

**Николай Николаевич Забашта^{1✉}, Елена Николаевна Головки²,
Владимир Викторович Меньшенин³, Екатерина Петровна Лисовицкая⁴,
Ирина Алексеевна Синельщикова⁵**

^{1,2,3,4,5}Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, Краснодар, Россия

¹Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

¹n.zabashta@bk.ru

²martinija@yandex.ru

³knivi@list.ru

⁴lisovickaya.ekaterina@mail.ru

⁵ic.argus@mail.ru

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ОРГАНИЧЕСКУЮ ГОВЯДИНУ

Цель исследования – изучение мясной продуктивности и качественных показателей мясного сырья от бычков разных пород, выращенных в условиях умеренно интенсивной технологии. Исследования были проведены в условиях степной и предгорной сырьевых зон филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» по Южному Федеральному округу на бычках абердин-ангусской, герефордской, черно-пестрой и красной степной пород. Технология выращивания соответствовала требованиям ГОСТ. От подопытных животных в 15-месячном возрасте получены туши первой категории, средняя предубойная масса которых составила 462,1; 478,8; 423,3 и 431,4 кг соответственно. Убойный выход находился в пределах до 58,2 %. Содержание внутреннего жира-сырца составило от 3,5 до 8,6 кг, что зависело от породных особенностей животного. Количество жира-сырца по отношению к предубойной массе составило 1,04; 1,8; 0,8 и 1,25 % соответственно. В средней пробе мяса туш массовая доля влаги не имела существенных отличий и составила 70,2–72,5 %. Более высокое содержание жира наблюдалось в тушах бычков мясных пород (абердин-ангусской и герефордской), что составило 8,7 и 8,1 %. Лучшими вкусовыми качествами выделялись туши абердин-ангусского молодняка, которые были более сочные и ароматные. Биологическая ценность мясного сырья в значительной степени зависит от содержания в нем белков, жиров, аминокислот. Содержание триптофана и оксипролина может рассматриваться в качестве основных биологических маркеров, поэтому был определен белково-качественный показатель. Выращивание молодняка герефордской, абердин-ангусской, красной степной и черно-пестрой пород в условиях степной и предгорной сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» по Южному Федеральному округу позволяет получить сырье, отвечающее показателям безопасности для использования в детском питании.

Ключевые слова: мясная продуктивность, откорм, безопасность питания, химический состав, пастбищное содержание, мясное сырье, белково-качественный показатель, детское питание

Для цитирования: Мясная продуктивность бычков, выращиваемых на органическую говядину / Н.Н. Забашта [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 145–151. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-145-151.

Nikolai Nikolaevich Zabashta^{1✉}, Elena Nikolaevna Golovko², Vladimir Viktorovich Menshenin³, Ekaterina Petrovna Lisovitskaya⁴, Irina Alekseevna Sinelshchikova⁵

