

Научная статья

УДК 636.082/48.03

doi: 10.34655/bgsha.2024.74.1.006

## **ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ БЫЧКОВ НА ПИЩЕВУЮ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**В.В. Толочка<sup>1</sup>, Д.Ц. Гармаев<sup>2</sup>, В.И. Косилов<sup>3</sup>, Б.Д. Гармаев<sup>4</sup>, И.А. Рахимжанова<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск, Приморский край, Россия

<sup>2,4</sup>Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

<sup>3,5</sup>Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

<sup>1</sup>zolodol@mail.ru

<sup>2</sup>dylgyr56@mail.ru

<sup>3</sup>kosilov\_vi@bk.ru

<sup>4</sup>thomson\_8484\_84@mail.ru

<sup>5</sup>kaf36@orensau.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения химического состава и энергетической ценности съедобной части туши бычков специализированных мясных пород. Целью исследования являлось изучение влияния генотипа бычков мясных пород на пищевую и энергетическую ценность мясной продукции. При проведении контрольного убоя бычков в 18-месячном возрасте после интенсивного выращивания и откорма, установлено влияние генотипа бычков на химический состав и выход питательных веществ и концентрацию энергии мякотной части туши. При этом бычки абердин-ангусской породы превосходили сверстников калмыцкой и герефордской пород по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша, соответственно, на 5,19 и 3,24 %, содержанию экстрагируемого жира – на 3,33 и 2,17 %, протеина – на 1,79 и 1,11 % при практически одинаковом содержании минеральных веществ. При этом бычки калмыцкой и герефордской пород уступали абердин-ангусам по выходу сухого вещества в мякоти туши, соответственно, на 20,10 кг (33,17 %) и 6,02 кг (8,06 %), массе белка – на 9,52 кг (23,61 %) и 1,63 кг (3,38 %), выходу экстрагируемого жира – на 10,08 кг (55,14 %) и 4,51 кг (18,91 %). Это обусловило межгрупповые различия по энергетической ценности мясной продукции. Абердин-ангусы превосходили скот калмыцкой породы и герефордов по концентрации энергии в 1 кг мякоти, соответственно, на 1603,87 кДж (23,00 %) и 1035,51 кДж (13,73 %), энергетической ценности всей съедобной части туши – на 556,33 мДж (39,63 %) и 203,93 мДж (11,61 %). Минимальной величиной анализируемых показателей характеризовались бычки калмыцкой породы.

**Ключевые слова:** мясное скотоводство; калмыцкая, абердин-ангусская, герефордская порода; бычки; туша; съедобная часть; пищевая и энергетическая ценность.

Original article

## THE INFLUENCE OF THE BREED OF BULLS ON THE NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF MEAT PRODUCTS

Vasily V. Tolochka<sup>1</sup>, Dylgyr T. Garmaev<sup>2</sup>, Vladimir I. Kosilov<sup>3</sup>, Bair D. Garmaev<sup>4</sup>, Ilmira A. Rakhimzhanova<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Primor State Agricultural Academy, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia

<sup>2,4</sup>Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

<sup>3,5,6</sup>Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

<sup>1</sup>zolodol@mail.ru

<sup>2</sup>dylgyr56@mail.ru

<sup>3</sup>kosilov\_vi@bk.ru

<sup>4</sup>thomson\_8484\_84@mail.ru

<sup>5</sup>kaf36@orensau.ru

**Abstract.** The article presents the results of study of the chemical composition and energy value of the edible part of the carcasses of bulls of specialized meat breeds. The purpose of the research was to study the effect of the genotype of beef bulls on the nutrition and energy value of meat products. During the control slaughter of bulls at the age of 18 months old after intensive rearing and fattening, the effect of the genotype of bulls on the chemical composition and yield of nutrients, and the concentration of energy in the flesh of the carcass was established. At the same time, bulls of the Aberdeen Angus breed surpassed their peers of the Kalmyk and Hereford breeds in terms of the mass fraction of dry matter in the average sample of minced meat by 5.19% and 3.24%, respectively, the content of extracted fat - by 3.33% and 2.17%, protein – by 1.79% and 1.11% with almost the same content of minerals. At the same time, Kalmyk and Hereford bulls were inferior to Aberdeen Anguses in terms of dry matter yield in carcass pulp by 20.10 kg (33.17%) and 6.02 kg (8.06%), protein weight - by 9.52 kg (23.61%) and 1.63 kg (3.38%), extractable fat yield – by 10.08 kg (55.14%) and 4.51 kg (18.91 %). This caused intergroup differences in the energy value of meat products. Aberdeen Anguses surpassed Kalmyk and Hereford cattle in terms of energy concentration in 1 kg of pulp by 1603.87 kJ (23.00%) and 1035.51 kJ (13.73%), respectively, and the energy value of the entire edible part of the carcass by 556.33 MJ (39.63%) and 203.93 MJ (11.61%). Kalmyk bulls were characterized with the minimum value of the analyzed indicators.

**Keywords:** beef cattle breeding; Kalmyk, Aberdeen Angus, Hereford breeds; bulls; carcass; edible part; nutrition and energy value.

**Введение.** Актуальной задачей агро-промышленного комплекса Российской Федерации является обеспечение продовольственной безопасности страны на основе широкого внедрения в производственную практику достижений науки и передового опыта сельскохозяйственных предприятий. Особую остроту приобретает увеличение производства мяса всех видов и особенно говядины [1-5]. Определенную роль в решении этой важной народно-хозяйственной задачи должно сыграть специализированное мясное скотоводство [6-9]. Это обусловлено тем, что развитие отрасли не требует существенного вложения финансовых

средств и материалов. Технология мясного скотоводства отличается простотой, что способствует снижению до минимума трудовых затрат и использованию сложного технологического оборудования [3].

Наличие больших площадей естественных кормовых угодий в стране позволяет разводить мясной скот практически повсеместно. Кроме того, при выращивании мясного скота получают говядину высокого качества, отличающуюся биологической полноценностью [10].

В этой связи **целью** настоящего исследования являлось изучение влияния генотипа бычков мясных пород на пище-

вую и энергетическую ценность мясной продукции.

**Условия и методы исследования.**

При выполнении экспериментальной части работы в 2016-2019 гг. в КФХ «Толочка В.В.» Приморского края объектом исследования являлись бычки калмыцкой (I группа), абердин-ангусской (II группа) и герефордской (III группа) пород. Каждая группа включала по 12 животных.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить химический состав средней пробы мяса-фарша бычков разных пород;
- установить выход питательных веществ съедобной части туши;
- рассчитать концентрацию энергии в 1 кг мякоти и энергетическую ценность всей съедобной части туши.

В 18-месячном возрасте после интенсивного выращивания и откорма по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) был проведен контрольный убой трех бычков каждой породы. После обвалки и жиловки правых полутуш мякотная часть

была пропущена через волчок и отобраны средние пробы мяса-фарша массой 400 г. По общепринятым методикам был определен химический состав съедобной части туши, рассчитан выход питательных веществ и её энергетическая ценность.

Полученный в результате исследования материал обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с определением средней арифметической, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации.

**Результаты исследования.** Известно, что пищевая ценность мясной продукции характеризуется её химическим составом, который обусловлен сложным взаимодействием генетических и паратипических факторов. При содержании молодняка разных пород в одинаковых условиях кормления и содержания химический состав мясной продукции обусловлен только влиянием генотипа животного. Это положение подтверждается результатами нашего исследования (табл. 1).

