

УДК 636.2.033

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44>

исследования / research

Никонова Е.А.¹,
Юлдашбаев Ю.А.²,
Косилов В.И.¹,
Савчук С.В.²

¹ Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18
E-mail: nikonovaea84@mail.ru

² Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: zoo@timacad.ru

Ключевые слова: мясное скотоводство, казахская белоголовая порода, герефордская порода уральского типа, бычки, потребление и использование питательных веществ, энергия, баланс азота

Для цитирования: Никонова Е.А., Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Савчук С.В. Особенности обмена питательных веществ в организме чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота. Аграрная наука. 2022; 359 (5): 40–44.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

Elena A. Nikonova¹,
Yusupzhan A. Yuldashbaev²,
Vladimir I. Kosilov¹,
Svetlana V. Savchuk²

¹ Orenburg State Agrarian University, 460014, Orenburg, st. Chelyuskintsev, 18
E-mail: nikonovaea84@mail.ru

² Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127550, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49
E-mail: zoo@timacad.ru

Key words: beef cattle breeding, Kazakh white-headed breed, Hereford breed of the Ural type, bulls, consumption and use of nutrients, energy, nitrogen balance

For citation: Nikonova E.A., Yuldashbaev Y.A., Kosilov V.I., Savchuk S.V. Peculiarities of nutrient metabolism in the body of a pure-breed and mixed young cattle. Agrarian Science. 2022; 359 (5): 40–44. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-40-44>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Особенности обмена питательных веществ в организме чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. При организации оптимальных условий содержания и полноценного, сбалансированного кормления возможна более полная реализация биоресурсного потенциала мясной продуктивности. Межпородное скрещивание способствует получению помесного молодняка, который вследствие обогащенной наследственности обладает потенциальными возможностями интенсивного роста и достижения высокого уровня мясной продуктивности.

Методы. Для проведения исследования из новорожденного молодняка было сформировано 3 группы бычков следующего генотипа: I — казахская белоголовая, II — 1/2 герефорд x 1/2 казахская белоголовая, III — 3/4 казахская белоголовая x 1/4 герефорд.

Результаты. Установлено, что вследствие более существенного проявления эффекта скрещивания помесные бычки II группы (1/2 герефорд x 1/2 казахская белоголовая) превосходили помесных сверстников III группы (3/4 казахская белоголовая x 1/4 герефорд) по потреблению всех видов питательных веществ. Достаточно отметить, что это преимущество по потреблению сухого вещества составляло 98,9 г (1,1%), органического вещества — 87,9 г (1,1%), сырого протеина — 18,8 г (1,4%), сырого жира — 3,8 г (1,3%), сырой клетчатки — 28,2 г (1,4%), безазотистых экстрактивных веществ — 37,1 г (0,9%). Характерно, что определенное влияние на способность к перевариванию поступивших в организм питательных веществ оказал генотип животных. При этом установлено, что помесные бычки отличались лучшим использованием питательных веществ кормов рациона на синтез мясной продукции. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на величину коэффициента переваримости питательных веществ кормов рациона. При этом помесные бычки II и III групп лучше, чем чистопородные сверстники казахской белоголовой породы, использовали питательные вещества корма рациона, поступившие в организм. Об этом свидетельствует величина коэффициента их переваримости. Установлено, что максимальным потреблением всех видов энергии характеризовались помесные полукровные (1/2 герефорд x 1/2 казахская белоголовая) бычки II группы.

Peculiarities of nutrient metabolism in the body of a pure-breed and mixed young cattle

ABSTRACT

Relevance. With the organization of optimal conditions for keeping and full-fledged, balanced feeding, a more complete realization of the bioresource potential of meat productivity is possible. Interbreeding contributes to the production of crossbred young animals, which, due to enriched heredity, have the potential for intensive growth and achieving a high level of meat productivity.

Methods. For the study, 3 groups of bulls of the following genotype were formed from newborn young animals: I — Kazakh white-headed, II — 1/2 Hereford x 1/2 Kazakh white-headed, III — 3/4 Kazakh white-headed x 1/4 Hereford.

