

УДК 636.082:636.088.31

DOI: 10.33284/2658-3135-103-3-135

Влияние вводного скрещивания казахского белоголового скота с герефордами уральского типа на пищевую ценность мясной продукции

В.И. Косилов¹, Е.А. Никонова¹, Ф.С. Амиршоев², Ф.Г. Каюмов³, Р.Ф. Третьякова³

¹ Оренбургский государственный аграрный университет (г. Оренбург)

² Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук (г. Душанбе)

³ Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук (г. Оренбург)

Аннотация. Мясное скотоводство является важным источником получения высококачественного мяса-говядины. Это обусловлено хозяйственно-биологическими особенностями скота специализированных мясных пород. В нашем исследовании были сформированы 6 групп бычков и 3 группы тёлочек по 15 животных в каждой группе: I – казахская белоголовая (контрольная), II – ½ герефорд уральского типа × ½ казахская белоголовая, III – ¾ казахская белоголовая × ¼ герефорд уральского типа.

В ходе изучения было установлено положительное влияние скрещивания скота казахской белоголовой породы с герефордами уральского типа на концентрацию питательных веществ в мясной продукции, полученной при убое молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки II и III опытных групп превосходили чистопородных сверстников казахской белоголовой породы I группы по массовой доле протеина на 0,61 % и 0,31 %, тёлки – на 0,95 % и 0,59 %, бычки-кастраты – на 0,78 % и 0,46 %, массовой доле экстрагируемого жира – на 1,18 % и 0,26 %, 1,19 % и 0,58 %, 2,24 % и 1,37 % соответственно.

Ключевые слова: мясное скотоводство, бычки, тёлки, бычки-кастраты, казахская белоголовая порода, герефорд уральского типа, скрещивание, пищевая и биологическая ценность мяса.

UDC 636.082:636.088.31

Influence of admixture of the Kazakh white-headed cattle and the Herefords of the Ural type on the nutritional value of meat products

Vladimir I Kosilov¹, Elena A Nikonova¹, Fayzullo S Amirshoev², Foat G Kayumov³, Ruziya F Tretyakova³

¹ Orenburg State Agrarian University (Orenburg, Russia)

² Institute of Animal Breeding, Tajik Academy of Agricultural Sciences (Republic of Tajikistan, Dushanbe)

³ Federal Research Centre for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences (Orenburg, Russia)

Summary. Beef cattle breeding is an important source of high quality beef. This is due to the economic and biological characteristics of specialized meat breed cattle. During our study we formed 6 groups of calves and 3 groups of heifers, each consisting of 15 animals: I - Kazakh white-headed (control), II - ½ Hereford of the Ural type × ½ Kazakh white-headed, III - ¾ Kazakh white-headed × ¼ Hereford of the Ural type.

In the course of the study, it was established that crossing of the Kazakh white-headed breed with the Herefords of the Ural type has a positive effect on the concentration of nutrients in meat products obtained during the slaughter of young animals. It suffices to note that the crossbred bulls of the II and III experimental groups surpassed the purebred herdsmates of the Kazakh white-headed breed of the I group in protein mass content by 0.61% and 0.31%, heifers - by 0.95% and 0.59%, steers - by 0.78% and 0.46%, extracted fat mass content - by 1.18% and 0.26%, 1.19% and 0.58%, 2.24% and 1.37%, respectively.

Key words: beef cattle breeding, bulls, heifers, steers, Kazakh white-headed breed, Ural type Hereford, crossing, nutritional and biological value of meat.

Введение.

Мясо и мясопродукты являются ценными продуктами питания, обеспечивающими нормальное протекание физиологических процессов в организме человека (Амерханов Х. и др., 2011; Вильвер Д.С. и др., 2017). При этом пищевая, биологическая и энергетическая ценность мясной продукции характеризуется массовой долей содержащихся в ней питательных веществ или химическим составом (Джуламанов К.М. и др., 2015; Тюлебаев С.Д., 2011; Шевхужев А.Ф. и др., 2017). Причём следует иметь в виду, что этот признак генетически детерминирован. Чтобы добиться более полной реализации биологического потенциала мясной продуктивности, следует рационально использовать генетические ресурсы отрасли (Харламов А.В. и др., 2013, Литовченко В.Г. и др., 2013).