**Таблица 1** – Химический состав средней пробы мяса-фарша бычков мясных пород в 18 мес, %

| Группа | Показатель     |      |                |      |                |      |                |      |               |      |
|--------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|---------------|------|
|        | влага          |      | сухое вещество |      | в том числе    |      |                |      |               |      |
|        |                |      |                |      | жир            |      | протеин        |      | зола          |      |
|        | X±Sx           | Cv   | X±Sx           | Cv   | X±Sx           | Cv   | X±Sx           | Cv   | X±Sx          | Cv   |
| I      | 69,88<br>±2,14 | 2,02 | 30,12±<br>2,14 | 2,02 | 9,08±<br>0,77  | 1,38 | 20,02±<br>1,12 | 1,36 | 1,02±<br>0,14 | 1,04 |
| II     | 64,69<br>±2,25 | 2,14 | 35,31±<br>2,25 | 2,14 | 12,41±<br>0,92 | 1,40 | 21,81±<br>1,14 | 1,51 | 1,09±<br>0,20 | 1,12 |
| III    | 67,93<br>±2,21 | 2,12 | 32,07±<br>2,21 | 2,12 | 10,24±<br>0,86 | 1,55 | 20,70±<br>1,16 | 1,40 | 1,07±<br>0,18 | 1,11 |

При этом бычки абердин-ангусской породы II группы превосходили сверстников калмыцкой и герефордской пород I и III групп по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 5,19 % (P<0,01) и 3,24 % (P<0,05) соответственно. В свою очередь, герефорды III группы превосходили молодняк калмыцкой породы I группы по величине анализируе-

мого показателя на 1,95 % (P<0,05).

Установленные межгрупповые различия по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша вызваны неодинаковым содержанием экстрагируемого жира и протеина, обусловленные влиянием генотипа бычков. При этом бычки калмыцкой и герефордской пород I и III групп уступали абердин-ангусским сверст-

никам II группы по массовой доле экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша, соответственно, на 3,33 % ( $P < 0,01$ ) и 2,17 % ( $P < 0,05$ ), протеина – на 1,79 % ( $P < 0,05$ ) и 1,11 % ( $P < 0,05$ ). Минимальным содержанием питательных веществ в средней пробе мяса-фарша характеризовались бычки калмыцкой породы I группы. Они уступали молодняку геррефордской породы III группы по массовой доле экстрагируемого жира на 1,16 % ( $P < 0,05$ ), протеина – на 0,68 % ( $P > 0,05$ ).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии породной принадлежности бычков подопытных групп на выход питательных веществ в мякоти туши и её энергетическую ценность (табл. 2).

При этом бычки абердин-ангусской

породы II группы превосходили сверстников калмыцкой и геррефордской пород I и III групп по содержанию сухого вещества в 1 кг мякоти туши, соответственно, на 51,9 г (17,23 %) и 32,4 г (10,10 %). Это обусловлено неодинаковой концентрацией питательных веществ в мясной продукции бычков разных пород при лидирующем положении молодняка абердин-ангусской породы II группы. Достаточно отметить, что их превосходство над сверстниками калмыцкой и геррефордской пород I и III групп по содержанию белка в 1 кг мякоти составляло, соответственно, 17,9 г (8,94 %) и 11,1 г (5,36 %), экстрагируемого жира – 33,3 г (36,67 %) и 21,7 г (21,19 %).

**Таблица 2** – Выход питательных веществ и энергетическая ценность съедобной части туши бычков мясных пород

| Показатель                       | Группа  |         |         |
|----------------------------------|---------|---------|---------|
|                                  | I       | II      | III     |
| Содержание сухого вещества:      |         |         |         |
| - в 1 кг мякоти, г               | 301,2   | 353,1   | 320,7   |
| - в мякоти туши, кг              | 60,60   | 80,70   | 74,68   |
| Содержание белка:                |         |         |         |
| - в 1 кг мякоти, г               | 200,2   | 218,1   | 207,0   |
| - в мякоти туши, кг              | 40,32   | 49,84   | 48,21   |
| Содержание экстрагируемого жира: |         |         |         |
| - в 1 кг мякоти, г               | 90,8    | 124,1   | 102,4   |
| - в мякоти туши, кг              | 18,28   | 28,36   | 23,85   |
| Энергетическая ценность:         |         |         |         |
| - 1 кг мякоти, кДж               | 6972,11 | 8575,98 | 7540,47 |
| - мякоти туши, мДж               | 1403,62 | 1959,95 | 1756,02 |