Results. It was established that due to a more significant manifestation of the effect of crossing, the crossbred bulls of the II group (1/2 Hereford x 1/2 Kazakh whitehead) were superior to the crossbred peers of the III group (3/4 Kazakh whitehead x 1/4 Hereford) in the consumption of all types of nutrients. It is suffice to say that this advantage in dry matter intake was 98.9 g (1.1%), organic matter — 87.9 g (1.1%), crude protein — 18.8 g (1.4%), crude fat — 3.8 g (1.3%), crude fiber — 28.2 g (1.4%), nitrogen-free extractives — 37.1 g (0.9%). The obtained experimental data indicate the influence of the genotype of young animals on the value of the coefficient of digestibility of nutrients in the diet. At the same time, crossbred bulls of groups II and III better than purebred peers of the Kazakh white-headed breed used the nutrients of the feed diet that entered the body. This is evidenced by the value of the coefficient of their digestibility. It was found that the maximum consumption of all types of energy was characterized by crossbred half-blooded (1/2 Hereford x 1/2 Kazakh white-headed) bulls of group II.

Поступила: 19 апреля 2022
Принята к публикации: 11 мая 2022

Received: 19 April 2022
Accepted: 11 May 2022

Введение

Известно, что реализация генетического потенциала мясной продуктивности происходит в результате сложного взаимодействия комплекса генетических и паратипических факторов. При этом следует иметь в виду, что важнейшими паратипическими факторами являются условия кормления и содержания [1–5]. Лишь при организации оптимальных условий содержания и полноценного, сбалансированного кормления возможна более полная реализация биоресурсного потенциала мясной продуктивности.

Межпородное скрещивание способствует получению помесного молодняка, который вследствие обогащенной наследственности обладает потенциальными возможностями интенсивного роста и достижения высокого уровня мясной продуктивности [6–15]. Это обусловлено тем, что помесный молодняк, отличаясь обогащенной наследственностью вследствие комбинации в генотипе положительных качеств исходных пород, обладает потенциальными возможностями потребления и эффективного использования питательных веществ кормов рациона [16–17]. В этой связи при организации интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота на мясо необходимо знать точное количество питательных веществ, потребляемых животным с кормами, что позволит своевременно корректировать рационы по питательности.

Методика

Для проведения исследования из новорожденного молодняка было сформировано 3 группы бычков следующего генотипа: I — казахская белоголовая, II — 1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая, III — 3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд.

При организации и проведении научно-хозяйственного опыта для бычков всех групп были созданы оптимальные, одинаковые условия содержания и кормления. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями Russian regulation, 1987 (Order No. 755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (national Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были приняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных.

При этом в подсосный период от рождения до 6 мес. бычки содержались под матерями на полном подсосе по системе «корова — теленок». После отъема и до окончания опыта в 18 мес. молодняк всех групп содержался в одной группе на механизированной откормочной площадке в облегченном помещении с кормлением и водопоем на выгульном дворе. Для изучения потребления и использования питательных веществ и энергии кормов рациона проводили балансовый опыт по методике ВИЖа (А.И. Овсянников, 1976).

Результаты

Полученные нами во время проведения балансного опыта данные свидетельствуют, что вследствие изменения характера потребления кормов рациона при межпородном скрещивании установлены определенные межгрупповые различия по поступлению в организм животного отдельных видов питательных веществ (табл. 1).

При этом чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам II и III опытных групп по потреблению сухого вещества соответственно на 171,8 г (2,0%) и 73,3 г (0,9%), органического вещества — на 153,5 г (1,9%, $P < 0,001$) и 65,6 г (0,8%), сырого протеина — на 33,1 г (2,4%) и 14,3 г (1,0%), сырого жира — на 6,5 г (2,2%) и 2,7 г (0,9%), сырой клетчатки — на 49,1 (2,5%) и 20,9 г (1,1%), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) — на 64,8 г (1,5%) и 27,7 г (0,6%, $P < 0,001$).