Цель исследования.

Сравнительная оценка пищевой ценности мяса чистопородных и помесных бычков, тёлки и бычков-кастратов, полученных при вводном скрещивании казахской белоголовой породы с герефордом уральского типа.

Материал и методы исследования.

Объект исследования. Чистопородные и помесные бычки, тёлки, бычки-кастраты казахской белоголовой породы и её помеси с уральским герефордом.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) и «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Исследования проводились в 2015-2017 гг. в ООО «Заилечье» Соль-Илецкого района Оренбургской области. Для опыта из новорождённого молодняка были сформированы 6 групп бычков и 3 группы тёлки по 15 животных в каждой группе следующих генотипов: I – казахская белоголовая (контрольная), II – $\frac{1}{2}$ герефорд уральского типа \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая, III – $\frac{3}{4}$ казахская белоголовая \times $\frac{1}{4}$ герефорд уральского типа. В 3-месячном возрасте половину бычков кастрировали открытым способом. Подопытные животные за весь период контрольного выращивания находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Для определения пищевой ценности полученной мясной продукции проводили убой по 3 головы из каждой группы в 18 мес.

Оборудование и технические средства. Химический состав мясной продукции определяли в Межкафедральной комплексной аналитической лаборатории факультета ветеринарной медицины ОГАУ по стандартным методикам: содержание влаги – по ГОСТ 33319-2015, протеина – по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-2017), жира – по ГОСТ 23042-2015, золы – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при $t=+450-600$ °С, а в средней пробе жира-сырца – йодное число и температуру плавления.

Для оценки биологической полноценности мышечной ткани в длиннейшей мышце спины по методу В. Вербицкого и Д. Детериджа (1984) определяли содержание полноценных белков (по триптофану) и неполноценных (по оксипролину) по методу М.А. Логана и Р.Е. Неймана (1950) в модификации Т.Ф. Красильниковой и др. (1968).

По соотношению триптофана и оксипролина рассчитывали белковый качественный показатель (БКП).

Статистическая обработка. При обработке экспериментальных данных использовали методы вариационной статистики и корреляционного анализа с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США) с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Результаты анализа химического состава мяса-фарша свидетельствуют о положительном влиянии вводного скрещивания скота казахской белоголовой породы с герефордами уральского типа на пищевую ценность мясной продукции (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав средней пробы мяса-фарша подопытного молодняка в 18 мес., %
Table 1. The chemical composition of the average sample of minced meat of experimental young animal at 18 months, %

Группа/ Group	Влага/ Moisture		Сухое вещество/ Dry matter		В том числе/ Including					
					протеин/ protein		жир/ fat		зола/ ash	
	$\bar{x} \pm Sx$	Cv	$\bar{x} \pm Sx$	Cv	$\bar{x} \pm Sx$	Cv	$\bar{x} \pm Sx$	Cv	$\bar{x} \pm Sx$	Cv
Бычки/ Bulls										
I	68,32±0,92	2,14	31,68±0,92	2,14	20,82±0,82	1,28	9,84±0,51	1,42	1,02±0,06	1,20
II	66,51±0,99	2,41	33,49±0,99	2,41	21,43±0,98	1,38	11,02±0,68	1,63	1,04±0,08	1,21
III	67,74±0,94	2,32	32,26±0,94	2,32	21,13±0,89	1,34	10,10±0,61	1,60	1,03±0,07	1,21
Тёлки/ Heifers										
I	63,10±0,96	1,88	36,90±0,96	1,88	20,43±0,81	1,14	15,43±0,48	1,33	1,04±0,08	1,12
II	60,92±1,21	2,14	39,08±1,21	2,14	21,38±0,94	1,36	16,62±0,54	1,42	1,08±0,10	1,18
III	61,92±1,12	2,01	38,08±1,12	2,01	21,02±0,86	1,28	16,01±0,50	1,40	1,05±0,09	1,16
Бычки-кастраты/ Steers										
I	65,66±1,10	2,16	34,34±1,10	2,16	20,62±0,84	1,36	12,64±0,58	2,10	1,08±0,09	1,22
II	62,62±1,28	2,43	37,38±1,28	2,43	21,40±0,91	1,88	14,88±0,84	2,49	1,10±0,11	1,34
III	63,82±1,20	2,28	36,18±1,20	2,28	21,08±0,86	1,74	14,01±0,73	2,33	1,09±0,10	1,30

