

5. Семененко, М.П. Новые подходы к лабораторной диагностике болезней печени у высокопродуктивного молочного скота / М.П. Семененко, Е.В. Кузьминова, О.А. Фомин // Ветеринария Кубани. 2014. № 3. С.11-13.

6. Семененко, М.П. Теоретическое и экспериментальное обоснование применения инъекционных гепатопротекторов в профилактике заболеваний печени у коров / М.П. Семененко, Т.А. Зотова, Е.В. Кузьминова [и др.] // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 132 (08). С. 1-11.

7. Трemasов, М.Я., Сургучева Л.М. К концепции о токсикологической безопасности животных / М.Я. Трemasов, Л.М. Сургучева // Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний. Казань, 2005. С. 255-260.

8. Semenenko, M.P. Molecules of Medium Mass as an Integral Indicator of Endogenous Intoxication in the Diagnosis of Hepatopathy and its Effect on Improving the Economic Efficiency of Veterinary Measures in the Field of Dairy Farming / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V. Tyapkina, A.A. Abramov, K.A. Semenenko // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (JPSR). 2017. 9(9). 1573-1575.

DOI:10.34617/41jg-qm96

УДК 636.2.033:637.5.05

ВЛИЯНИЕ ПОЛОВОГО СТАТУСА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРИГОДНОСТЬ ГОВЯДИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Андрoсова Анастасия Николаевна, соискатель

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук,

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

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

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье обсуждаются результаты мониторинга безопасности кормов и мясного сырья, полученного от молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. Проведены сравнительные исследования результатов откорма и убоя бычков и кастратов герефордской породы в возрасте 16 месяцев. Выход постной говядины от туш бычков не достоверно выше по сравнению с кастратами на 6,1 кг или 1 % ($p > 0,5$). Мышечная ткань бычков содержала больше белка (19,8 %), и меньше жира (9,7 %). В тушах бычков на 4,7 % больше постной говядины, пригодной для детского питания. Высокий белковый качественный показатель длиннейшей мышцы (6,5) свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины от бычков по сравнению с кастратами (4,1). Говядина от кастратов и бычков экологически безопасна и соответствует требованиям к мясному сырью для детского питания.

Ключевые слова: кастраты; бычки; говядина; питательная ценность; безопасность; детское питание

EFFECT OF THE GENDER STATUS OF YOUNG CATTLE ON MEAT PRODUCTIVITY AND SUITABILITY OF BEEF FOR BABY FOOD

Androsova Anastasia Nikolaevna

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

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

The paper discusses the results of monitoring the safety of feed and meat raw materials obtained from young cattle of beef productivity. Comparative studies of the results of fattening and slaughter of bulls and castrati of Hereford breed at the age of 16 months have been carried out. The yield of lean beef from carcasses of calves is not significantly higher compared to castrates by 6.1 kg or 1 % ($p > 0.5$). The muscle tissue of bulls contained more protein (19.8 %), and less fat (9.7 %). the carcasses of bulls contained 4.7 % more lean beef suitable for baby food. A high protein quality indicator of the longest muscle (6.5) indicates a higher biological value of beef from bulls compared to castrates (4.1). Beef from castrates and bulls is environmentally safe and meets the requirements for raw meat for baby food.

Key words: castrates; bulls; beef; nutritional value; safety; baby food

При откорме мясных бычков с выраженными мясными качествами и получения постной говядины, пригодной для производства продуктов детского питания, необходим выбор не только убойного возраста, но и между бычками и кастратами. Есть противоречивые мнения по этой проблеме. Результаты исследования авторов Башкирского аграрного университета свидетельствует о влиянии генотипа и физиологического состояния животных на их мясные качества независимо от полового статуса [2, 8].

Преимущество, как по количественным, так и по качественным показателям продемонстрировали помесные бычки и кастраты [4].

Известны данные авторов о различиях по мясной продуктивности и качеству говядины между кастратами и бычками одной породы [1].