Установлено, что вследствие более существенного проявления эффекта скрещивания помесные бычки II группы (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) превосходили помесных сверстников III группы (3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд) по потреблению всех видов питательных веществ. Достаточно отметить, что это преимущество по потреблению сухого вещества составляло 98,9 г (1,1%), органического вещества — 87,9 г (1,1%, $P < 0,001$), сырого протеина — 18,8 г (1,4%, $P < 0,001$), сырого жира — 3,8 г (1,3%), сырой клетчатки — 28,2 г (1,4%), безазотистых экстрактивных веществ — 37,1 г (0,9%).

Характерно, что определенное влияние на способность к перевариванию поступивших в организм питательных веществ оказал генотип животных. При этом

Таблица 1. Среднесуточное потребление питательных веществ кормов рациона подопытными бычками, г

Table 1. Average daily intake of nutrients in the diet of experimental bulls, g

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	8605,2±21,46	8777,4±23,21	8678,5±22,36
Органическое вещество	7912,5±29,23	8066,0±28,43	7978,1±27,24
Сырой протеин	1364,9±16,22	1398,0±17,10	1379,2±17,33
Сырой жир	295,4±5,81	301,9±6,38	298,1±1,01
Сырая клетчатка	1983,1±23,29	2032,2±26,40	2004,1±7,01
БЭВ	4269,1±38,10	4333,9±37,40	4296,8±38,26

Таблица 2. Переварено питательных веществ подопытными бычками (в среднем на 1 животного в сутки), г

Table 2. Digested nutrients by experimental bulls (on average per 1 animal per day), g

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	5762,9±35,18	5982,7±36,24	5854,5±35,88
Органическое вещество	5412,9±28,92	5684,9±29,43	5529,6±27,56
Сырой протеин	875,2±19,21	906,7±19,97	887,9±28,87
Сырой жир	203,0±5,38	209,3±5,94	205,7±5,44
Сырая клетчатка	1107,6±18,22	1140,7±19,48	1122,0±19,50
БЭВ	3227,1±23,20	3428,2±24,12	3324,0±24,33

установлено, что помесные бычки отличались лучшим использованием питательных веществ кормов рациона на синтез мясной продукции (табл. 2).

Так, чистопородный молодняк уступал помесным животным II и III групп по количеству переваренного сухого вещества соответственно на 219,8 г (3,8%) и 91,6 г (1,6%), органического вещества — на 272,0 г (5,0%) и 116,7 г (2,2%), сырого протеина — на 31,5 г (3,6%, $P < 0,05$) и 12,7 г (1,5%, $P < 0,001$), сырого жира — на 6,3 г (3,1%) и 2,7 г (1,3%), сырой клетчатки — на 33,1 г (3,0%) и 14,9 г (1,3%), безазотистых экстрактивных веществ — на 201,1 г (6,2%, $P < 0,05$) и 96,9 г (3,0%, $P < 0,05$).

Характерно, что вследствие более существенного проявления эффекта скрещивания помесные полукровные (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) бычки II группы превосходили помесных сверстников (3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд) III группы по эффективности использования питательных веществ на синтез мясной продукции. Это преимущество помесного молодняка II группы над аналогами III группы по количеству переваренного сухого вещества составляло 128,2 г (2,2%, $P < 0,05$), органического вещества — 155,3 г (2,8%, $P < 0,05$), сырого протеина — 18,8 г (2,1%, $P < 0,05$), сырого жира — 3,6 г (1,8%), сырой клетчатки — 18,7 г (1,7%), безазотистых экстрактивных веществ — 104,2 г (3,1%, $P < 0,05$).

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на величину коэффициента переваримости питательных веществ кормов рациона. При этом помесные бычки II и III групп лучше, чем чистопородные сверстники казахской белоголовой породы, использовали питательные вещества корма рациона, поступившие в организм. Об этом свидетельствует величина коэффициента их переваримости.