По массовой доле сухого вещества в средних пробах мяса-фарша помесные бычки II и III групп превосходили чистопородных аналогов казахской белоголовой породы на 1,68 % ($P \geq 0,05$) и 0,58 % ($P \geq 0,05$). Установлено, что в средней пробе мяса-фарша молодняка разного генотипа содержалось различное количество питательных веществ.

Помесные бычки II и III опытных групп превосходили чистопородных сверстников казахской белоголовой породы по содержанию протеина на 0,61 %, и 0,31 %, массовой доле экстрагируемого жира – на 1,18 %, и 0,26 % соответственно.

При этом бычки II группы имели преимущество над аналогами III группы по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 1,23 % ($P \geq 0,05$), протеина – на 0,30 % ($P \geq 0,05$), экстрагируемого жира – на 0,92 % ($P \geq 0,05$).

По тёлкам установлены аналогичные результаты.

Наибольшим содержанием сухого вещества в средней пробе мяса-фарша характеризовались помесные тёлки II и III группы.

Их превосходство по этому показателю над аналогами чистопородной казахской белоголовой породы составило 2,18 % и 1,18 %. Аналогичные межгрупповые различия получены по содержанию протеина на 0,95 % и 0,59 % и жира – на 1,19 % и 0,58 % в пользу тёлочек II и III группы.

Лидирующее положение по содержанию питательных веществ в средней пробе мяса-фарша занимали полукровные помесные тёлки ($1/2$ герефорд \times $1/2$ казахская белоголовая) II группы. Помесные тёлки III группы уступали сверстницам II группы по массовой доле протеина в средней пробе мяса-фарша на 0,36 %, удельному весу экстрагируемого жира – на 0,61 %.

При изучении химического состава средней пробы мяса-фарша бычков-кастратов по содержанию сухого вещества, протеина и жира нами получены схожие результаты, как у бычков и тёлочек.

Так, преимущество помесных бычков-кастратов II опытной группы ($\frac{1}{2}$ герефорд $\times\frac{1}{2}$ казахская белоголовая) и III опытной группы ($\frac{3}{4}$ казахская белоголовая $\times\frac{1}{4}$ герефорд) над чистопородными сверстниками казахской белоголовой породы I (контрольной) группы по содержанию в средней пробе мяса-фарша сухого вещества составляло 3,04 % ($P\geq 0,05$) и 1,84 % ($P\geq 0,05$), протеина – 0,78 % ($P\geq 0,05$) и 0,46 % ($P> 0,05$), жира – 2,24 % ($P\geq 0,05$) и 1,37 % ($P\geq 0,05$). Установленные межгрупповые различия по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса-фарша являются следствием разницы по удельному весу протеина и экстрагируемого жира.

Пищевая ценность мясной продукции обусловлена не только содержанием в ней питательных веществ, но и сбалансированным их соотношением, при котором они лучше перевариваются и более полно усваиваются организмом.