Различия есть в отношении содержания жира в мышечной ткани.

Содержание жировых клеток в прослойках соединительной ткани, исследованной авторами в составе длиннейшей мышцы кастратов калмыцкой породы, было значительным [6, 7].

По мнению некоторых исследователей, мясо бычков обладает более высокой

влагоудерживающей способностью по сравнению с кастратами [5].

Ими установлены также значительные различия в физико-химических характеристиках мышечной ткани кастрированных и некастрированных бычков.

В связи с этим проведены сравнительные исследования в соответствии с методологическими принципами оценки мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота [3].

Цель исследования – сравнить продуктивность, качество и безопасность мясного сырья кастратов и бычков герефордской породы с целью определения его пригодности для производства продуктов детского питания.

В ООО «АПК Отрадненская» в качестве объектов исследования выбраны мясная продуктивность бычков и кастратов герефордской породы, качество и экологическая пригодность (безопасность) говядины для выработки продуктов детского питания.

Методика исследований. Место проведения работ по изучению влияния полового статуса (кастраты, бычки) крупного рогатого скота на мясную продуктивность, качество и экологическую безопасность или пригодность говядины для

продуктов детского питания – это хозяйства-поставщики мясного сырья для продуктов детского питания.

Исследования базировались на результатах мониторинга безопасности окружающей среды, кормов, мясного сырья, полученного при выращивании и откорме бычков мясного направления продуктивности.

Молодняк выращивали по технологии специализированного мясного скотоводства: до 6-месячного возраста под матерями кормилицами (корова-теленки).

Кастратию проводили в возрасте 6 месяцев.

После отъёма от коров кормилиц и до 16 мес. бычков и кастратов содержали на откормочной площадке с выгулом.

Содержание бычков и кастратов было групповым, беспривязным.

Кормление и поение животных осуществляли на выгульно-кормовом дворе под навесом.

Проведен убой 16 мес. кастратов (живая масса $382,3 \pm 5,7$ кг) и бычков (живая масса $406,7 \pm 6,0$ кг) герефордской породы ($n=12$).

Изучены в сравнительном аспекте морфологический состав туш бычков и кастратов, выход мяса, пригодного для производства продуктов детского питания.

Результаты исследований и их обсуждение. Предубойная живая масса 16 мес. кастратов и бычков породы герефордская компактного типа в ООО «АПК Отрадненская», ст. Отрадная Краснодарского края составила, соответственно, $382,3 \pm 5,2$ и $406,7 \pm 4,0$ кг.

Бычки по массе превосходили кастратов того же возраста на 24 кг или 6,3 %.

Результаты исследования мясной продуктивности 16- мес. бычков и кастратов герефордской породы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мясная продуктивность 16 мес. герефордских бычков и кастратов ($M \pm m$), $n=12$

Показатель	Половой статус молодняка герефордской породы	
	кастраты	бычки
Предубойная ж.м., кг	$382,3 \pm 5,2$	$406,7 \pm 4,0^*$
%	100,0	106,4
Масса парной туши, кг	$199,3 \pm 1,5$	$210,7 \pm 2,2^*$
Выход туши, %	52,1	51,8
Масса охлажденной туши, кг	$196,7 \pm 3,4$	$205,2 \pm 3,8$
в том числе бескостная говядина для детского питания, кг	$120,4 \pm 3,4$	$127,7 \pm 3,7$
%	61,2	62,2
в том числе жирной говядины, кг	$26,4 \pm 1,7$	$17,9 \pm 1,2^*$
%	13,4	8,7
Масса сырого жира, кг	$1,5 \pm 1,4$	$2,2 \pm 1,5$
Соединительная ткань, кг	$2,9 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,7$
Кости, кг	$20,3 \pm 1,2$	$22,28 \pm 0,9$
Техзачистки, кг	$2,2 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,3$
% костей от массы охлажденной туши	21,5	22,4

Примечание* - $p < 0,05$

Масса охлажденной туши у бычков оказалась выше ($205,2 \pm 3,8$ кг) по сравнению с кастратами ($196,7 \pm 3,4$).