Так, чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам II и III групп по величине коэффициента переваримости сухого вещества на 1,19% и 0,49%, сырого протеина — на 0,74% и 0,26%, сырого жира — на 0,61% и 0,29%, сырой клетчатки — на 0,27% и 0,11%, безазотистых экстрактивных веществ — на 3,51% и 1,77%.

Характерно, что лидирующее положение по величине коэффициента переваримости всех питательных веществ кормов рациона занимали полукровные помеси

(1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) II группы. Достаточно отметить, что помесные сверстники (3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд) III группы уступали им по уровню коэффициента переваримости сухого вещества на 0,70%, органического вещества — на 1,17%, сырого протеина — на 0,48%, сырого жира — на 0,32%, сырой клетчатки — на 0,14%, безазотистых экстрактивных веществ — на 1,74%.

Известно, что поступающие с кормами питательные вещества в процессе протекания биохимических реакций выделяют энергию, которая превращается в энергию для поддержания жизни, энергию макроэнергетических соединений, служащих резервной ее формой в организме, и у растущего животного откладывается в виде белков мышечной ткани.

Анализ изученных данных свидетельствует, что потребление и характер использования энергии в организме бычков разных генотипов неодинаковы (табл. 3).

При этом помесный молодняк II и III групп отличался большим потреблением и более эффективным использованием всех видов энергии. Достаточно отметить, что его преимущество над чистопородными бычками казахской белоголовой породы по потреблению валовой энергии составляло соответственно 3,16 МДж (2,0%, $P < 0,05$) и 1,35 МДж (0,9%, $P < 0,001$), переваримой — 5,01 МДж (4,8%, $P < 0,05$) и 2,13 МДж (2,1%, $P < 0,001$), обменной — 4,17 МДж (4,9%) и 1,79 МДж (2,1%).

Установлено, что максимальным потреблением всех видов энергии характеризовались помесные полукровные (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) бычки II группы.

Помесные сверстники (3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд) III группы уступали им по потреблению валовой энергии на 1,81 МДж (1,1%), переваримой энергии — на 2,88 МДж (2,7%, $P < 0,05$), обменной энергии — на 2,38 МДж (2,8%, $P < 0,05$).

Аналогичная закономерность отмечалась и по обменности валовой энергии. Так, помесные бычки II и III опытных групп превосходили чистопородных аналогов казахской белоголовой породы по величине анализируемого показателя соответственно на 1,28% и 0,67%. В свою очередь помесный молодняк III группы уступал помесным сверстникам II опытной группы по обменности валовой энергии на 0,61%.

Полученные данные свидетельствуют о влиянии генотипа бычков подопытных групп на эффективность использования обменной энергии на различные цели. При этом преимущество во всех случаях было на стороне помесных сверстников II и III групп. По затратам обменной энергии на поддержание жизни они превосходили чистопородных бычков I группы соответственно на 1,42% и 0,83%. В свою очередь помесные бычки II группы превосходили помесных аналогов III группы по величине анализируемого показателя на 0,59%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались по затратам энергии на сверхподдержание и прирост. При этом помесные бычки II и III опытных групп превосходили чистопородных сверстников казахской белоголовой породы по затратам

Таблица 3. Потребление и использование энергии кормов рациона подопытными бычками, МДж

Table 3. Consumption and use of dietary feed energy by experimental bulls, MJ

Показатели	Группа		
	I	II	III
Энергия: валовая	158,74±2,24	161,90±2,18	160,09±2,14
переваримая	103,50±1,81	108,51±1,76	105,63±1,40
обменная	84,44±1,38	88,51±1,76	86,23±1,36
Обменная энергия (ОЭ):			
на поддержание жизни	36,42±0,44	37,84±0,50	37,25±0,46
сверхподдержание	48,02±0,50	50,77±0,43	48,98±0,48
Энергия прироста	16,77±0,21	17,75±0,19	17,11±0,22
Коэффициент продуктивного использования энергии, %:			
валовой (КПИВЭ)	10,56±0,16	10,96±0,18	10,69±0,20
обменной (КПИОЭ)	34,92±0,35	34,96±0,39	34,93±0,37

обменной энергии на сверхподдержание соответственно на 2,75 МДж (5,7%, $P < 0,05$) и 0,96 МДж (2,0%, $P < 0,05$), энергии прироста — на 0,98 МДж (5,8%, $P < 0,05$) и 0,34 МДж (2,0%, $P < 0,05$).