Анализ полученных данных свидетельствует, что соотношение протеина и экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша бычков находилось на оптимальном уровне и составляло у чистопородных бычков казахской белоголовой породы I группы 1:0,47, помесного молодняка II группы – 1:0,51, помесных животных III группы – 1:0,48, в средней пробе мяса-фарша чистопородных тёлочек казахской белоголовой породы это соотношение составляло 1:0,75, помесных животных II группы – 1:0,78, помесного молодняка III группы – 1:0,76, бычков-кастратов у чистопородного молодняка казахской белоголовой породы I группы это соотношение составляло 1:0,61, помесей первого поколения II опытной группы – 1:0,69, помесей III опытной группы – 1:0,66. Следовательно, соотношение питательных веществ в средней пробе мяса-фарша у молодняка всех генотипов было на оптимальном уровне. Выявлено влияние пола на химический состав средней пробы мяса-фарша подопытных животных. Так, бычки уступали тёлкам и бычкам-кастратам по содержанию сухого вещества по чистопородным животным на 5,22 и 2,66 %, по помесям первого поколения II группы – на 5,59 и 3,89 %, по помесям III группы – на 5,82 и 3,92 %. Тёлки отличались максимальными показателями, превосходя сверстников по всем генотипам, по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса-фарша. Так, чистопородные тёлки имели преимущество над чистопородными бычками по изучаемому показателю на 5,22 %, бычков-кастратов – на 2,56 %. Помесные тёлки I поколения также превосходили бычков и бычков-кастратов на 5,59 % и на 1,70 % соответственно.

В результате более интенсивной скороспелости тёлки превосходили бычков и бычков-кастратов по массовой доле жира в мясной продукции, наименьшее значение этого показателя отмечалось у бычков.

Таким образом, анализ массовой доли протеина и экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша и их соотношение свидетельствует о высокой пищевой ценности мясной продукции молодняка всех генотипов. При этом вводное скрещивание казахского белоголового скота с герефордами уральского типа способствовало существенному повышению этого признака при лидирующем положении полукровных помесей.

Установлено влияние генотипа на массовую долю питательных веществ длиннейшей мышцы спины (табл. 2). Причём во всех случаях помесный молодняк II и III опытных групп превосходил по удельному весу основных пищевых компонентов длиннейшей мышцы спины сверстников казахской белоголовой породы I (контрольной) группы.

Достаточно отметить, что по бычкам это преимущество помесей II и III опытных групп над чистопородными аналогами по массе сухого вещества в мышце составляло соответственно 0,89 и 0,38 %.

Отмечаемая закономерность в отношении сухого вещества в длиннейшей мышце спины обусловлена межгрупповыми различиями по массовой доле питательных веществ в ней, так как содержание золы было практически одинаковым. При этом чистопородные бычки казахской белоголовой породы I (контрольной) группы уступали помесным сверстникам II и III опытных групп по содержанию протеина в длиннейшей мышце спины соответственно на 0,57 и 0,29 %, экстрагируемого жира – на 0,13 % и 0,10 %.

Таблица 2. Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка в возрасте 18 мес., %
Table 2. Chemical composition of the longest back muscle of young animal at the age of 18 months, %

Группа/Group	Влага/ Moisture		Сухое вещество/ Dry matter		В том числе/ Including					
					протеин/ protein		жир/fat		зола/ ash	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Бычки/ Bulls										
I	75,20±1,43	3,14	24,80±1,43	3,14	21,41±1,44	1,74	2,40±0,24	1,52	0,99±0,03	1,13
II	74,31±1,58	3,28	25,69±1,58	3,28	21,98±1,48	1,82	2,73±0,28	1,66	0,98±0,05	1,18
III	74,82±1,50	3,20	25,18±1,50	3,20	21,70±1,89	1,80	2,50±0,26	1,60	0,98±0,04	1,20
Тёлки/ Heifers										
I	74,96±1,66	1,92	25,04±1,66	1,92	21,38±1,43	1,81	2,68±0,28	1,41	0,98±0,04	1,14
II	74,05±1,78	2,01	25,95±1,78	2,01	21,94±1,54	1,92	3,02±0,31	1,58	0,99±0,06	1,29
III	74,48±1,70	1,96	25,52±1,70	1,96	21,66±1,50	1,90	2,88±0,30	1,49	0,98±0,07	1,23
Бычки-кастраты/ Steers										
I	75,28±0,96	2,10	24,72±0,96	2,10	21,40±1,40	1,64	2,34±0,32	1,66	0,98±0,04	1,14
II	74,17±1,12	2,83	25,83±1,12	2,83	21,96±1,66	1,77	2,88±0,44	1,77	0,99±0,06	1,20
III	74,64±1,04	2,34	25,36±1,04	2,34	21,68±1,51	1,72	2,69±0,40	1,71	0,99±0,04	1,18

Аналогичные результаты получены по тёлкам. Так, чистопородные тёлки казахской белоголовой породы уступали помесным сверстницам II и III групп.