Выход говядины бескостной для детского питания у бычков ($127,7 \pm 3,7$ кг) также достоверно выше, чем у кастратов ($120,4 \pm 3,4$ кг), и в % к массе охлажденной туши, соответственно, 62,2 и 61,2 %.

Итальянские исследователи отмечают, что, несмотря на положительное влияние кастрации на органолептические показатели мяса (нежность, мраморность), некастрированные бычки показы-

вают лучшую скорость роста и более высокий постный выход туш, необходимый для продуктов детского питания [6-8].

Жирной говядины, не пригодной для детского питания, от бычков получено достоверно меньше (на 32,2 %), чем от кастратов.

Мясо для детского питания от кастратов и от бычков достоверно отличается в отношении жира и белка в составе длиннейшей мышцы спины (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химический состав *longissimus dorsi* туш 16 мес. кастраты и бычков герефордской породы, n=12

Показатель	Половой статус молодняка герефордской породы	
	кастраты	бычки
Массовая доля влаги, (ВУС), %	70,5 (58,0)	69,4 (62,5)
Массовая доля сырого протеина (N*6,25), %	17,0	19,8*
Массовая доля сырого жира, %	11,5	9,7*
Массовая доля сырой золы, %	1,0	1,1
Интенсивность окраски, Ext. *1000	75,45	82,5*
pH	5,8	6,1*
Триптофан, мг/100 г говядины	260,00	320,00
Оксипролин, мг/100 г говядины	63,4	49,23
Индекс качества белка (соотношение содержания триптофана и оксипролина) БКП – белковый качественный показатель	4,1	6,5

Установлены также значительные различия в физико-химических и структурно-механических характеристиках мышечной ткани кастрированных и некастрированных бычков. У некастрированных бычков мясо обладало более высокой влагоудерживающей способностью (62,5 %).

Важной технологической характеристикой считается водородный показатель – pH, который у бычков был оптимальным – 6,1. С мерой активности ионов водорода тесно связаны интенсивность окраски. Она достоверно выше в мышечной ткани бычков (82,5) по сравнению с кастратами

(75,45), что говорит о лучших технологических свойствах говядины от бычков.

Исследования показали, что в отношении химического состава мышечная ткань бычков содержала больше белка, и меньше жира. В мышечной ткани кастратов содержалось жира 11,5 %, а у бычков – 9,7 %. У авторов, исследовавших содержание жира в говядине от бычков и кастратов шаролеизской породы, жирной говядины получено больше от кастрированных бычков на 32,2 %. Мясо для детского питания отличалось по содержанию жира: в говядине кастрированных бычков шаролеизской породы количество жира соста-

вило 8,84 %, а у некастрированных – 5,65 % [2]. Содержание белка в длиннейшей мышце бычков составило 19,8 %, а у кастратов – 17,0 %.

Белковый качественный показатель говядины (БКП – соотношение содержания триптофана и оксипролина) в среднем по данным авторов составляет 4,76 [4, 5].

БКП в наших исследованиях достоверно выше у бычков (6,5) по сравнению с кастратами (4,1), что говорит о более высокой биологической ценности говядины.

По данным Marti (2012) белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины кастратов составляет 4,6 и бычков – до 6,7. Результаты исследований физико-химического состава мышечной ткани бычков и кастратов показывают, что он имеет существенные различия, что подтверждается другими исследователями [2, 5, 8]. Качество белка для продуктов детского питания определяется степенью сбалансированности их аминокислотного состава и соответствию эталону – женскому грудному молоку (табл.3).