^{1,2,3,4,5}Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russia

¹Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

¹n.zabashta@bk.ru

²martinija@yandex.ru

³knivi@list.ru

⁴lisovickaya.ekaterina@mail.ru

⁵ic.argus@mail.ru

BULLS MEAT PRODUCTIVITY GROWN FOR ORGANIC BEEF

The purpose of research is to study the meat productivity and quality indicators of meat raw materials from bulls of different breeds grown under moderate-intensive technology. The studies were carried out in the conditions of the steppe and foothill raw materials zones of the ZDMK Tikhoretsky Branch of DANONE RUSSIA JSC in the Southern Federal District on Aberdeen-Angus, Hereford, Black-and-White and Red Steppe breeds. The cultivation technology complied with the requirements of GOST. From experimental animals at the age of 15 months, carcasses of the first category were obtained, the average pre-slaughter weight of which was 462.1; 478.8; 423.3 and 431.4 kg respectively. The slaughter yield was up to 58.2 %. The content of raw internal fat ranged from 3.5 to 8.6 kg, which depended on the breed characteristics of the animal. The amount of raw fat in relation to the pre-slaughter weight was 1.04; 1.8; 0.8 and 1.25 %, respectively. In the average sample of carcass meat, the mass fraction of moisture did not have significant differences and amounted to 70.2–72.5 %. A higher fat content was observed in the carcasses of bulls of meat breeds (Aberdeen-Angus and Hereford), which amounted to 8.7 and 8.1 %. The carcasses of the Aberdeen-Angus young animals, which were more juicy and fragrant, stood out for the best taste qualities. The biological value of raw meat largely depends on the content of proteins, fats, amino acids in it. The content of tryptophan and hydroxyproline can be considered as the main biological markers; therefore, a protein-quality indicator was determined. Growing young animals of Hereford, Aberdeen Angus, Red Steppe and Black-and-White breeds in the steppe and foothill raw material areas of the ZDMK Tikhoretsky branch of DANONE RUSSIA JSC in the Southern Federal District makes it possible to obtain raw materials that meet safety indicators for use in baby food.

Keywords: meat productivity, fattening, food safety, chemical composition, grazing, meat raw materials, protein quality index, baby food

For citation: Bulls meat productivity grown for organic beef / N.N. Zabashta [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(9): 145–151. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-145-151.

Введение. В последнее время наблюдается повышенный спрос на экологически безопасную мясную продукцию. С целью увеличения продуктивности и повышения качества мясного сырья возникла необходимость в изыскании новых и совершенствовании существующих и научно-технологических решений.

Для повышения мясной продуктивности и улучшения качественных показателей говядины необходимо обеспечить сельскохозяйственных животных качественными рационами кормления. Большое значение имеют использование объемистых и пастбищных кормов, оптимальные технологии содержания. Такой современный комплексный подход в содержании и корм-

лении уже доказал свою состоятельность и эффективность [1].

В условиях степной и предгорной сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДА-НОН РОССИЯ» по Южному Федеральному округу при интенсивной технологии выращивания живая масса бычков в 15–18-месячном возрасте достигает 480–520 кг. При выращивании бычки черно-пестрой и симментальской пород на откормочных площадках и пастбище могут достичь живой массы более 500 кг при среднесуточном приросте 950–1100 г. Затраты кормов составляют 7,4 кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы [2].

Пищевая ценность мясного сырья определяется его энергетическими компонентами, которые при дальнейшей технологической обработке влияют на качество готовой продукции. Важными питательными веществами мясного сырья считаются: белок, жир, витамины, макро- и микроэлементы. Жирорастворимые витамины групп А, D, Е, К содержатся в жировой ткани говядины. Большое значение имеет содержание молочной кислоты и рН мяса, от которых зависят его потребительские и технологические свойства. Рядом авторов установлено, что наиболее высокое содержание каротина наблюдается в мясном сырье, полученном от животных, выращенных на пастбищном откорме в летне-осенний период [2, 3].

Содержание белка и воды в мясном сырье напрямую зависит от содержания жира. То есть, чем больше жира, тем ниже содержание влаги и белка. Состав белка в мясе неодинаков и зависит от части туши. В нежирной говядине содержится примерно 20 % белка, тогда как в жирной – 18 %. Более ценным и питательным является мясное сырье, содержащее большое количество мышечной ткани и меньше соединительной. Минеральный состав мясного сырья в большей степени обладает постоянным количественным составом. Мясо говядины отличается более высоким содержанием калия и фосфора, чем свиное и баранье. Железо, содержащееся в животной продукции, обладает большей усвояемостью человеком, чем в продукции растительного происхождения. Химический состав мяса меняется в зависимости от возраста, вида и пола животного [4].

Цель исследования – изучение мясной продуктивности и качественных показателей мясного сырья от бычков разных пород, выращенных в условиях умеренно-интенсивной технологии.