Характерно, что лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимали полукровные помесные (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) бычки II группы. Помесные аналоги III опытной группы (3/4 казахская белоголовая х 1/4 герефорд) уступали им по затратам обменной энергии на сверхподдержание на 1,79 МДж (3,6%, $P < 0,05$), энергии прироста — на 0,64 МДж (3,7%, $P < 0,05$).

Полученные данные и их анализ свидетельствует о влиянии генотипа бычков подопытных групп на эффективность продуктивного использования как валовой, так и обменной энергии. При этом помеси отличались большей величиной коэффициента продуктивного использования энергии. По валовой энергии преимущество помесей над чистопородными сверстниками казахской белоголовой составляло 0,40% и 0,13%, по обменной энергии — 0,04% и 0,01%.

Характерно, что лидирующее положение занимали помесные полукровные бычки II группы. Помесные сверстники III группы уступали им по коэффициенту продуктивного использования валовой энергии (КПИВЭ) на 0,27%, коэффициенту продуктивного использования обменной энергии (КПИОЭ) — на 0,06%.

Для изучения обмена белков в организме животного используется метод определения баланса азота, который устанавливается путем определения разности между количеством азота, потребленного животным с белками кормовых средств рациона, и азота, выделенного с калом и мочой. Это характеризует биологическую полноценность скормливаемых животным кормов рациона, а баланс азота является показателем степени использования азотистых веществ корма рациона бычками разных генотипов.

В результате проведения балансового (физиологического) опыта было установлено влияние генотипа бычков на характер протеинового обмена в организме молодняка, о чем свидетельствует баланс азота. При этом преимущество было на стороне помесных животных II и III опытных групп (табл. 4).

При этом чистопородный молодняк казахской белоголовой породы уступал помесным сверстникам II и III опытных групп по поступлению в организм азота на 5,3 г (2,4%) и 2,29 г (1,0%). Аналогичная закономерность отмечалась и по массе переваренного азота. Чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали помесным аналогам II и III опытных групп по величине изучаемого показателя соответственно на 5,04 г (3,6%, $P < 0,05$) и 2,03 г (1,5%, $P < 0,001$).

Масса азота, выделенного с калом, у бычков всех генотипов была практически одинаковой и находилась в пределах 78,35–78,61 г.

Таблица 4. Среднесуточный баланс азота в организме подопытных бычков (в среднем на 1 животное в сутки), г

Table 4. Average daily balance of nitrogen in the body of experimental bulls (on average per 1 animal per day), g

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	218,38±2,48	223,68±2,54	220,67±2,60
Выделено с калом	78,35±0,54	78,61±0,48	78,61±0,55
Переварено	34,18±0,58	36,27±0,50	35,32±0,52
Коэффициент использования, %			
от принятого	15,65±0,44	16,21±0,52	16,00±0,36
от переваренного	24,41±0,51	25,00±0,60	24,86±0,58

Межгрупповые различия по переваримости азота обусловили неодинаковый уровень его отложения в теле. При этом минимальное количество азота отложили в теле чистопородные бычки казахской белоголовой породы. Помесные животные II и III групп по величине усвоенного азота превосходили их соответственно на 2,09 г (6,1%, $P < 0,05$) и 1,14 г (3,3%, $P < 0,05$).

Установленные межгрупповые различия оказали влияние на коэффициент использования азота. При этом чистопородные бычки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам II и III групп по коэффициенту использования азота от принятого соответственно на 0,59% и 0,35%, от переваренного — на 0,59% и 0,45%. Лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимали помесные полукровные (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) бычки II группы. Помесный молодняк III опытной группы (3/4 казахская белоголовая х 3/4 герефорд) уступал им по коэффициенту усвоенного азота от принятого на 0,21%, коэффициенту использования азота от переваренного — на 0,14%. Полученные данные свидетельствуют, что баланс азота в организме бычков всех генотипов был положительным. При этом его обмен наиболее интенсивно протекал в организме помесных полукровных (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая) бычков II опытной группы.