Помесный молодняк II и III опытных групп превосходил чистопородных тёлочек казахской белоголовой породы по содержанию протеина соответственно на 0,56 и 0,28 %, экстрагируемого жира – на 0,34 и 0,20 %.

По массе питательных веществ в длиннейшие мышцы спины у бычков-кастратов установлена такая же закономерность, как у бычков и тёлочек.

По массовой доле минеральных веществ в длиннейшей мышце спины существенных межгрупповых различий не установлено.

В целом мышечная ткань туши молодняка всех генотипов отличалась достаточно высокой пищевой ценностью, о чём свидетельствует химический состав длиннейшей мышцы спины.

Результаты исследования подтверждают тот факт, что скрещивание казахской белоголовой породы с герефордами уральского типа положительно отражается на энергетической ценности полученной мясной продукции. Достаточно отметить, что помеси II и III опытных групп превосходили чистопородных бычков-кастратов I контрольной группы по концентрации энергии в 1 кг мяса соответственно на 229 кДж (7,9 %) и 89 кДж (1,9 %), а по энергетической ценности полутуши преимущество помесей составляло 62,35 МДж (15,9 %) и 27,77 МДж (7,1 %) соответственно.

Характерно, что помесные бычки II и III опытных групп, отличаясь более высокой массой питательных веществ в длиннейшей мышце спины, превосходили по её энергетической ценности аналогов I группы.

Аналогичные результаты были получены при расчётах энергетической ценности мяса тёлочек и бычков-кастратов. Наиболее высокая концентрация энергии в 1 кг выявлена у тёлочек II и III групп, где преимущество относительно I группы составляло 228 кДж (4,8 %) и 125 кДж (2,7 %).

Более высокая концентрация питательных веществ в мясе помесных бычков-кастратов II и III опытных групп обусловила более высокую энергетическую ценность 1 кг.

При этом преимущество помесных бычков-кастратов II и III опытных групп над чистопородным молодняком казахской белоголовой породы I группы по энергетической ценности мяса полутуши составляло 65,33 МДж (18,0 %) и 36,07 МДж (10,0 %).

Мясная продукция, полученная от животных разного пола и физиологического состояния, отличалась разной энергетической ценностью. Так, чистопородные бычки уступали тёлкам и бычкам-кастратам по величине изучаемого показателя на 102,79 и 30,09 МДж.

Таким образом, мясо полутуши тёлки и бычков-кастратов всех генотипов характеризовалось более высоким выходом питательных веществ и энергетической ценностью при преимуществе помесного молодняка.

Известно, что мясо является, прежде всего, продуктом белкового питания. При этом его биологическая ценность определяется наличием полноценных белков мышечной ткани, содержащих все незаменимые аминокислоты. Наличие незаменимых аминокислот в белках мяса принято оценивать по содержанию незаменимой аминокислоты триптофана. Её соотношение с заменимой аминокислотой оксипролином, содержащейся в неполноценных белках соединительной ткани, является белковым качественным показателем (БКП).

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии генотипа подопытных животных на аминокислотный состав белков длиннейшей мышце спины (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая полноценность длиннейшей мышцы спины молодняка в возрасте 18 мес.
Table 3. Biological full value of rib eye of young animals at the age of 18 months

Группа/ Group	Показатель/ Indicator					
	аминокислота, мг %/ amino acid, mg%				БКП/ Protein quality indicator	
	триптофан/ tryptophan		оксипролин/ hydroxyproline		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv		
Бычки/ Bulls						
I	373,2±13,10	3,88	62,4±4,11	2,36	5,98±0,43	1,51
II	384,9±16,21	3,92	62,9±4,62	2,43	6,12±0,61	1,78
III	376,8±14,12	3,90	62,6±4,38	2,40	6,02±0,52	1,66
Тёлки/ Heifers						
I	372,4±12,41	3,16	61,9±3,83	2,14	6,02±0,48	1,43
II	388,8±14,02	3,42	62,34±3,92	2,41	6,24±0,55	1,82
III	380,9±13,21	3,36	62,44±3,90	2,36	6,10±0,50	1,71
Бычки-кастраты/ Steers						
I	372,6±±12,81	4,02	62,0±3,10	2,44	6,01±0,38	1,04
II	386,9±14,31	4,28	62,4±3,93	2,46	6,20±0,44	1,28
III	378,2±13,42	4,09	62,2±3,80	2,40	6,08±0,40	1,21