Характерно, что минимальным содержанием питательных веществ в 1 кг мякоти отличались бычки калмыцкой породы I группы. Они уступали геррефордам III группы по выходу сухого вещества в 1 кг мякоти на 19,5 г (6,47 %), белка – на 6,8 г (3,40 %), экстрагируемого жира – на 11,6 г (12,77 %).

Установлено, что вследствие неодинакового содержания питательных веществ в 1 кг мякоти и межгрупповых раз-

личий по её массе у бычков разных пород установлен неодинаковый валовой выход сухого вещества, белка и экстрагируемого жира в съедобной части туши у молодняка разного генотипа. При этом бычки абердин-ангусской породы II группы превосходили молодняк калмыцкой и геррефордской пород I и III групп по валовому выходу сухого вещества в мякоти туши, соответственно, на 20,10 кг (33,17 %) и 6,02 кг (8,06%), массе белка – на 9,52 кг

(23,61 %) и 1,63 кг (3,38 %), выходу экстрагируемого жира – на 10,08 кг (55,14 %) и 4,51 кг (18,91 %). В свою очередь, герефорды III группы превосходили молодняк калмыцкой породы I группы по массе сухого вещества в съедобной части туши на 14,08 кг (23,23 %), белка – на 7,89 кг (19,57 %), экстрагируемого жира – на 5,57 кг (30,47 %).

Известно, что белки и жиры, содержащиеся в мясной продукции, при поступлении в организм подвергаются биологическому окислению с выделением энергии. Она в последующем используется в обменных процессах, протекающих в организме.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на энергетическую ценность съедобной части туши. При этом бычки абердин-ангусской породы II группы превосходили сверстников калмыцкой и герефордской пород I и III групп по концентрации энергии в 1 кг мякоти на 1603,87 кДж (23,00 %) и 1035,51 кДж (13,73 %) соответственно. В свою очередь, герефорды III группы превосходили калмыцкий молодняк I группы по величине анализируемого показателя

на 568,36 кДж (8,15 %).

Неодинаковая концентрация энергии в 1 кг мякоти у бычков разных пород и межгрупповые различия по её массе обусловили разную энергетическую ценность съедобной части туши у молодняка подопытных групп. При этом лидирующее положение по её уровню занимал абердин-ангусской молодняк II группы. Достаточно отметить, что бычки калмыцкой и герефордской пород I и III групп уступали им по энергетической ценности съедобной части туши на 556,33 мДж (39,63 %) и 203,93 мДж (11,61 %). В свою очередь, герефорды III группы превосходили молодняк калмыцкой породы I группы по этому показателю на 352,40 мДж (25,11 %)

**Заключение.** Полученные материалы научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о высокой пищевой и энергетической ценности мясной продукции, полученной при убое бычков всех специализированных мясных пород. При этом как по химическому составу, так и выходу питательных веществ и энергетической ценности съедобной части туши преимущество было на стороне бычков абердин-ангусской породы.

#### **Список источников**

1. Гармаев Д.Ц., Гармаев Б.Д. Мясное скотоводство и производство говядины в Республике Бурятия: монография. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2021. 190 с.
2. Особенности линейного роста телок черно-пестрой породы и её помесей разных поколений с голштинами / В.И. Косилов, Б.Д. Гармаев, В.В. Толочка, Д.Ц. Гармаев, М.Б. Ребезов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 1 (66). С. 52-59. EDN: QFROFV. doi: 10.34655/bgsha.2022.66.1.007
3. Иванова И.П., Юрченко Е.Н. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в зависимости от уровня автоматизации процессов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 6 (104). С. 293-298.
4. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 125-127. EDN: WGXTYP
5. Мясная продуктивность молодняка различных генотипов чистопородного мясного скота лимузинской породы, разводимого на территории Республики Башкортостан / Н.Р. Субханкулов, Т.А. Седых, Р.С. Гизаллин и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 2. С. 45-51. doi:10.53859/02352451-2023-37-2-45-51.
6. Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.В. Продуктивность и селекционно-генетические параметры мясного скота разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5 (85). С. 208-210. doi:10.37670/2073-0853-2020-85-5-208-210.
7. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.

