

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

Научная статья

УДК 636.088.31

doi: 10.34655/bgsha.2021.64.3.002

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ РАЗЛИЧНОГО ПОЛА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Е.А. Ажмулдинов¹, К.М. Джуламанов¹, В.П. Коваленко¹, М.Г. Титов¹,
И.А. Бабичева²

¹ Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

² Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Максим Геннадьевич Титов, titow.ru@mail.ru

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные по сравнительному изучению продуктивных качеств бычков, кастратов и телок при выращивании и откорме в условиях промышленного комплекса закрытого типа. Исследование проводилось на откормочном комплексе ОАО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татарстан на молодняке черно-пестрой породы 6-месячного возраста, сформированных в три группы (по принципу аналогов) по 18 голов в каждой. В I группу входили бычки, во II – бычки-кастраты и в III группу – телки. Технологические процессы, связанные с содержанием и кормлением подопытных животных, соответствовали требованиям, предъявляемым к предприятиям промышленного типа. В период опыта животные получали сено кострцовое, сенаж люцерновый, комбикорм, кормосмесь, кормовую патоку. Сравнительно высокое потребление питательных веществ рациона было отмечено у бычков, которые превосходили бычков-кастратов по сухому веществу на 5,7 %, переваримому протеину – на 4,9% и обменной энергии – на 5,1%, телок, соответственно, на 19,3; 17,8 и 18,1%. При этом более выгодное положение по затрате кормов на 1 кг прироста массы тела занимали животные I группы. В процессе эксперимента установлено, что наиболее высокие показатели живой массы получены от бычков I группы (462,6 кг), затем II (428,4 кг) и, наконец, III группы (398,3 кг). При этом бычки превосходили кастратов по живой массе на 34,2 кг (8,0 %; $P < 0,001$), телок – на 64,3 кг (16,1 %; $P < 0,001$). Телки уступали кастрированным особям по изучаемому показателю на 30,1 кг (7,0 %; $P < 0,001$). В целом, за период эксперимента преимущество по среднесуточному приросту животных I группы над II и III составило, соответственно, 89 г (11,2 %; $P < 0,001$) и 172 г (24,2 %; $P < 0,001$). Особи I группы более выгодно отличались от сверстников II и III групп по предубойной живой массе на 33,3 и 63,0 кг, убойной массе – на 18,2 и 33,3 кг, массе мякоти – на 9,1 и 18,2% соответственно. Однако кастрированный молодняк и телки характери-

зовались сравнительно высоким отложением внутреннего жира-сырца, в результате чего они имели превосходство над бычками по убойному выходу на 0,2 и 0,8% соответственно. По массе мякоти в туше преимущественное положение занимали бычки – на 9,1 и 18,2% – по сравнению со сверстниками II и III групп. В то же время по относительной массе его телки превалировали над бычками на 0,7%, кастратами – на 0,4%. Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы имел более высокое значение в I группе, или на 0,8 и 1,2% больше по сравнению со сверстниками II и III групп.

Ключевые слова: бычки, кастраты, телки, черно-пестрая порода, живая масса, среднесуточный прирост, мясная продуктивность.

Original article

GROWTH CHARACTERISTICS AND MEAT PRODUCTIVITY OF ANIMALS OF DIFFERENT SEXES AND PHYSIOLOGICAL STATUS IN THE INDUSTRIAL COMPLEX CONDITIONS

Elemes A. Azhmuldinov¹, Kinispai M. Dzhulamanov¹, Valentina P. Kovalenko¹,
Maxim G. Titov¹, Irina A. Babicheva²

¹ Federal Research Center for Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

² Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Corresponding author: Maxim G. Titov, titow.ru@mail.ru