Помесные животные II и III групп превосходили по белковому качественному показателю бычков казахской белоголовой породы I группы на 0,04-0,14 ед., тёлки – на 0,08-0,22 ед. и бычков-кастратов – на 0,07-0,19 ед.

Содержание оксипролина в мышечной ткани у бычков всех групп находилось на одном уровне, в пределах 62,4-62,9 мг %.

По концентрации триптофана в длиннейшей мышце спины чистопородный молодняк уступал помесным бычкам II и III групп на 3,6-11,7 мг %.

По группам тёлки были установлены аналогичные результаты. Так, помесные тёлки II и III опытных групп превосходили чистопородных сверстниц казахской белоголовой породы I группы по концентрации незаменимой аминокислоты триптофана соответственно на 16,4 и 8,5 мг %. Анализ содержания заменимой аминокислоты оксипролина, являющимся компонентом неполноценных

белков соединительной ткани, свидетельствует, что её уровень у тёлочек всех генотипов был практически одинаковым и находился в пределах 61,9-62,4 мг %.

Установлено, что бычки-кастраты казахской белоголовой породы I группы уступали помесному молодняку II и III опытных групп по концентрации незаменимой аминокислоты триптофана в мышечной ткани на 14,3 мг % и 5,6 мг % соответственно. Это свидетельствует о большем содержании в мышечной ткани полноценных белков, так как именно аминокислота триптофан содержится в такого рода белках.

По концентрации заменимой аминокислоты оксипролина существенных межгрупповых различий не установлено.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что мясная продукция животных независимо от генотипа отличалась высокой биологической ценностью.

Обсуждение полученных результатов.

Перспективным селекционным приёмом в мясном скотоводстве является использование различного рода помесей. Помесные животные вследствие комбинированной наследственности характеризуются потенциальными возможностями увеличения качества мясной продукции. Важным условием при этом является сочетаемость генотипов скрещиваемых пород (Герасимов Н.П. и др., 2010; Джуламанов К.М. и Дубовскова М.П., 2012; Миронова И.В. и Тагиров Х.Х., 2010; Миронова И.В. и Гильманов Д.Р., 2013; Макаев Ш.А. и др., 2016).

Помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по пищевой, биологической ценности мясной продукции, о чём свидетельствует её химический состав. При этом концентрация протеина и экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша бычков составляла 21,13-21,43 % и 10,10-11,02 %, а у чистопородных бычков – соответственно 20,82 %, 9,84 %. Белковый качественный показатель мышечной ткани помесей находился в пределах 6,02-6,12 ед., чистопородного молодняка – на уровне 5,98 ед.

Анализ химического состава мясной продукции чистопородных и помесных тёлочек свидетельствует о том, что лучшими показателями пищевой ценности характеризовались помесные тёлки. Они превосходили чистопородных по концентрации белка в средней пробе мяса фарша на 0,95 % и 0,59 %, экстрагируемого жира – на 1,94 и 0,58 %.

Белковый качественный показатель мышечной ткани тёлочек находился на уровне 6,02 ед., 6,24 ед., 6,10 ед. соответственно, что свидетельствует о высокой биологической полноценности мясной продукции.

Чистопородные бычки-кастраты казахской белоголовой породы уступали помесным сверстникам II и III опытных групп по массе пищевых компонентов в мясном сырье, а также его биологической полноценности. Так, содержание протеина и экстрагируемого жиров средней пробе мяса-фарша чистопородных бычков-кастратов казахской белоголовой породы составляло соответственно $20,62 \pm 0,84$ и $12,64 \pm 0,58$ %, белковый качественный показатель мышечной ткани – $6,01 \pm 0,38$ ед., а у помесного молодняка II и III опытных групп анализируемые показатели составляли $21,40 \pm 0,91$ и $21,08 \pm 0,86$ %, $14,88 \pm 0,84$ и $14,01 \pm 0,73$ %, $6,20 \pm 0,44$ и $6,08 \pm 0,40$ ед. соответственно.