2021. № 5(91). С. 201-206. doi: 10.37670/2073-0853-2021-91-5-201-206

8. Influence of the DGAT1 gene polymorphism on the growth rate of young beef cattle in postnatal ontogenesis. T.A. Sedykh, L.A. Kalashnikova, R.S. Gizatullin et al. // *Reproduction in Domestic Animals*. 2022. Т. 57. № S1. Pp. 84. doi: 10.1111/rda.14052

9. Genetic aspects for meat quality of purebred and crossbred bull-calves / T.S. Kubatbekov, Y.A. Yuldashbaev, H.A. Amerhanov et al. // *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 2020. Vol. 8. № S3. Pp. 38-42. doi: 10.17582/journal.aavs/2020/8.s3.38.42

10. Влияние породной принадлежности бычков на эффективность биоконверсии протеина и энергии кормов рациона в мясную продукцию / В.В. Герасименко, И.А. Рахимжанова, И.А. Бабичева и др. // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2023. № 6 (104). С. 284-288.

11. Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А. Пищевая ценность мышечной ткани молодняка черно-пестрой породы и её помесей с голштинами // *Вестник КрасГАУ*. 2022. № 4. С. 104-110. doi:10.36718/1819-4036-2022-4-104-110.

12. Каюмов Ф.Г., Сидихов Т.М., Тарасов М.В., Утепбергенов У.У. Мясная продуктивность и качество мяса бычков отечественных мясных пород // *Вестник мясного скотоводства*. 2013. №1(79). С.18-22. EDN: PXZHJZ

13. Убушаев Б.С., Натыров А.К., Мороз Н.Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков калмыцкой породы при различных типах кормления // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2015. №2 (38). С. 192-196. EDN: TZBUIV.

14. Саенко С.В., Саенко Я.С. Мясная продуктивность и качество мяса бычков породы салерс в условиях Центрально-Черноземного региона Российской Федерации // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 2. С.49-58. EDN: WBGNTS

15. Мясная продуктивность и качество мяса бычков казахской белоголовой породы после нагула на естественных пастбищах и их соответствие международным стандартам / Бегембеков К.Н., Тореханов А.А., Габит Г.Г., Елу Т.С. и др. // *Техническое обеспечение сельского хозяйства*. 2019. №1(1). С. 153-159. EDN: XMORHJ

### Reference

1. Garmaev D.Ts., Garmaev B.D. Beef cattle breeding and beef production in the Republic of Buryatia: monograph. Ulan-Ude. 2021. 190 p. (In Russ.)

2. Kosilov V.I., Garmaev B.D., Tolochka V.V., Garmaev D.Ts, Rebezov M.B. Peculiarities of the linear growth of heifers of the black-and -white breed and its crossbreeds of different generations with Holstein. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2022;1(66):52-59 (In Russ.). doi: 10.34655/bgsha.2022.66.1.007.

3. Ivanova I.P., Yurchenko E.N. Efficiency of growing young cattle depending on the level of automation of processes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2023;104(6):293-298 (In Russ.).

4. Kosilov V.I., Mironenko S.I., Andrienko D.A. et al. The use of genetic resources of cattle of different productivity directions to increase beef production in the Southern Urals. Orenburg, 2016. 452 p. (In Russ.).

5. Subkhankulov N.R., Sedykh T.A., Gizallin R.S. et al. Meat productivity of young animals of various genotypes of pure-bred beef cattle of the Limousin breed bred on the territory of the Republic of Bashkortostan. *Achievements of science and technology in Agribusiness*. 2023;37.2:45-51 (In Russ.). doi:10.53859/02352451-2023-37-2-45-51.

