

61.

3. R. Aydin Effects of different slaughter ages on the fattening performance, slaughter and carcass traits of brown Swiss and Holstein Friesian young bulls / R. Aydin, M. Yanar, A. Diler, R. Kocyigit1 and N. Tuzemen // Indian Journal Of Animal Research. – 2013. – (47):10-16.

4. Momot, M. Influence of Genotype and Slaughter Age on the Content of Selected Minerals and Fatty Acids in the Longissimus / M. Momot, Z. Nogalski, P. Pogorzelska-Przybyłek and M. Sobczuk-Szul Influence // Thoracis Muscle of Crossbred Bulls Animals. – 2020. – № 10. Pp. 2004-2016 DOI:10.3390/ani1011

5. Niedźwiedz, J. Slaughter value of crossbred beef steers as depending on fattening intensity and slaughter age of animals / J. Niedźwiedz // Zywn. Nauka Technol. Jakosc Food Sci. Technol. Qual. – 2013. № 88. Pp. 51–60.

6. Nogalski, Z. The Effect of Slaughter Weight and Fattening Intensity on Changes in

Carcass Fatness in Nogalski / Z. Nogalski, A. Nogalska, M. Sobczuk-Szul, R. Winarski, P. Pogorzelska // Young Holstein-Friesian Bull C.s. Ital. J. Anim. Sci. – 2014, – № 13. – 2824 p.

7. Poole, L. ABC RURAL AUDIO: Gippsland Rural Reporter Laura Poole reports on the You You dairy plans at Kernot, from the Wonthaggi Arts Centre ABC Rural / L. Poole // Laura Poole Posted. – 2015. – Thu 30 Jul.

8. Sinclair, K. D. Franklin The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the organoleptic properties and texture of bull beef from suckled calves / K. D. Sinclair, A.A. Cuthbertson, A. Rutter and M. F. Franklin // Published online by Cambridge University Press. – 1988. – 02 September 2010. – 66(02):329 - 340. DOI:10.1017/S1357729800009450

9. Shevkhuzhev, A.F. The variability of productive traits estimation in Kalmyk cattle Research Journal of Pharmaceutical / A.F. Shevkhuzhev, F.G. Kayumov, N.P. Gerasimov, D.R. Smakuev // Biological and Chemical Sciences. – 2017. – 8 (5): 634-641.

DOI: 10.48612/sbornik-2022-2-13

УДК 636.2.033:637.5.05

## ГОВЯДИНА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

**Забашта Николай Николаевич**, д-р с.-х. наук

**Головко Елена Николаевна**, д-р биол. наук

**Синельщикова Ирина Алексеевна**, канд. с.-х. наук

**Андросова Анастасия Николаевна**, соискатель

**Аракчеева Елена Николаевна**, аспирант

**Москаленко Елена Александровна**, канд. техн. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,*

*г. Краснодар, Российская Федерация*

В откормочном комплексе «Братковский» Кореновского района Краснодарского края проведены исследования продуктивности, качества и безопасности мясного сырья молодняка скота калмыцкой породы. Выход говядины бескостной у бычков (233,9±2,0 кг) на 7,1 % достоверно выше, чем у кастратов (198,8±2,5) и в % к массе охлажденной туши, соответственно, 83,9 % и 76,8 %. Жирной говядины, не пригодной для детского питания, от бычков получено достоверно меньше (на 20,5 %), чем от кастратов.

**Ключевые слова:** мясная продуктивность; качество и безопасность мясного сырья; бычки и кастраты.

## BEEF FOR BABY FOOD

**Zabashta Nikolay Nikolaevich**, Dr. Agr. Sci.

**Golovko Elena Nikolaevna**, Dr. Biol. Sci.

**Sinelshchikova Irina Alekseevna**, PhD Agr. Sci.

**Androsova Anastasia Nikolaevna**, applicant

**Arakcheeva Elena Nikolaevna**, PhD student

**Moskalenko Elena Aleksandrovna**, PhD Tech. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,  
Krasnodar, Russian Federation*

The studies of productivity, quality and safety of meat raw materials of young cattle of the Kalmyk breed were conducted in the Bratkovsky fattening complex of the Korenovsky district of the Krasnodar Territory. The yield of boneless beef in bulls ( $233.9 \pm 2.0$  kg) is significantly higher (7.1%) than in castrates ( $198.8 \pm 2.5$ ); and in % to the weight of the chilled carcass - 83.9 % and 76.8 %, respectively. Fat beef not suitable for baby food was obtained from bulls significantly less (20.5 %) than from castrates.

**Key words:** meat productivity; quality and safety of raw meat; bulls and castrates.

В связи с актуальностью научного и практического дифференцированного подхода к производству экологически чистой высококачественной говядины для индустрии детского питания проведено сравнительное исследование на молодняке крупного рогатого скота калмыцкой породы красной масти мясного направления продуктивности с разным половым статусом (бычки и кастраты).

Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота тесно связана с половым статусом (бычки и кастраты) [1-8].

Для откорма бычков с выраженными мясными качествами и получения нежирной говядины, пригодной для производства продуктов детского питания, необходимо выбирать не только убойный возраст, но и между бычками и кастратами [8].

**Методика исследований.** Целью исследования было сравнение продуктивности, качества и безопасности мясного сырья кастратов и бычков калмыцкой породы и определение его пригодности для

производства продуктов детского питания.

Место проведения исследований по изучению влияния полового статуса (биологического состояния: бычки и кастраты) крупного рогатого скота калмыцкой породы на мясную продуктивность, качество и экологическую безопасность или пригодность говядины и субпродуктов для детского питания – хозяйство-поставщик мясного сырья (ОАО «Молочно-откормочный комплекс «Братковский» Кореновского района Краснодарского края), находящийся в степной сырьевой зоне «Филиала «Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ».

Для сравнительного исследования качества мяса бычков и кастратов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к мясному сырью для производства продуктов детского питания, был проведен научно-хозяйственный опыт.

Животные разделены на две аналогичные по возрасту и живой массе группы по 12 голов в каждой: первая группа –

бычки, вторая – кастраты. Постановочная живая масса – около 200,0 кг (бычки –  $195,9 \pm 6,5$  и кастраты –  $197,1 \pm 5,4$  кг).

В период 8-18 мес. бычков и кастратов содержали свободно на ферме с откормочными площадками и доступным выгулом.

Содержание бычков и кастратов групповое, беспривязное.

В сравнительном аспекте изучены морфологический состав туш, выход мяса,

пригодного для производства продуктов детского питания, качество (химический состав, аминокислотный состав белка говядины, состав макро- и микроэлементов, безопасность мясного сырья).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Постановочная живая масса 8-месячных бычков и кастратов в опыте составила, соответственно,  $195,9 \pm 6,5$  и  $197,1 \pm 5,4$  кг (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели откорма бычков и кастратов калмыцкой породы ( $M \pm m$ ;  $n=12$ )

Показатели	Бычки	Кастраты
Средняя живая масса в начале откорма (8 мес.), кг	$195,9 \pm 6,5$	$197,1 \pm 5,4$
Средняя живая масса в конце откорма, 18 мес., кг	$501,97 \pm 13,6$	$474,2 \pm 10,5^*$
Прирост за опыт, кг	$306,1 \pm 8,2$	$277,2 \pm 6,5^*$
Прирост среднесуточный за период откорма, г	$1006,8 \pm 65,4,0$	$911,6 \pm 47,8^*$

Примечание: разница по абсолютным показателям средней живой массы в конце откорма, общего прироста и среднесуточных приростов живой массы, статистически достоверна: \* –  $p < 0,01$

К концу опыта за 304 дня живая масса бычков достигла  $501,97 \pm 13,6$  кг, а кастратов –  $474,2 \pm 10,5$  кг.

Бычки по живой массе превосходили кастратов на 27,8 кг или на 5,5 %.

По данным авторов бычки, находящиеся в одинаковых условиях кормления и содержания в том же возрасте, что и кастраты, превосходили кастратов по живой массе на 10-15 % [7].

В исследованиях других авторов установлено, что бычки обладают более высокой скоростью роста и лучшим использованием корма [9, 10].

Уровень откорма молодняка за время опыта обеспечил запланированный среднесуточный прирост ( $950 \pm 50$  г) и оказался достоверно выше на 10,4 % у бычков ( $1006,8 \pm 65,4,0$  г) по сравнению с кастратами ( $911,6 \pm 47,8$  г).

Морфологический состав туш 18-мес. бычков и кастратов, выход мяса для детского питания представлен в таблице 2.

При сравнении показателей убоя установлены достоверные преимущества бычков перед кастратами по убойной массе на 31,5 кг при убойном выходе 58,5 %

(выше на 3,2 %).

Анализ показателей убоя свидетельствует о том, что достоверно больший выход парных туш у бычков (56,0 %) по сравнению с кастратами (52,9 %) на 3,1 %.

Масса охлажденной туши у бычков оказалась выше на 20,0 кг ( $278,8 \pm 1,8$  кг) по сравнению с кастратами ( $258,8 \pm 2,3$ ).

Сравнение другими авторами мясной продуктивности и качества туш у фризских бычков и кастратов позволило установить, что у бычков в сравнении с кастратами были выше: убойная масса на 3,4 %, выход мяса на 5,5 %.

Выход говядины бескостной у бычков ( $233,9 \pm 2,0$  кг) достоверно выше на 35,1 %, чем у кастратов ( $198,8 \pm 2,5$ ); и составил, соответственно, 83,9 % и 76,8 %.