Вывод

Установлено, что генотип оказывает влияние на обмен веществ в организме бычков. При этом установлено, что наилучшей усвояемостью питательных веществ характеризовались помесные бычки II группы генотипа (1/2 герефорд х 1/2 казахская белоголовая). Они превосходили чистопородных и помесных сверстников количеству переваренного сухого вещества на 219,8–128,2 г (3,8–2,2%, $P < 0,05$), органического вещества — на 272,0–155,3 г (5,0–2,8%, $P < 0,05$), сырого протеина — на 31,5–18,8 г (3,6–2,1%, $P < 0,05$), сырого жира — на 6,3–3,6 г (3,1–1,8%), сырой клетчатки — на 33,1–18,7 г (3,0–1,7%), безазотистых экстрактивных веществ — на 201,1–104,2 г (6,2–3,1%, $P < 0,05$). Это отразилось в свою очередь на потреблении и использовании энергии животными разного генотипа.

ЛИТЕРАТУРА

- Кулинцев В.В., Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Улибашев М.Б. Откормочные и убойные качества бычков при выращивании по технологии мясного скотоводства. Зоотехния. 2020; № 3: С. 17–21.
- Каюмов Ф.Г., Кадышева М.Д., Тюлебаев С.Д. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка при создании симменталов мясного типа. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011; № 3 (31): С. 151–153.
- Nasambayev E. G., Bozimov K. K., Akhmetalieva A. B., Nugmanova A. E., Duimbayev D. A., Clinical physiological and reproductive characteristics of cattle. International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018; V. 9. Issue 11: P. 1992–1996.
- Nikonova E.A., Kosilov V.I., Anhalt E.M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products// International Conference on World Technological Trends in Agribusiness: IOP Conf. Series: Earth and Environmental; 2021: Science 624.
- Kubatbekov T. S., Kosilov V. I., Kaledin A. P., Salaev B.K., Griksas S.A., Nikonova E.A., Abdulmuslimov A.M., Zhukov D.V. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifer. Journal of Biochemical Technology. 2020; V. 11. № 4: P. 36–41.
- Tagirov Kh.Kh., Gubaidullin N.M., Fakhretdinov I.R., Khaziakhmetov F.S., Avzalov R.Kh., Mironova I.V., Iskhakov R.S., Zubairova L.A., Khabirov A.F., Gizatova N.V. Carcass quality and yield attributes of bull calves fed on fodder concentrate "Zolotoi Felutsen". Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018; V. 13: P. 6597–6603.
- Завьялов О.А., Харламов А.В., Ирсултанов А.Г. Особенности использования энергии у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от сезонов их рождения. Вестник мясного скотоводства. 2007; Т. 1. № 60: С. 101–104.
- Заднепрятский И.П., Татьяначева О.Е., Салихов А.А. Роль голштинской породы при создании высокопродуктивных молочных стад. Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020; № 3 (17): С. 82–88.
- Мамаев И.И., Миронова И.В., Нигматьянов А.А. Пищевая, энергетическая ценность мяса бычков черно-пестрой породы и ее двух-, трехпородных помесей. Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014; № 1 (29): С. 50–53.
- Косилов В.И., Андриенко Д.А., Никонова Е.А., Тихонов П.Т. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном выращивании и скрещивании. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016; № 3 (59): С. 125–127.
- Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И., Никонова Е.А. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях приморского края. Аграрный вестник Приморья. 2019; № 3 (15): С. 25–27.
- Fatkulin R.R., Ermolova E.M., Kosilov V.I., Matrosova Yu.V., Chulichkova S.A. Biochemical status of animal organism under conditions of technogenic agroecosystem. Advances in Engineering Research. 2018; P. 182–186.