6. Kayumov F.G., Tretyakova R.V. Productivity and breeding genetic parameters of beef cattle of different genotypes. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2020;85(5):208-210 (In Russ.). doi:10.37670/2073-0853-2020-85-5-208-210.

7. Tolochka V.V., Kosilov V.I., Garmaev D.Ts. The influence of the genotype of beef bulls on the intensity of growth. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2021;91(5):201-206 (In Russ.). doi: 10.37670/2073-0853-2021-91-5-201-206.

8. Sedykh T.A., Kalashnikova L.A., Gizatullin R.S. et al. Influence of the DGAT1 gene polymorphism on the growth rate of young beef cattle in postnatal ontogenesis. *Reproduction*

*in Domestic Animals*. 2022. Vol. 57. No. S1. Pp. 84. doi: 10.1111/rda.14052

9. Genetic aspects for meat quality of purebred and crossbred bull-calves / T.S. Kubatbekov, Y.A. Yuldashbaev, H.A. Amerhanov et al. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 2020. Vol. 8. No S3. Pp. 38-42. doi: 10.17582/journal.aavs/2020/8.s3.38.42

10. The influence of the breed affiliation of bulls on the efficiency of bioconversion of protein and energy of diet feeds into meat products. V.V. Gerasimenko, I.A. Rakhimzhanova, I.A. Babicheva et al. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2023;104(6):284-288 (In Russ.)

11. Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A. The influence of the genotype of young cattle on the bioconversion of protein and feed energy into protein and energy of the edible part of the carcass. *Bulliten KrasGAU*. 2021;(11):160-166. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-202111-160-166> (In Russ.)

12. Kayumov F.G., Sidikhov T.M., Tarasov M.V., Utepbergenov U.U. Meat productivity and meat quality of bulls of domestic meat breeds. *Vestnik of Beef Cattle Breeding*. 2013;1(79):18-22 (In Russ.)

13. Ubushaev B.S., Natyrov A.K., Moroz N.N. Meat productivity and meat quality of Kalmyk breed bulls under various types of feeding. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2015;2(38):192-196 (In Russ.)

14. Saenko S.V., Saenko YA.S. Meat productivity and quality of meat of Salers bull calves in the conditions of the Central Chernozem region of the Russian Federation. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2021;2:49-58. (In Russ.)

15. Begembekov K., Torekhanov A., Gabit G., Yelu T. [et al.]. Meat productivity and quality of meat of gables of the Kazakh white breed after fishing on natural pastures and their conformity with international standards. *Tekhnicheskoye obespecheniye selskogo khozyaystva*. 2019;1(1):153-159 (In Russ.).

#### **Информация об авторах**

**Василий Васильевич Толочка** – кандидат сельскохозяйственных наук;

**Дылгыр Цыдыпович Гармаев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции;

**Владимир Иванович Косилов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства;

**Баир Дылгырович Гармаев** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции;

**Ильмира Агзамовна Рахимжанова** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой «Электротехнологии и электрооборудование»

#### **Information about the authors**

**Vasily V. Tolochka** – Candidate of Science (Agriculture);

**Dylgyr T. Garmaev** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Professor, Chair of Production Technology, Processing and Standardization of Agricultural Products;

**Vladimir I. Kosilov** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Professor, Chair of Technology of Production and Processing of Livestock Products;

**Bair D. Garmaev** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Chair of Production Technology, Processing and Standardization of Agricultural Products;

**Ilmira A. Rakhimzhanova** – Doctor of Science (Agriculture), Associate Professor, Head of the Chair of Electrical Engineering and Electrical Equipment.

Статья поступила в редакцию 10.01.2024; одобрена после рецензирования 26.01.2024; принята к публикации 30.01.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 26.01.2024; accepted for publication 30.01.2024.