От бычков по сравнению с кастратами получено на 20,5 % меньше жирной говядины, не пригодной для детского питания.

Туши бычков и кастратов по содержанию костей и сухожилий ( $35,4 \pm 1,4$  и  $31,1 \pm 1,5$ ) также имеют различия на 0,7 %. Их недостоверно больше в тушах бычков.

По данным других авторов у туш

фризских бычков в сравнении с кастратами кости было меньше на 3,1 % [5].

Таблица 2 – Показатели убоя бычков и кастратов калмыцкой породы ( $M \pm m$ ;  $n=12$ )

Показатель	Бычки	Кастраты	Разница
Предубойная живая масса, кг	500,2±5,3	472,5±6,1	27,7*
Убойная масса, кг	292,6±3,4	261,1±3,3	31,5*
Убойный выход, %	58,5	55,3	3,2
Масса парной туши, кг	280,1±3,3	263,2±3,1	16,9*
Выход туши, %	56,0	52,9	3,1
Масса охлажденной туши, кг	278,8±1,8	258,8±2,3	20,0*
Говядина бескостная, кг	233,9±2,0	198,8±2,5	35,1*
Говядина бескостная, %	83,9	76,8	7,1
в том числе постная, пригодная для детского питания, %	88,0	67,8	20,5
в том числе жирная, не пригодная для детского питания %	12,0	32,5	20,5*
Кости и сухожилия, кг	35,4±1,4	31,1±1,5	4,3
Выход костей и сухожилий, %	12,7	12,0	0,7
Жир-сырец, кг	9,5±1,2	28,9±1,3	19,4**
Выход жира-сырца, %	3,4	11,2	7,8

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$

Определен физико-химический состав длиннейшей мышцы туш бычков и кастратов калмыцкой породы, характеризующий качество и технологические свойства говядины (табл. 3).

Таблица 3 – Физико-химический состав длиннейшей мышцы (*longissimus dorsi*) бычков и кастратов в возрасте 18 мес.,  $n=12$

Показатели физико-химического состава	Биологическое состояние	
	бычки	кастраты
Интенсивность окраски, Э *1000	81,0*	74,5
Массовая доля влаги, %	70,4*	67,3
pH	5,9	5,7
Массовая доля белка, %	21,0*	19,0
Массовая доля коллагена, %	1,9	1,8
Массовая доля жира, %	7,5*	12,8
Массовая доля золы, %	1,1	0,9
Триптофан, мг/100 г мяса	336,5*	275,0
Оксипролин, мг/100 г мяса	50,0	59,0
БКП (белково-качественный показатель)	6,7*	4,6

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ;

Мясо длиннейшей мышцы, пригодной для детского питания, от кастратов и от бычков достоверно отличалось в отношении интенсивности окраски, содержания влаги, белка, белкового качественного показателя и жира.

Интенсивность окраски мяса выше у бычков (81,0) в сравнении с кастратами

(74,5), что связано с водородным показателем, который выше у мяса бычков (5,9).

С мерой активности ионов водорода тесно связаны интенсивность окраски [8]. Мясо бычков было более темным и по данным других авторов, оно имело более высокую влагоудерживающую способность. По данным Шляхтунова В.И. и Пля-

щенко А.И. (1978) в мясе бычков больше влаги по сравнению с кастратами [3].

Этот факт подтвержден и в наших исследованиях: отмечена более высокая, по сравнению с кастратами (67,3 %), массовая доля влаги в длиннейшей мышце бычков (70,4 %). Обращает внимание низкое (7,5 %) содержание жира в говядине туш бычков.

Это положительный момент, так как говяжий жир не усваивается детским организмом. Длиннейшая мышца кастратов

имела нежелательное для детского питания преимущество по содержанию жира (12,8 % против максимального допустимого значения для детского питания – 9,0-10,0 %).

Установлено, что по содержанию коллагена мышечная ткань бычков и кастратов не имела достоверных различий, однако по степени развариваемости коллаген кастратов более ценный (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание коллагена в мышечной ткани бычков и кастратов и его развариваемость ( $M \pm m$ ;  $n=12$ )

Мясо бычков	Содержание коллагена, %	Развариваемость коллагена, %
Некастрированные	1,8±0,1	28,1±0,2
Кастраты	1,9±0,2	33,2±0,2
Достоверность различий	$P > 0,05$	$P < 0,001$

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ; pH – отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. Концентрация ионов водорода измеряется в моль/л, а pH – измеряется в т. н единицах pH.

Мышечная ткань бычков содержала на 2,0 % больше белка, в том числе достоверно больше коллагена. Мясо бычков содержало на 9,0 мг/100 г меньше оксипролина и на 61,5 мг/100 г больше триптофана, что характеризует лучшее качество белка.