Объекты и методы. Согласно схеме опыта, бычков абердин-ангусской и герефордской пород выращивали в Карачаево-Черкесской Республике (ООО «Хаммер»), а черно-пестрой и красной степной – в условиях Краснодарского края (ЗАО агрофирма ПЗ «Нива» Каневского района) по умеренно интенсивной технологии выращивания. Был применен максимальный нагул животных на естественных пастбищах (более 250 дней). Живая масса при такой технологии выращивания к 18-месячному возрасту достигает 420–480 кг. Данная технология считается менее затратной.

Мясную продуктивность и качество полученного мясного сырья определяли по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977), ВНИИМС (1984) в 15–18-месячном возрасте.

Расчетным путем был определен убойный выход. Оценку органолептических показателей проводили по ГОСТ 31798–2012. Основным красящим веществом мяса является белок миоглобин, на долю которого приходится 90 % пигментов мяса. Имеется зависимость рН мяса от его цвета. Так, мясо при рН 5,6 и ниже имеет более светлый окрас. Из-за быстрого распада гликогена мясо имеет более темный окрас. Условия кормления, порода животного оказывают влияние на цвет жира. Более желтый цвет обусловлен содержанием каротина, который имеет свойство откладываться в жировой ткани при поедании зеленой массы.

При определении органолептических показателей большое влияние оказывает плотность мясного сырья, которую определяют легким надавливанием пальца: образуют ямку и следят за ее выравниванием.

На вкусовые качества существенное влияние оказывают сократительные (нитевидные) белки, расположенные параллельно друг другу – актин и миозин. Между этими белками и нежностью мяса имеется положительная корреляция. Чем больше соединительной ткани в мышцах животных, тем ниже его качество. Для определения химического состава мясного сырья отбирали среднюю пробу. По содержанию количества триптофана и оксипролина определяли содержание полноценных и неполноценных белков в мясе. Триптофан относится к аминокислоте, которая не синтезируется в организме человека, поступая с пищей, и содержится только в полноценном белке. По содержанию оксипролина можно говорить о неполноценном белке. Чем выше соотношение триптофана к оксипролину (белково-качественный показатель), тем выше содержание полноценных белков в мясе. Белково-качественный показатель (БКП) зависит от упитанности животных. По литературным данным, самый высокий БКП наблюдается в спинно-поясничном отрубе говядины и составляет 4,5–7,0, тогда как в лопаточном и тазобедренном – 1,5–2,0. В полноценном качественном продукте БКП длиннейшей мышцы спины не должен быть ниже 4,0. Это связано с тем, что данная мышца у крупного рогатого скота подвергается минимальными нагрузкам в сравнении с другими мышца-

ми. Поэтому, поступая в организм человека, мышечные волокна поясничного отруба лучше всего перевариваются и усваиваются. При определении белково-качественного показателя, ранее характерного для мяса крупного рогатого скота, в настоящее время не находят своего подтверждения. На эти изменения повлияли экологическая ситуация, применение новых технологий выращивания и откорма животных, что привело к изменениям качественных и количественных характеристик мясного сырья [3].

Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 9793-2016 (п. 9.1). Мясо имеет светлую окраску при показателе pH 5,6 и ниже; тускло-темную – при pH 5,7; темную – при pH 5,8.

Результаты и их обсуждение. Для определения мясной продуктивности животных был проведен контрольный убой бычков 15-месячного возраста по три головы из каждой группы (табл. 1). Мышцы животных подопытных групп были хорошо развиты, лопатки без впадин, подкожные жировые отложения видны отчетливо. Как видно из представленных данных, наибольшей предубойной массой обладали животные мясных пород (геррефордская и абердин-ангусская) – 462,1 и 478,8 кг. Красная степная и черно-пестрая имели предубойную живую массу 423,3 и 431,4 кг. При органолептической оценке туши были отнесены к первой категории.