Таблица 3 – Аминокислотный скор *longissimus dorsi* бычков и кастратов герефордской породы по отношению к эталону – грудному молоку, % (n=12)

Аминокислота	Эталон (грудное молоко), мг/кг	Мышечная ткань, бычки		Мышечная ткань, кастраты	
		мг/кг сухого вещества	Скор, %	мг/кг	Скор, %
Гистидин	26	38,9	149,6	40,4	155,4
Изолейцин	46	37,8	82,2	33,9	73,7
Лейцин	93	84,1	90,4	80,1	86,1
Лизин	66	85,4	129,4	80,1	121,4
Метионин + цистин	42	38,0	90,5	38,3	91,2
Фенилаланин + тирозин	72	75,9	105,4	73,8	102,5
Треонин	43	39,8	92,6	39,5	91,9
Триптофан	17	16,6	97,6	17,5	102,9
Валин	55	45,1	82,0	44,5	80,9

Исследования аминокислотного состава мяса бычков и кастратов показали, что скор основных незаменимых аминокислот, в первую очередь, лизина, достигает или более 100 % по отношению к эталону белка для детей раннего возраста – женскому молоку.

Минеральный состав мышечной ткани бычков и кастратов по некоторым элементам имеет различия: в мясе бычков больше фосфора, магния, железа, меди, селена и кобальта (табл. 4). По показате-

лям безопасности – содержания остаточных количеств пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков мясо кастратов и бычков герефордской породы не имело существенных различий и отвечало требованиям безопасности для детского питания (табл. 5).

Безопасность говядины подтверждена данными мониторинга объектов окружающей среды сырьевой зоны проводимых исследований.

Таблица 4 – Содержание макро- и микроэлементов в длинной мышце бычков и кастратов герефордской породы ($M \pm m$), $n=12$

Элемент	Половой статус молодняка герефордской породы	
	кастраты	бычки
Калий, г/кг	3,23±0,8	2,98±0,8
Фосфор, г/кг	1,07±0,01*	1,36±0,04
Натрий, г/кг	0,81±0,2	0,61±0,3
Магний, г/кг	0,13±0,1*	0,19±0,1
Кальций, г/кг	0,13±0,01	0,12±0,01
Цинк, мг/кг	30,13±1,10	32,35±1,10
Железо, мг/кг	17,8±1,4*	26,30±3,7
Медь, мг/кг	5,2±0,1*	8,3±0,1
Марганец, мг/кг	0,10±0,01	0,13±0,02
Йод, мг/кг	0,025±0,01	0,035±0,01
Селен, мг/кг	0,021±0,01*	0,026±0,01

Примечание: * – $p < 0,05$ Таблица 5 – Остаточные количества токсических веществ говядины (средней пробы фарша), $n=12$

Наименование токсиканта	Фарш говяжий (средняя проба)	
	кастраты	бычки
Токсичные элементы:		
Свинец, мг/кг	0,048±0,02	0,042±0,02
Кадмий, мг/кг	<0,01	<0,01
Ртуть, мг/кг	< 0,005	< 0,005*
Мышьяк, мг/кг	< 0,0025	< 0,0025*
Антибиотики:		
Тетрациклиновой группы, ед./г	<0,01*	<0,01*
Бацитрацин, ед./г	<0,02*	<0,02*
Левомецетин (хлорамфеникол), мг/кг	< 0,0003*	< 0,0003*
Стрептомицин, мг/кг	< 0,2*	< 0,2*
Пенициллин, мг/кг	< 0,0025*	< 0,0025*
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан (α , β , γ – изомеры), мг/кг	< 0,004*	< 0,004*
ДДТ и его метаболиты,	< 0,004*	< 0,004*
Другие пестициды, мг/кг (гептахлор, карбофос, метафос, базудин, фосфамид, аминная соль 2,4-Д)	не обнаружены	
Микотоксины:		
Афлатоксин В ₁ , мг/кг	< 0,0005*	< 0,0005*
Диоксины	не обнаружены	
Гормональные препараты	не обнаружены	
Радионуклиды, Бк/кг		
Цезий 137	2,2	2,0

Примечание: * – остаточное количество ниже предела обнаружения метода;

** – максимально допустимый уровень для токсичных элементов: Hg – 0,01 мг/кг; Cd – 0,03 мг/кг; Pb – 2,0 мг/кг; Pb – 0,1 мг/кг; As – 0,1 мг/кг; для антибиотиков: тетрациклиновая группа, бацитрацин, левомецетин – не допускаются; для пестицидов: гГек-

сахлорциклогексан (α , β , γ – изомеры) – 0,01 мг/кг, ДДТ и его метаболиты – 0,01 мг/кг, другие пестициды (гептахлор, карбофос, метафос, базудин, фосфамид, аминная соль 2,4-Д) – не допускаются.

Выводы. Мясное сырье от кастратов и бычков герефордской породы в 16 мес. по безопасности соответствует требованиям технического регламента к сырью для детского питания. Выход постной говядины бескостной, пригодной для производства продуктов детского питания, выше от бычков на 1,0 % по сравнению с кастратами.

Количество жирной говядины, не предназначенной для использования в приготовлении продуктов детского питания, было больше от кастратов по сравнению с бычками на 4,7 %.

По стандарту для детского питания содержание жира в мышечной ткани не должно превышать 10 %. В длиннейшей мышце спины туш бычков содержание жира соответствовало стандарту и составило 9,5 %. В длиннейшей мышце туш кастратов содержание жира составило 11,5 %, что не существенно выше количества, допустимого по стандарту.

Высокий белковый качественный показатель длиннейшей мышцы бычков (6,5) свидетельствует о более высокой биологической ценности говядины по сравнению с мясом от кастратов (4,1).

Список литературы

1. Бельков, Г.И. Мясная продуктивность бычков-кастратов казахской белоголовой породы и эффективность производства говядины при различных системах нагула и откорма // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101, № 4. С123-128.

2. Кощаев А.Г., Высокопоясная А.Н., Забашта Н.Н., Головки Е.Н. Особенности откорма бычков Шароле на предгорных пастбищах Краснодарского края // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Т.232. № 4. 2017. С.89-92.

3. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и каче-

ства мяса крупного рогатого скота. М.: ВАСХНИЛ. 1990. 86 с.

3. Миронова И.В. Гильманов Д.Р. Продуктивные качества бычков и кастратов черно-пестрой породы и ее помесей с породой салерс. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 107—110. ID: 20214161.

4. Третьякова Р. Ф., Шевлюк Н. Н. Сравнительная морфофункциональная характеристика длиннейшей мышцы спины бычков-кастратов двух породных типов (айта и вознесенский) калмыцкой породы крупного рогатого скота // Известия оренбургского государственного аграрного университета / Издательство: Оренбургский государственный аграрный университет. Оренбург: 2018. № 6 (74). С. 185-187.

5. Cheong JK, Oh YT, Choi HN, Lee CH, et al. Effects of geographic locations and year-seasons of birth on ultrasound scanned measures and carcass traits of Hanwoo steers // J Anim. Sci. Technol. V. 54 (2). 2012. P. 47-52.

6. Lim H., Ahn J. S., Kim J. M, Son G. H., et al. Effects of weaning and castration ages on growth performance, blood metabolites, and carcass characteristics in Hanwoo steers // Journal of Anim. Sci. and Tech. (60) 2018.

7. Marti S., Realini C., Bach A., Perez Juan M., Devant M. Effect of castration and slaughter age on performance, carcass, and meat quality traits of Holstein calves fed a high-concentrate diet // J. of Anim. Sci. VL (91). 2014. DOI: 10.2527/jas.2012-5717

8. Rodriguez J., Unruh J., Villarreal-Castro M., Murillo O. Carcass and meat quality characteristics of Brahman cross bulls and steers finished on tropical pastures in Costa Rica // in Meat Science V. 96 (3) / October 2013. P. 1340-1344.

DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.10.024.