ОБ АВТОРАХ:

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Оренбургского государственного аграрного университета
orcid.org/0000-0003-0906-8362

Юлдашбаев Юсупжан Артыкович, академик Российской академии наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева
<https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Оренбургского государственного аграрного университета
<https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Савчук Светлана Васильевна, кандидат биологических наук, доцент Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева

REFERENCES

- Kulintsev V.V., Shevkuzhev A.F., Smakuev D.R., Ulimbashev M.B. Fattening and slaughter qualities of bulls when grown according to the technology of beef cattle breeding. Zootechnics. 2020; No. 3: pp. 17–21. (In Russ)
- Kayumov F.G., Kadyшева M.D., Tyulebaev S.D. Breeding and genetic parameters of the productivity of young animals when creating meat-type Simmentals. News of the Orenburg State Agrarian University. 2011; No. 3 (31): pp. 151–153. (In Russ).
- Nasambayev E. G., Bozimov K. K., Akhmetalieva A. B., Nugmanova A. E., Duimbayev D. A., Clinical physiological and reproductive characteristics of cattle. International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2018; V. 9. Issue 11: P. 1992–1996.
- Nikonova E.A., Kosilov V.I., Anhalt E.M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products// International Conference on World Technological Trends in Agribusiness: IOP Conf. Series: Earth and Environmental; 2021: Science 624.
- Kubatbekov T. S., Kosilov V. I., Kaledin A. P., Salaev B.K., Griksas S.A., Nikonova E.A., Abdulmuslimov A.M., Zhukov D.V. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifer. Journal of Biochemical Technology. 2020; V. 11. № 4: P. 36–41.
- Tagirov Kh.Kh., Gubaidullin N.M., Fakhretdinov I.R., Khaziakhmetov F.S., Avzalov R.Kh., Mironova I.V., Iskhakov R.S., Zubairova L.A., Khabirov A.F., Gizatova N.V. Carcass quality and yield attributes of bull calves fed on fodder concentrate "Zolotoi Felutsen". Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018; V. 13: P. 6597–6603.
- Zavyalov O.A., Kharlamov A.V., Irsultanov A.G. Features of the use of energy in gobies of the Kazakh white-headed breed depending on the seasons of their birth. Bulletin of beef cattle breeding. 2007; Vol. 1. No. 60: pp. 101–104. (In Russ).
- Zadnepriansky I.P., Tatyanchicheva O.E., Salikhov A.A. The role of the Holstein breed in the creation of highly productive dairy herds. Topical issues of agricultural biology. 2020; No. 3 (17): pp. 82–88. (In Russ).
- Mamaev I.I., Mironova I.V., Nigmatyanov A.A. Nutritional, energy value of meat of black-and-white bulls and its two-, three-breed crosses. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2014; No. 1 (29): pp. 50–53. (In Russ).
- Kosilov V.I., Andrienko D.A., Nikonova E.A., Tikhonov P.T. Consumption of feed and main nutrients in the diet of young cattle during purebred rearing and crossing. News of the Orenburg State Agrarian University. 2016; No. 3 (59): pp. 125–127. (In Russ).
- Tolochka V.V., Garmayev D.Ts., Kosilov V.I., Nikonova E.A. Weight growth of Kalmyk bull-calves of different linear affiliation in the conditions of the Primorsky Territory. Agrarian Bulletin of Primorye. 2019; No. 3 (15): pp. 25–27. (In Russ).
- Fatkulin R.R., Ermolova E.M., Kosilov V.I., Matrosova Yu.V., Chulichkova S.A. Biochemical status of animal organism under conditions of technogenic agroecosystem. Advances in Engineering Research. 2018; P. 182–186.

ABOUT THE AUTHORS:

Nikonova Elena Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products of the Orenburg State Agrarian University
orcid.org/0000-0003-0906-8362

Yuldashbaev Yusupzhan Artykovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev
<https://orcid.org/0000-0002-7150-1131>

Kosilov Vladimir Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products of the Orenburg State Agrarian University
<https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Savchuk Svetlana Vasilievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev