 1,12 кг, или 9,51% ( $P \geq 0,99$ ); выходу жира – на 0,10 и 0,20%; убойной массе – на 6,72 кг, или 2,68% ( $P \geq 0,95$ ), и 12,76 кг, или 5,08% ( $P \geq 0,99$ ); убойному выходу – на 0,20 и 0,24% соответственно.

По всем изучаемым убойным показателям животные I и II опытных групп превосходят аналогов контрольной группы.

**Заключение.** Введение в рационы кормления подопытного молодняка кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало повышению живой массы и улучшению убойных показателей крупного рогатого скота. По нашему мнению, это вызвано улучшением переваривающей способности желудочно-кишечного тракта за счет активного воздействия лактулозосодержащего компонента кормовых добавок. Наиболее яркий эффект отмечен в группе бычков, получавших кормовую добавку «Кумелакт-1».

**Благодарность:** Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

*Acknowledgment: This work was carried out under the grant of the Russian Science Foundation 21-16-00025, SSI NIIMMP.*

#### Список источников

1. Хайнацкий В.У., Гонтюров В.А., Джуламанов К.М., Искандерова А.П., Тюлебаев С.Д. Казахская белоголовая – первая отечественная специализированная порода мясного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 7-10. <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.98.89.002>.
2. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М., 2019. 442 с.
3. Насамбаев Е.Г., Каюмов Ф.Г., Джуламанов К.М., Ахметалиева А.Б., Нугманова А.Е., Досжанова А.О. Весовой рост молодняка казахской белоголовой породы разных генотипов // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102, № 1. С. 88-95. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-102-1-88>.
4. Левахин, В.И., Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков в зависимости от состава и полноценности рационов // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 8. С. 49-51.
5. Левахин В.И., Саркенов Б.А. Переваримость и использование питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её помесями с герефордами и абердин-ангусами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 125-126.
6. Косилов В.И., Никонова Е.А., Керималиев Ж.К., Иргашев Т.А. Линейный рост бычков-кастратов симментальской породы при использовании кормовой добавки Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 156-160.
7. Косилов В.И., Макаров Н.И., Косилов В.В., Салихов А.А. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симмен-

- талов и казахского белоголового скота. Бугуруслан: Бугурусланская типография, 2005. 236 с.
8. Облицова Л.Ю. Эффективность использования питательных веществ и энергии корма телками казахской белоголовой породы при разных технологиях содержания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 99-102.
  9. Левахин В.И., Бабичева М.А., Поберухин М.М., Сылка М.И., Данилов П.М., Сало А.В. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от технологии выращивания и кормления // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011. № 3. С. 65.
  10. Жузенов Ш.А., Даниленко О.В., Кожемжаров Е.С., Каюмов Ф.Г. Хозяйственно-полезные качества племенных стад мясного скота северного, центрального и юго-восточного регионов Казахстана // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1 (84). С. 54-59.
  11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва: Агропромиздат, 2003. 456 с.
  12. Горлов И.Ф. Зоогигиеническая оценка различных способов содержания коров // Животноводство. 1982. № 4. С. 27-29.
  13. Горлов И.Ф., Мирошников А.М., Ранделин А.В. Выращивание телок казахской белоголовой породы при различной технологии содержания // Практик. 2007. № 5. С. 87.
  14. Vozymov K.K., Nasambaev E.G., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. Exterior features and productive qualities of young beef cattle of various genotypes // International Journal of Engineering and Advanced Technology. 2019. Vol. 9, no. 2. P. 745-750. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1784.129219>.
  15. Oraz G.T., Ospanov A.B., Chomanov U.C., Kenenbay G.S., Tursunov A.A. Study of beef nutritional value of meat breed cattle of Kazakhstan // Journal of Hygienic Engineering and Design. 2019. № 29. P. 99-105.
  16. Zinullin A.Z., Sadykov R.S., Alimbekov S.A., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. The economic traits and adaptive capacity of bull-calves of the Kazakh white-headed breed to the conditions of the semidesert zone of the Naryn sands // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2016. Vol. 13, no. 1. P. 539-546. <https://doi.org/10.13005/bbra/2066>.

### References

1. Hainatski V.Yu., Gontyurev V.A., Dzhulamanov K.M., Skanderova A.P., Tyulebaev S.D. The Kazakh White-headed breed – the first domestic specialized a breed of beef. *Molochnoe i myasnnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*. 2020;(2):7-10. (In Russ.). <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.98.89.002>.
2. *Ezhegodnik po plemennoj rabote v myasnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii* [Yearbook on pedigree work in beef cattle breeding on the farms of the Russian Federation]. M., 2019. 442 p. (In Russ.).
3. Nasambaev E.G., Kayumov F.G., Dzhulamanov K.M., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.Ye., Doszhanova A.O. Weight growth of young Kazakh white-headed cattle of different genotypes. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(1):88-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-102-1-88>.
4. Levahin V.I., Azhmuldinov E.A., Ibraev A.S. Meat productivity and product quality slaughter bulls depending on the composition and complete diet. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2014;(8):49-51. (In Russ.).

5. Levakhin V.I., Sarkenov B.A. Digestibility of diet nutrients in Black-spotted steers and hybrids with Hereford and Aberdin-angus cattle. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2015;53(3):125-126. (In Russ.).
6. Kosilov V.I., Nikonova Y.A., Kerimaliev Z.K., Irgashev T.A. Linear growth of symmental steers when fed the vetosporin-active supplement. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2018;69(1):156-160. (In Russ.).
7. Kosilov V.I., Makarov N.I., Kosilov V.V., Salikhov A.A. *Nauchnye i prakticheskie osnovy sozdaniya pomesnykh stad v myasnom skotovodstve pri ispol'zovanii simmentalov i kazakh-skogo belogolovogo skota* [Scientific and practical foundations of creating crossbreed herds in beef cattle breeding using simmentals and Kazakh white-headed cattle]. Buguruslan: Buguruslanskaya Publ; 2005. 236 p. (In Russ.).
8. Oblitsova L.Y. Effectiveness of nutrients and feeds energy utilization by Kazakh White-head heifers under different care and management technologies. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2015;51(1):99-102. (In Russ.).
9. Levakhin V.I., Babicheva M.A., Poberukhin M.M., Sylka M.I., Danilov P.M., Salo A.V. Productivity of young cattle depending on the technology of growing and feeding. *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk = Vestnik of the Russian agricultural sciences*. 2011;(3):65. (In Russ.).
10. Zhuzenov Sh.A., Danilenko O.V., Kozhemzharov E.S., Kaumov F.G. Economically useful qualities of breeding herds of beef cattle in northern, central and south-eastern regions of Kazakhstan. *Vestnik myasnogo skotovodstva = Herald of Beef Cattle Breeding*. 2014;84(1):54-59. (In Russ.).
11. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zivotnykh* [Norms and diets for feeding farm animals]. Moscow: Agropromizdat; 2003. 456 p. (In Russ.).
12. Gorlov I.F. Zoo-hygiene assessment of different cow management ways. Zoogigienicheskaya otsenka razlichnykh sposobov soderzhaniya korov. *Zhivotnovodstvo = Animal Husbandry*. 1982;(4):27-29. (In Russ.).
13. Gorlov I.F., Miroshnikov A.M., Randelin A.V. Growing Kazakh white-headed heifers under different technology content. *Praktik = Practice*. 2007;(5):87. (In Russ.).
14. Bozymov K.K., Nasambaev E.G., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. Exterior features and productive qualities of young beef cattle of various genotypes. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019;9(2):745-750. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1784.129219>.
15. Oraz G.T., Ospanov A.B., Chomanov U.C., Kenenbay G.S., Tursunov A.A. Study of beef nutritional value of meat breed cattle of Kazakhstan. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2019;(29):99-105.
16. Zinullin A.Z., Sadykov R.S., Alimbekov S.A., Akhmetalieva A.B., Nugmanova A.E. The economic traits and adaptive capacity of bull-calves of the Kazakh white-headed breed to the conditions of the semidesert zone of the Naryn sands. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. 2016;13(1):539-546. <https://doi.org/10.13005/bbra/2066>.

**Критерии авторства:** Иван Ф. Горлов провел критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, одобрил окончательную версию статьи перед ее подачей для публикации. Дмитрий В. Николаев провел обработку и анализ полученных данных, свел их в таблицы, написал первую версию статьи. Светлана А. Суркова сформулировала результаты исследования и заключительные выводы. Марина И. Сложенкина разработала концепцию исследования. Александр А. Мосолов согласился нести ответственность за все



аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

**Author contributions:** *Ivan F. Gorlov conducted a critical review of the article for significant intellectual content, approved of the final version of the article before its submission for publication. Dmitriy V. Nikolaev processed and analysed the data obtained and was responsible for their tabular presentation, wrote the first version of the article. Svetlana A. Surkova formulated research results and final conclusions. Marina I. Slozhenkina developed the concept of the research. Aleksandr A. Mosolov was responsible for all aspects of the work and to guarantee appropriate consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of all parts of the work. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

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

Иван Ф. Горлов – научный руководитель учреждения, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>.

Светлана А. Суркова – <sup>1</sup>старший научный сотрудник отдела производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; <sup>2</sup>магистрант, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358009, Россия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; api.niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-13-24; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>.

Марина И. Сложенкина – директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>.

Александр А. Мосолов – главный научный сотрудник комплексной аналитической лаборатории, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; niimmp@mail.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.

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

*Ivan F. Gorlov – Scientific Supervisor, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 400066, Russia, Volgograd, Rokossovsky st., 6; niimmp@mail.ru; tel.: + 7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>.*

*Svetlana A. Surkova – <sup>1</sup>Senior Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 400066, Russia, Volgograd, Rokossovsky st., 6; <sup>2</sup>master student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, 358011, Russia, Republic of Kalmykia, Elista, microdistrict 5, KSU complex, building 3, educational building No. 4; api.niimmp@mail.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>.*

*Marina I. Slozhenkina – Director, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 400066, Russia, Volgograd, Rokossovsky st., 6; niimmp@mail.ru; tel.: + 7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>.*

*Aleksandr A. Mosolov – Chief Researcher of the Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 400066, Russia, Volgograd, Rokossovsky st., 6; niimmp@mail.ru; tel.: + 7 (8442) 39-10-48; ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>.*

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 13.09.2021;

принята к публикации / *accepted for publication:* 24.09.2021