Таблица 1

Убойные характеристики бычков (n = 12)

Показатель	Порода				
	Геррефордская	Абердин-ангусская	Красная степная	Черно-пестрая	
Предубойная масса, кг	462,1±14,3	478,8±10,1	423,3±17,0	431,4±8,6	
Убойная масса, кг	263,8±3,5	275,8±7,1	243,0,0±2,2	251,1±5,5	
Убойный выход, %	57,1	57,6	57,4	58,2	
Туша парная, кг	260,4±1,8	271,4±2,0	239,2±2,8	248,6±3,7	
Туша охлажденная, кг	256,4±1,1	267,8±2,1	236,1±1,7	245,8±3,3	
В т. ч.: мышцы	кг	206,9	213,4	193,2	199,1
	%	80,7	79,7	81,8	81,0
кости, и сухожилия	кг	44,7	45,8	39,4	41,3
	%	17,4	17,1	16,7	16,8
внутренний, жир-сырец	кг	4,8	8,6	3,5	5,4
	%	1,9	3,2	1,5	2,2
Индекс мясности	4,6	4,6	4,9	4,8	

Содержание внутреннего жира-сырца в исследованиях составило от 3,5 до 8,6 кг, что зависит от породных особенностей животного [6]. Количество жира-сырца по отношению к преду-

бойной массе составило 1,04; 1,8; 0,8 и 1,25 % соответственно.

Химический состав мяса исследовали в условиях отдела токсикологии и качества кормов ФГБНУ КНЦЗВ (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели говядины

Показатель	Порода			
	Геррефордская	Абердин-ангусская	Красная степная	Черно-пестрая
1	2	3	4	5
Массовая доля влаги, %	70,9	71,2	76,8	70,26
Массовая доля белка, %	22,2	21,7	20,3	21,2
Массовая доля жира, %	8,7	8,1	6,8	7,5

1	2	3	4	5
Массовая доля общего фосфора, %	0,06	0,08	0,05	0,06
pH	5,8	5,6	5,7	5,7
Массовая доля сырой золы, %	1,2	1,0	1,1	1,0
БЭВ, %	0,11	0,11	0,12	0,14
Калорийность, к/кал/100 г	160,5	158,2	155,3	156,2
Массовая доля триптофана, мг/г	2,1	2,46	2,22	2,3
Массовая доля оксипролина, мг/г	0,46	0,51	0,47	0,5
Белково-качественный показатель	4,56	4,82	4,72	4,60

В средней пробе мяса туш массовая доля влаги не имела существенных отличий и составила 70,2–72,5 %. Более высокое содержание жира наблюдалось в тушах бычков мясных пород, что составило 8,7 и 8,1 %. Лучшими вкусовыми качествами выделялись туши абердин-ангусского молодняка. Содержание жира не превышало 10 % [1].

При определении безопасности мясного сырья выявлено, что туши всех исследуемых пород по содержанию токсичных элементов, антибиотикам и пестицидам были в пределах допустимых норм согласно ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» (табл. 3).

Таблица 3

Показатели безопасности говядины (n = 12)

НД на методы испытаний	Показатель	Допустимые уровни	Результаты анализа			
			Герефордская	Абердин-ангусская	Красная степная	Чернопестрая
Токсичные элементы						
ГОСТ 30178-96	Свинец, мг/кг	Не более 0,1	0,05±0,03	0,03±0,01	0,04±0,02	0,06 ±0,03
ГОСТ 26930-86	Мышьяк, мг/кг	Не более 0,1	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*	Менее 0,0025*
ГОСТ 30178-96	Кадмий, мг/кг	Не более 0,03	0,01 ±0,01	Менее 0,01*	Менее 0,01*	0,01 ±0,01
МУ № 5178-90	Ртуть, мг/кг	Не более 0,01	Менее 0,005*	Менее 0,005*	Менее 0,005*	Менее 0,005*
Антибиотики						
МУК 4.1.1912-04	Левомецетин, мг/кг	Менее 0,0003	Менее 0,0003*			
ГОСТ 31903-2012	Тетрациклиновая группа, ед/г	Менее 0,01	Не обнаружены			
	Бацитрацин, ед/г	Менее 0,02	Не обнаружен			
Пестициды						
МУ 2142-80	Гексахлорциклопексан (α,β,γ-изомеры), мг/кг	Не более 0,01	Не обнаружены			
	ДДТ и его метаболиты, мг/кг	Не более 0,01	Не обнаружены			

Заключение. Выращивание молодняка герфордской, абердин-ангусской, красной степной и черно-пестрой пород в условиях степной и предгорной сырьевых зонах филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» по Южному Федеральному округу позволяет получить сырье, отвечающее показателям безопасности для использования в детском питании.