Abstract. *The article presents experimental data on the comparative study of the productive qualities of steers, castrates and heifers during cultivation and fattening in a closed-type industrial complex. The study was conducted at the feedlot complex of JSC named after N. E. Tokarlikov of the Almetyevsk district of the Republic of Tatarstan on young black-and-white breeds of 6 months of age, formed into three groups (according to the principle of analogues) of 18 heads each. Group I included bull calves, group II – castrated bull calves, and group III-heifers. Technological processes related to the maintenance and feeding of experimental animals met the requirements for industrial-type enterprises. During the experiment, the animals received: stalk hay, alfalfa hay, mixed feed, feed mixture, feed molasses. A relatively high intake of nutrients in the diet was noted in bull calves, which surpassed castrated bulls in dry matter by 5.7 %, digestible protein –by 4.9% and metabolic energy – by 5.1%, heifers – by 19.3, 17.8 and 18.1%, respectively. At the same time, the animals of group I occupied a more favorable position in terms of the cost of feed per 1 kg of body weight gain. During the experiment, it was found that the highest live weight indicators were obtained from the bulls of group I (462.6 kg), then II (428.4 kg) and finally group III (398.3 kg). At the same time, bulls outnumbered castrates by 34.2 kg (8.0 %; $P < 0.001$), heifers – by 64.3 kg (16,1%; $P < 0.001$). Heifers were inferior to castrated individuals by the studied indicator by 30.1 kg (7.0 %; $P < 0.001$). In general, during the experiment period, the advantage in the average daily growth of group I animals over Group II and III was 89 g (11.2 %; $P < 0.001$) and 172 g (24.2 %; $P < 0.001$), respectively. Individuals of group I differed more favorably from their peers of groups II and III in terms of pre-slaughter live weight by 33.3 and 63.0 kg, slaughter weight – by 18.2 and 33.3 kg, pulp weight - by 9.1 and 18.2%, respectively. However, castrated young animals and heifers were characterized by a relatively high deposition of internal raw fat, as a result of which they had an advantage over bull calves in slaughter yield by 0.2 and 0.8%, respectively. According to the mass of the pulp in the carcass, the preferred position was occupied by gobies - by 9.1 and 18.2% compared to peers of groups II and III. At the same time, in terms of relative weight, his heifers prevailed over steers by 0.7%, castrates – by 0.4%. The yield of pulp per 100 kg of pre-slaughter live weight was higher in group I, or by 0.8 and 1.2% more compared to peers of groups II and III.*

Keywords: steers, castrates, heifers, black-and-white breed, live weight, average daily increase, meat productivity.

Введение. Уровень мясной продуктивности крупного рогатого скота зависит от наследственности, породы, условий содержания и кормления, а также во многом определяется полом и физиологическим состоянием [2, 7, 11, 16].

В последние годы для получения более постной говядины используют некастрированных бычков, которые по своим биологическим особенностям, продуктивным возможностям и качеству мяса отличаются от кастрированных особей и телок. По мнению многих авторов [1, 4, 14, 15], бычки различных пород при достаточно высоком уровне кормления и благоприятных условиях содержания превосходят кастратов по живой массе, скорости роста, массе туши при меньших затратах кормов на единицу продукции.

Об эффективности выращивания бычков по сравнению с кастратами отмечают и другие исследователи [3, 6], установив, что мясная продуктивность первых выше на 10-12%.

В то же время при откорме телок необходимо учитывать их биологический потенциал, такой как быстрая физиологическая созреваемость и способность интенсивно откладывать жир в теле. При этом у телок период высокой интенсивности роста значительно короче и уровень прироста на 15-20% ниже, чем у некастрированных бычков и на 5-10% ниже, чем у кастратов [13, 16, 17].

В связи с этим изучение некоторых продуктивных качеств молодняка различного пола и физиологического статуса в условиях промышленного комплекса закрытого типа имеет важное значение и представляет научный и практический интерес.

Цель исследования. Изучить особенности роста и мясную продуктивность животных различного пола и физиологического состояния в условиях промышленной технологии.

Условия, материалы и методы. Экспериментальная часть исследования проводилась в условиях промышленного комплекса ОАО им. Н.Е. Токарликова Альметьевского района Республики Татар-

стан. Из общего поголовья, поступающего на промышленный комплекс, были сформированы три группы молодняка черно-пестрой породы 6-месячного возраста по 18 голов в каждой. В I группу входили бычки, во II – бычки-кастраты и в III группу – телки. Технология содержания и кормления подопытных животных на промышленном комплексе соответствовала требованиям, предъявляемым к предприятиям промышленного типа. Животные в период эксперимента содержались в помещении, оборудованном решетчатыми полами по всей площади в зоне кормления и отдыха. Площадь пола на одно животное составляла 2,10 м². Микроклимат в местах обитания подопытных животных регулировался в заданных параметрах системами отопления и вентиляции. Все технологические процессы, связанные с раздачей кормов, поением и уборкой навоза, полностью механизированы. В состав рационов входили: сено кострецовое, кормосмесь, сенаж люцерновый, комбикорм, кормовая патока и составлялись с учетом питательной ценности кормов. Были сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами кормления и в ходе исследования корректировались в зависимости от живой массы и интенсивности роста.

Результаты исследований и их обсуждение. В среднем, за период эксперимента в структуре рациона содержалось по питательности 12,0 % сена кострецового, 7,9 % сенажа люцернового, 27,9 % кормосмеси, 4,8 % патоки кормовой и 47,4 % комбикорма. Фактический расход кормов животными различного пола и физиологического состояния находился в зависимости от интенсивности их роста. Однако более высокие затраты питательных веществ были характерны в группе некастрированных бычков, которые превосходили кастрированных сверстников и телок по потреблению сухого вещества, соответственно, на 5,7 и 19,3%, переваримого протеина – на 4,9 и 17,8 %, обменной энергии – на 5,1 и 18,1%. При этом более выгодное положение

ние по затрате корма на 1 кг прироста массы тела занимали бычки. Они затрачивали 8,20 корм. ед. и 816 г переваримого протеина, что ниже по сравнению с кастратами, соответственно, на 3,0 и

2,5%, телками - на 5,1 и 3,6 %.

Характеристика динамики живой массы свидетельствует ее зависимость от биологического потенциала сравниваемых особей (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных животных, кг

| Возраст, мес | Пол, физиологический статус | | |
|--------------|-----------------------------|------------|------------|
| | бычки | кастраты | телки |
| 6 | 197,3±1,96 | 189,8±1,97 | 184,7±1,68 |
| 8 | 247,2±2,03 | 234,6±3,11 | 225,±2,18 |
| 10 | 305,4±3,18 | 285,7±3,41 | 273,4±2,20 |
| 12 | 360,3±3,55 | 335,7±3,86 | 318,7±3,01 |
| 14 | 414,7±±3,60 | 384,0±3,92 | 360,1±3,22 |
| 16 | 462,6±4,51 | 428,4±4,82 | 398,3±3,39 |

Из данных опыта следует, что средняя живая масса молодняка испытуемых групп в благоприятных условиях выращивания была на достаточно высоком уровне для особей данной породы, а разница, наблюдаемая в процессе эксперимента, была обусловлена, в основном, не только различной половой принадлежностью, но и их физиологическим статусом. Так, бычки I группы в 8-месячном возрасте преобладали по живой массе над кастратами II группы на 12,6 кг (5,4%; $P < 0,05$), телки III группы – на 21,4 кг (9,5%; $P < 0,001$), в годовалом возрасте соответственно на 24,6 кг (7,3%; $P < 0,001$) и на 41,6 кг (13,1%; $P < 0,001$).

Отставание в росте кастратов по сравнению с бычками, несмотря на одинаковые условия выращивания и откорма, можно объяснить, в первую очередь,

кастрацией последних, в результате которой они не смогли в дальнейшем компенсировать отставание в росте. Во-вторых, как известно из многочисленных источников, бычки в силу биологических особенностей, по сравнению с кастратами, имеют более высокую энергию роста.

За период опыта молодняк I группы превалировал по показателям живой массы над сверстниками II и III групп, соответственно, на 34,2 (8,0%; $P < 0,001$) и 64,3 кг (16,1%; $P < 0,001$). При этом телки уступали кастратам на 30,1 кг (7,0%; $P < 0,001$).

Абсолютный прирост живой массы, как известно, отражает интенсивность роста животного организма за определенный промежуток времени, в данном конкретном случае в период с 6- до 16-месячного возраста (табл. 2).

Таблица 2 – Абсолютный прирост, кг

| Возрастной период, мес | Пол, физиологический статус | | |
|------------------------|-----------------------------|------------|------------|
| | бычки | кастраты | телки |
| 6 - 8 | 49,9±1,66 | 44,8±1,78 | 41,1±0,97 |
| 8 - 10 | 58,2±2,52 | 51,1±2,17 | 47,6±1,71 |
| 10 - 12 | 54,9±2,54 | 50,0±2,17 | 45,3±1,80 |
| 12 - 14 | 54,4±2,62 | 48,3±2,89 | 41,4±2,78 |
| 14 - 16 | 47,9±3,01 | 48,4±3,50 | 38,2±3,72 |
| 6 - 16 | 265,3±5,15 | 238,6±5,31 | 213,6±4,07 |

В целом, от животных I группы получено больше абсолютного прироста по сравнению со сверстниками II группы на 26,7 кг (11,2%; $P < 0,001$), III группы – на 51,7 кг (24,2%; $P < 0,001$). Телки III группы уступали бычкам-кастратам II группы по

величине абсолютного прироста на 25,0 кг (10,5%; $P < 0,001$).

Аналогичная закономерность наблюдалась и по величине среднесуточного прироста (рис.).

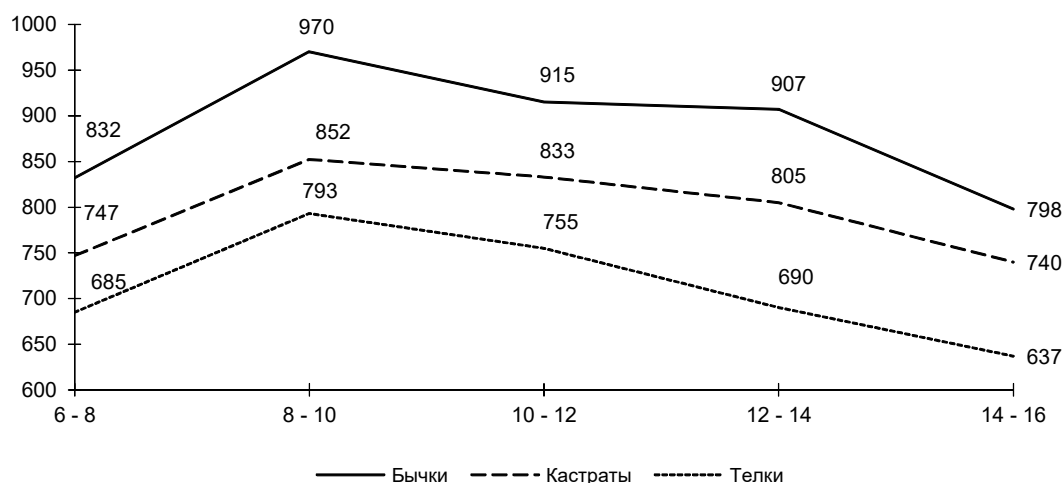


Рисунок. Динамика среднесуточных приростов подопытных животных

Характеристика динамики среднесуточных приростов свидетельствует о том, что она протекала с максимальным наращиванием у животных всех половозрастных групп до 10-месячного возраста, некоторым постоянством с 10- до 14-месячного возраста и резким спадом в более старшем возрасте (14-16 мес), что соответствует их биологическим возможностям в зависимости от половой принадлежности и физиологического состояния.

На наш взгляд, существенное снижение интенсивности роста в заключительный период откорма, несмотря на высокий уровень кормления, обусловлено ин-

тенсификацией процесса жиросотложения. Причем у телок, а затем и кастратов он проходил более ускоренно, чем у бычков. Аналогичные данные приведены и другими авторами [13, 14, 15]. При этом, снижение среднесуточных приростов у телок происходило, в основном, вследствие более раннего полового созревания [10], что отрицательно сказывалось на интенсивности их прироста.

Установлено, что величину живой массы у молодняка различного пола и физиологического статуса определяли основные показатели убоя (табл. 3).

Таблица 3 – Убойные качества подопытных животных

| Показатель | Пол, физиологический статус | | |
|-----------------------|-----------------------------|------------|------------|
| | бычки | кастраты | телки |
| Предубойная масса, кг | 438,3±3,29 | 405,0±6,78 | 375,3±5,42 |
| Масса парной туши, кг | 239,3±1,94 | 219,0±4,07 | 201,7±3,29 |
| Выход парной туши, % | 54,6±0,17 | 54,1±0,10 | 53,7±0,15 |
| Масса жира-сырца, кг | 15,2±0,43 | 17,3±0,41 | 19,5±0,65 |
| Выход жира-сырца, % | 3,5±0,10 | 4,3±0,04 | 5,2±0,17 |
| Убойная масса, кг | 254,5±1,51 | 236,3±4,47 | 221,2±2,98 |
| Убойный выход, % | 58,1±0,12 | 58,3±0,14 | 58,9±0,06 |

Среди исследуемых групп особей более выгодное положение по массе парной туши занимали бычки – на 9,3 и 18,6% ($P < 0,05$ и $0,01$) больше, чем у кастратов и телок. Следует отметить, что по относительной массе его преимущество сохранялось за бычками. Выход парной туши у них был выше по сравнению со сверстниками II и III групп на 0,5 и 0,9% соответ-

ственно. Результаты наших исследований согласуются с данными других авторов [3, 5, 8, 12] утверждающих, что в условиях промышленной технологии выращивание бычков наиболее целесообразно, так как в отличие от кастрированных особей они обладают высокой энергией роста и при реализации в 14-15-месячном возрасте по количеству продуктов убоя и качеству

говядины не уступают последним.

Аналогичная закономерность установлена в исследованиях других авторов [6, 8], которые установили, что более интенсивно растут скелет и мускулатура у бычков, медленнее – у телок. Кастрация же снижает интенсивность роста мышечной ткани и скелета, преимущественно мышц и костей осевого отдела, обладающих наиболее высокой скоростью роста. Что касается телок [4, 8], то у них период высокой интенсивности роста значительно короче.

Сопоставление полученных нами цифровых значений свидетельствует о том, что кастрированный молодняк и телки характеризовались и более высоким отложением внутреннего жира-сырца. Более высокий показатель его как в абсолютных, так и относительных величинах наблюдался в тушах телок, затем бычков-

кастратов. Так, телки превосходили бычков по массе внутреннего жира-сырца на 4,3 кг ($P < 0,05$), выходу – на 1,7% ($P < 0,01$), кастратов, соответственно, на 2,2 кг и 0,9% ($P < 0,01$). В целом, по убойному выходу особи III группы имели превосходство над сверстниками I и II групп, соответственно, на 0,8 и 0,6% ($P < 0,05$). При этом, ряд авторов [9,13] считает, что в организме бычков накапливается большее количество белка, в результате чего у них лучше развивается мышечная ткань и в меньшей степени откладывается жир, по сравнению с телками и кастратами.

Анализируя результаты морфологического состава туш, можно с полной уверенностью констатировать, что по основному показателю, характеризующему ценность туши – массе мякоти, животные I группы превосходили сравниваемых сверстников (табл. 4).

Таблица 4 – Морфологический состав туш подопытных животных

| Показатель | Пол, физиологический статус | | |
|--|-----------------------------|------------|------------|
| | бычки | кастраты | телки |
| Масса охлажденной туши, кг | 236,3±1,55 | 215,7±3,87 | 198,0±3,48 |
| Масса мякоти: кг | 184,7±1,55 | 169,3±3,29 | 156,3±3,10 |
| % | 78,2±0,12 | 78,5±0,15 | 78,9±0,27 |
| Масса мышцы: кг | 163,3±1,74 | 147,3±2,90 | 134,3±2,52 |
| % | 69,1±0,35 | 68,3±0,29 | 67,8±0,10 |
| Масса жира: кг | 21,3±0,39 | 22,3±0,77 | 22,0±0,58 |
| % | 9,01±0,21 | 10,34±0,30 | 11,11±0,26 |
| Масса костей: кг | 43,1±0,19 | 38,8±0,48 | 34,8±0,56 |
| % | 18,2±0,19 | 18,0±0,12 | 17,6±0,21 |
| Масса сухожилий и связок: кг | 8,5±0,19 | 7,6±0,14 | 6,9±0,21 |
| % | 3,6±0,08 | 3,5±0,04 | 3,5±0,06 |
| Индекс мясности | 4,28±0,05 | 4,36±0,04 | 4,49±0,07 |
| Выход мякоти на 100 кг предубойной массы | 42,15±0,12 | 41,81±0,19 | 41,65±0,23 |

Весовой рост животных, особенно в молодом возрасте, осуществляется за счет мышечной ткани или мяса, поэтому кастрация отрицательно влияет на мясную продуктивность. Кастрация снижает интенсивность роста всей мускулатуры и скелета, но особенно сильно – костей и мышц осевого отдела, имеющих высокую скорость роста.

Данные таблицы свидетельствуют, что по массе мякоти преимущественное положение занимали бычки – на 9,1 и 18,2%

по сравнению со сверстниками II и III групп. В то же время по относительной массе телки превалировали над бычками на 0,7%, кастратами – на 0,4%.

Сравнительная оценка динамики мышечной ткани бычков, кастратов и телок свидетельствует, что наименьшей величиной абсолютных и относительных показателей характеризовались телки. В частности, по массе мышц они уступали бычкам на 17,8% и кастратам – на 8,8%.

Анализ накопления жировой ткани в

тушах молодняка различных половозрастных групп констатирует о том, что как по абсолютной массе, так и по относительному выходу его преимущество было на стороне телок. По относительной массе жировой ткани в туше они опережали сверстников I и II групп, соответственно, на 2,10 и 0,77%. Такая же тенденция была установлена и по индексу мясности. По данному изучаемому показателю телки превалировали над бычками и кастратами на 4,9 и 3,0% соответственно.

Содержание в тушах менее ценных по питательности костной ткани и сухожилий было примерно равнозначным по всем группам с незначительной разницей в пользу животных I группы, что связано с более высокой их предубойной живой массой.

Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы свидетельствует о влиянии половой принадлежности и физиологического состояния испытуемого молодняка не только на интенсивность роста, но и на качество продуктов убоя. Данный изучаемый показатель имел более высокое значение в I группе, что на 0,8 и 1,2% больше по сравнению со сверстниками II и III групп. Следовательно, основываясь на результатах исследований, можно констатировать, что качественный состав туш в определенной степени зависит от пола и физиологического статуса особей.

Заключение. Продуктивные качества подопытных животных напрямую зависят от их биологического потенциала. Наиболее выгодное положение занимали бычки. Поэтому при комплектовании предприятий промышленного типа по производству говядины предпочтение следует отдавать некастрированным особям, имеющим более высокий биопотенциал продуктивности.

Список источников

1. Ажмулдинов Е.А., Бикбулатов З.Г. Биологический потенциал продуктивности и качества мяса молодняка // Аграрная наука. 1995. № 5. С. 47-48.
2. Генотип и технология содержания при выращивании тяжеловесного скота / В. Ле-

вахин, Н. Клетушкин, Е. Ажмулдинов, Н. Рябов // Молочное и мясное скотоводство. 1996. № 4. С. 2.

3. Горлов И.Ф. Теоретические и практические основы адаптивных и ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья : автореф. дис.... доктора с.-х наук. Оренбург, 1996. 53 с.

4. Девяткин Н.И., Ткаченко Е.И. Промышленное производство говядины. Москва : Россельхозиздат, 1985. 315 с.

5. Заверюха А.Х., Бельков Г.И. Повышение эффективности производства говядины. Москва : Колос, 1995. 204 с.

6. Илькевич В.М. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота в связи с кастрацией и полом: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Жодино, 1977. 23 с.

7. Косилов В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве: автореф. дис.... докт. с.-х. наук. Оренбург, 1995. 52 с.

8. Левантин Д.А. Эффективность доращивания и откорма как единого технологического процесса // Сельское хозяйство России. 1978. № 6. С. 49-50.

9. Левантин Д.А., Мглинец А.И. Качество говядины различных категорий крупного рогатого скота // Доклады ВАСХНИИЛ. 1979. №1. С. 29-30.

10. Макаров Н.И. Особенности роста, развития и воспроизводительной функции маток казахской белоголовой, симментальской пород и их помесей: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2000. 22 с.

11. Мясная продуктивность и качество мяса бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Р.Г. Исхаков, В.И. Левахин. Е.А. Ажмулдинов, В.И. Швиндт // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2(80). С. 57-61.

12. Новые приемы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, Е.А. Ажмулдинов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук: монография. Москва : Вестник РАСХН, 2011. 412 с.

13. Повышение эффективности использования отходов сахароварения при промышленной технологии производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, В.И. Левахин, Г.И.

Бельков, З.Г. Бикбулатов, М.Г. Титов. Уфа, 2009. 284 с.

14. Рыжков В.Г., Борордин Л.П. Экономическая эффективность производства говядины на Украине // Зоотехния. 1990. № 6. С.50-52.

15. Рыков А.И. Научные и практические основы повышения продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота в мясном скотоводстве Западной Сибири: автореф. дис... докт. с.-х. наук. Новосибирск, 2003. 52 с.

16. Салихов А.А., Косилов В.И., Лындина Е.Н. Влияние различных факторов на качество говядины в различных эколого-технологических условиях. Оренбург, 2008. 368 с.

17. Хашаева В.Г. Сравнительная оценка питательной ценности говядины у молодняка разных пород: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Оренбург, 1997. 15 с.

References

1. Azhmuldinov E.A., Bikbulatov Z.G. *Biologicheskii potentsial produktivnosti i kachestva myasa molodnyaka*. [Biological potential of productivity and quality of young meat]. *Agrarnaya nauka*. 1995;5:47-48 (In Russ.)

2. Levakhin V., Kletushkin N., Azhmuldinov E., Ryabov N. *Genotip i tekhnologiya sodержaniya pri vyrashchivani tyazhelovesnogo skota* [Genotype and technology of keeping in the cultivation of heavy livestock]. *Molochnoye i myasnoye skotovodstvo*. 1996;4:2 (In Russ.)

3. Gorlov I.F. *Teoreticheskiye i prakticheskiye osnovy adaptivnykh i resursosberegayushchikh tekhnologiy sodержaniya krupnogo rogatogo skota v usloviyakh Nizhnego Povolzhya* [Theoretical and practical foundations of adaptive and resource-saving technologies for keeping cattle in the conditions of the Lower Volga region]. Doctoral dissertation abstract. Orenburg, 1996. 53 p. (In Russ.)

4. Devyatkin N.I., Tkachenko E.I. *Promyshlennoye proizvodstvo govyadiny*. [Industrial production of beef]. Moscow. Rosselkhozizdat, 1985. 315 p. (In Russ.)

5. Zaveryukha A.Kh., Belkov G.I. *Povysheniye effektivnosti proizvodstva govyadiny* [Improving the efficiency of beef production]. Moscow. Kolos, 1995. 204 p. (In Russ.)

6. Ilkevich V.M. *Formirovaniye myasnoy*

produktivnosti molodnyaka krupnogo rogatogo skota v svyazi s kastratsiyey i polom. [Formation of meat productivity of young cattle in connection with castration and sex]. Candidate's Dissertation abstract. Zhodino, 1977. 23 p. (In Russ.)

7. Kosilov V.I. *Nauchnyye i prakticheskiye osnovy uvelicheniya proizvodstva govyadiny pri sozdaniy pomeshnykh stad v myasnom skotovodstve* [Scientific and practical bases for increasing beef production when creating cross-breed herds in beef cattle breeding]. Doctoral Dissertation abstract. Orenburg, 1995. 52 p. (In Russ.)

8. Levantin D.A. *Effektivnost dorashchivaniya i otkorma kak yedinogo tekhnologicheskogo protsesssa*. [Efficiency of growing and fattening as a single technological process]. *Selskoye khozyaystvo Rossii*. 1978;6:49-50 (In Russ.)

9. Levantin D.A., Mglinets A.I. *Kachestvo govyadiny razlichnykh kategoriy krupnogo rogatogo skota*. [The quality of beef in various categories of cattle]. *Doklady VASKHNIL*. 1979;4:29-30 (In Russ.)

10. Makarov N.I. *Osobennosti rosta, razvitiya i vosproizvoditel'noy funktsii matok kazakhskoy belogolovoy, simmental'skoy porod i ikh pomesey* [Features of the growth, development and reproductive function of the uterus of the Kazakh white-headed, Simmental breeds and their hybrids]. Candidate's Dissertation abstract. Orenburg, 2000, 22 p. (In Russ.)

11. Iskhakov R.G., Levakhin V.I., Azhmuldinov E.A., Schwindt V.I. Meat productivity and quality of meat of gobies of various genotypes under industrial technology. *Bulletin of beef cattle breeding*. 2013;2(80):57-61 (In Russ.)

12. Levakhin V.I., Popov V.V., Sirazetdinov F.Kh., Kalashnikov V.V., Azhmuldinov E.A. *Novyye priyemy vysokoeffektivnogo proizvodstva govyadiny* [New methods of highly efficient beef production]. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. Moscow. Bulletin of RAAS, 2011. 412 p. (In Russ.)

13. Azhmuldinov E.A., Levakhin V.I., Belkov G.I., Bikbulatov Z.G., Titov M.G. *Povysheniye effektivnosti ispol'zovaniya otkhodov sakharovareniya pri promyshlennoy tekhnologii proizvodstva govyadiny* [Increasing the efficiency of using sugar refining wastes in the industrial technology of beef production]. Ufa, 2009, 284 p. (In Russ.)

14. Ryzhkov V.G., Borordin L.P. *Ekonomicheskaya effektivnost' proizvodstva govjadiny na Ukraine*. [Economic efficiency of beef production in Ukraine]. *Zootekhnika*. 1990;6:50-52. (In Russ.)

15. Rykov A.I. *Nauchnyye i prakticheskiye osnovy povysheniya produktivnykh kachestv molodnyaka krupnogo rogatogo skota v myasnom skotovodstve Zapadnoy Sibiri* [Scientific and practical bases for improving the productive qualities of young cattle in beef cattle breeding in Western Siberia]. Novosibirsk, 2003. 52 p. (In Russ.)

16. Salikhov A.A., Kosilov V.I., Lyndina E.N. [The influence of various factors on the quality of beef in various environmental and technological conditions]. Orenburg, 2008. 368 p. (In Russ.)

17. Khashaeva V.G. *Sravnitel'naya otsenka pitatel'noy tsennosti govjadiny u molodnyaka raznykh porod* [Comparative assessment of the nutritional value of beef in young animals of different breeds]. Candidate's Dissertation abstract. Orenburg, 1997. 15 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Елемес Ажмулдинович Ажмулдинов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины;

Киниспай Мурзагулович Джуламанов – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции мясного скота;

Валентина Петровна Коваленко – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заместитель руководителя научно-образовательного центра;

Максим Геннадьевич Титов – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины;

Ирина Андреевна Бабичева – доктор биологических наук, заведующая кафедрой химии.

Information about the authors

Elemes A. Azhmuldinov – Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Chief Researcher of the Department of Beef Cattle Breeding Technology and Beef Production;

Kinispai M. Dzhusamanov – Doctor of Sciences (Agriculture), Head of the Laboratory for Beef Breeding;

Valentina P. Kovalenko – Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Deputy Head of the Scientific and Educational Center;

Maxim G. Titov – Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Department of Beef Cattle Breeding Technology and Beef Production;

Irina A. Babicheva – Doctor of Sciences (Biology), Head of Chemistry Chair..

Статья поступила в редакцию 20.07.2021; одобрена после рецензирования 25.08.2021; принята к публикации 27.08.2021.

The article was submitted 20.07.2021; approved after reviewing 25.08.2021; accepted for publication 27.08.2021.