По белковому качественному показателю мясо бычков превосходило мясо кастратов, так как в нём содержалось больше полноценных белков.

БКП (соотношение триптофана и оксипролина – белковый качественный показатель) длиннейшей мышцы составил 6,7 и 4,6, соответственно, для говядины от бычков и кастратов калмыцкой породы, что говорит о более высокой биологической ценности говядины от бычков по сравнению с кастратами.

В мясе бычков отмечено достоверно большее содержание фосфора, магния, цинка, железа, меди, марганца, йода, селена и кобальта ( $p < 0,05$ ).

Содержание токсических веществ в

говядине и субпродуктах 1 категории от бычков и кастратов укладывалось в пределы, допустимые требованиями ТР/ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» для детского питания, ТР/ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» № 880; межгосударственного стандарта для детского питания (ГОСТ 32 855-2014) и ГОСТ Р 56508-2015.

**Выводы.** Бычки по живой массе превосходили кастратов на 27,8 кг или на 5,5 %. Выход говядины бескостной у бычков (233,9±2,0 кг) на 7,1 % достоверно выше, чем у кастратов (198,8±2,5); и в % к массе охлажденной туши, соответственно, 83,9 % и 76,8 %. Жирной говядины, не пригодной для детского питания, от бычков получено достоверно меньше (на 20,5 %), чем от кастратов.

Производителям высокопитательного мясного сырья для продуктов питания детей раннего возраста необходимо отдавать предпочтение 18-месячным бычкам мясных пород (некастрированному мо-

лодняку крупного рогатого скота).

### Список литературы

1. Бельков, Г.И. Мясная продуктивность бычков-кастратов казахской белоголовой породы и эффективность производства говядины при различных системах нагула и откорма / Г.И. Бельков // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 4. – С. 123-128.

2. Третьякова, Р.Ф. Сравнительная морфофункциональная характеристика длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов двух породных типов (айта и вознесенский) калмыцкой породы крупного рогатого скота / Р.Ф. Третьякова, Н.Н. Шевлюк // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (74). – С. 185-187.

3. Шляхтунов, В.И. Возрастные изменения весового роста мышц осевого отдела скелета у бычков, кастратов и телок / В.И. Шляхтунов, А.И. Плященко // Тр. Белорусского. НИИ животноводства. – 1978. – Т. 19. – С. 20-24.

4. Campo, M.M. Assessment of breed type and ageing time effects on beef meat quality using two different texture devices / Campo M.M., Santolaria P., Sacudo C., Lepetit J., Olleta J.L., Panea B., Alberti P. // Meat Science. – 2000. – Vol. 55. – Pp. 371-378.

5. Cheong, J.K. Effects of geographic locations and year-seasons of birth on ultrasound scanned measures and carcass traits of Hanwoo steers / J.K. Cheong, Y.T. Oh, H.N. Choi, C.H. Lee [et al.] // J Anim. Sci. Technol. – 2012. – V. 54 (2). – Pp. 47-52.

6. Mironova, I. V. Productive qualities of bulls and castrates of the black-and-white breed and its crossbreeds with the Salers breed Izvestiya / I. V. Mironova, D. R. Gilmanov // Orenburg state agrarian University – 2013. – 4 (42). ID: 20214161. – Pp. – 107-110.

7. Rodriguez, J. Carcass and meat quality characteristics of Brahman cross bulls and steers finished on tropical pastures in Costa Rica / J. Rodriguez, J. Unruh, M. Villarreal-Castro, O. Murillo // Meat Science. – 2013. – V. 96 (3). – Pp. 1340-1344. DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.10.024.

8. Tagirov, N. Meat qualities and biological features of bulls and castrates of different origin / N.Tagirov // Chief zootechnician. – 2012. – № 9. Pp. – 32-40.

9. H. Lim, J.S. Ahn, J.M. Kim, G.H. Son et al., Journal of Anim. Sci. and Tech. – 2018. – 60 p.

10. Becker, J. Bruckmaier et al. / J. Becker, M.G. Doherr, R.M. // The Veterinary Journal. – 2012. – Pp. 380-385.

DOI 10.48612/sbornik-2022-2-14

УДК 574.24

### ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕНСОВИРУСОВ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ CLINCH ВИРУСУ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ОТРЯДА UNIONIDA

Зимин Андрей Антонович<sup>1</sup>, канд. биол. наук

Карманова Александра Николаевна<sup>1,2</sup>

Осепчук Денис Васильевич<sup>3,4</sup>, д-р с-х. наук

Лу И.<sup>5</sup>, PhD Biol. Sci.

Никулин Никита Алексеевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН – обособленное подразделение ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований РАН», г. Пушкино, Российская Федерация