Список источников

1. Воспроизводительные качества коров голштинской черно-пестрой породы импортной и отечественной селекции / Н.В. Сулыга [и др.] // Сб. науч. тр. НИИ животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3, № 1-1. С. 180–184.
2. Лисовицкая Е.П., Забашта Н.Н., Сарбатова Н.Ю. Экологически безопасное мясное сырье // Инновации в индустрии питания и сервисе: сб. тр. III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». Краснодар, 2018. С. 367–369.
3. Влияние пробиотических кормовых добавок на продуктивность бычков казахской белоголовой породы / Б.Т. Абилов [и др.]. // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике: мат-лы междунар. науч.-практ. интернет-конф. Ставрополь, 2016. С. 408–412.

4. Головки Е.Н., Рядчиков В.Г., Забашта Н.Н. Доступность аминокислот в белковом питании моногастрических животных. Краснодар, 2014. 299 с.

References

1. Vosproizvoditel'nye kachestva korov golshтинской cherno-pestroj porody importnoj i otechestvennoj selekcii / N.V. Sulyga [i dr.] // Sb. nauch. tr. NII zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. 2012. T. 3, № 1-1. S. 180–184.
2. Lisovickaya E.P., Zabashta N.N., Sarbatova N.Yu. `Ekologicheskii bezopasnoe myasnoe syr'e // Innovacii v industrii pitaniya i servise: sb. tr. III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 100-letiyu FGBOU VO «Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet». Krasnodar, 2018. S. 367–369.
3. Vliyanie probioticheskikh kormovykh dobavok na produktivnost' bychkov kazahskoj belogolovoj porody / B.T. Abilov [i dr.]. // Innovacionnye podhody v veterinarnoj i zootehnicheskoy nauke i praktike: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. Stavropol', 2016. S. 408–412.
4. Golovko E.N., Ryadchikov V.G., Zabashta N.N. Dostupnost' aminokislot v belkovom pitanii monogastrichnykh zhivotnyh. Krasnodar, 2014. 299 s.

Статья принята к публикации 07.02.2022 / The article accepted for publication 07.02.2022.

Информация об авторах:

Николай Николаевич Забашта¹, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом токсикологии и качества кормов, руководитель ИЦ «Аргус»; заведующий кафедрой технологии хранения и переработки животноводческой продукции, профессор; доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Елена Николаевна Головки², ведущий научный сотрудник отдела токсикологии и качества кормов, доктор биологических наук

Владимир Викторович Меньшенин³, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологии, микологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доктор биологических наук

Екатерина Петровна Лисовицкая⁴, старший научный сотрудник отдела эпизоотологии, микологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат технических наук

Ирина Алексеевна Синельщикова⁵, старший научный сотрудник отдела токсикологии и качества кормов, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Nikolai Nikolaevich Zabashta¹, Leading Researcher, Head of the Department of Toxicology and Feed Quality, Head of the Research Center "Argus"; Head of the Department of Technology of Storage and Processing of Animal Products, Professor; Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Elena Nikolaevna Golovko², Leading Researcher, Department of Toxicology and Feed Quality, Doctor of Biological Sciences

Vladimir Viktorovich Menshenin³, Leading Researcher of the Department of Epizootology, Mycology and Veterinary and Sanitary Expertise, Doctor of Biological Sciences

Ekaterina Petrovna Lisovitskaya⁴, Senior Researcher at the Department of Epizootology, Mycology and Veterinary and Sanitary Expertise, Candidate of Technical Sciences

Irina Alekseevna Sinelshchikova⁵, Senior Researcher, Department of Toxicology and Feed Quality, Candidate of Agricultural Sciences