Выводы.

1. Анализ содержания протеина и экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша и мышечной ткани и их соотношение свидетельствует о высокой пищевой ценности мясной продукции молодняка всех генотипов. При этом скрещивание казахского белоголового скота с герефордами уральского типа способствовало существенному повышению этого признака при лидирующем положении полукровных помесей.

2. В результате установлено, что из-за неодинакового темпа роста мышечной и жировой ткани в тушах молодняка разного пола и физиологического состояния наблюдались различия по содержанию протеина, жира в средней пробе мяса-фарша. Тёлки и бычки-кастраты характеризова-

лись большей скороспелостью, они занимали лидирующее положение по массе жира в мясной продукции.

Литература

1. Вербицкий В., Детеридж Д. Определение триптофана. Оценка мясной продуктивности, качества мяса убойного скота: метод. рекомендации. Оренбург, 1984. 22 с. [Verbitskii V, Deteridzh D. Opredelenie triptofana. Otsenka myasnoi produktivnosti, kachestva myasa uboinogo skota: metod. rekomendatsii. Orenburg; 1984:22 p. (*In Russ*)].
2. Герасимов Н.П., Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Основные принципы создания нового внутривидового типа уральский герефорд // Аграрный вестник Урала. 2010. № 8(74). С. 51-53. [Gerasimov NP, Dzhulamanov KM, Dubovskova MP. Osnovnye principy sozdaniya novogo vnutriporodnogo tipa ural'skij gereford. Agrarnyj vestnik Urala. 2010;8(74):51-53. (*In Russ*)].
3. Джуламанов К.М., Бактыгалиева А.Т., Урынбаева Г.Н. Убойные качества молодняка шагатайского типа казахского белоголового скота и его помесей с уральским герефордом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6(56). С. 130-133. [Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Urynbaeva GN. Slaughter qualities of yong Kazakh White-Head cattle of the Shagataisky type and their crosses with Uralsky Herefords. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2015;6(56):130-133. (*In Russ*)].
4. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Племенные ресурсы герефордского скота // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 21-26. [Dzhulamanov KM, Dubovskova MP. Breeding resources of the Hereford cattle. Herald of Beef Cattle Breeding. 2012;3(77):21-26. (*In Russ*)].
5. Инновационные технологии в скотоводстве: учеб. пособие / Д.С. Вильвер, О.А. Быкова, В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Т.С. Кубатбеков, С.С. Жаймышева. Челябинск: Юж.-Урал. ГАУ, 2017. 196 с. [Vil'ver DS, By'kova OA, Kosilov VI, Nikonova EA, Kubatbekov TS, Zhajmy'sheva SS. Innovacionny'e tehnologii v skotovodstve. Chelyabinsk: Juzh.-Ural. GAU; 2017:196 p. (*In Russ*)].
6. Красильникова Т.О., Фындина В., Гулюк В. Модификация метода проведения гидролиза при определении содержания триптофана и оксипролина в мясе // Мясная индустрия СССР. 1968. № 12. 11-12. [Krasil'nikova TO, Fyndina V, Gulyuk V. Modifikatsiya metoda provedeniya gidroliza pri opredelenii soderzhaniya triptofana i oksiprolina v myase. Myasnaya industriya SSSR. 1968; 12:11-12. (*In Russ*)].
7. Макаев Ш.А., Жамбулов М.С., Тайгузин Р.Ш. Мясная продуктивность и качество мяса казахского белоголового скота разных фенотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1(57). С. 80-82. [Makaev ShA, Zhambulov MS, Tajguzin RSh. Performance and quality of beef obtained from different genotypes of Kazakh White-Head cattle. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57):80-82. (*In Russ*)].
8. Миронова И.В., Гильманов Д.Р. Продуктивные качества бычков и кастратов чёрно-пёстрой породы и её помесей с породой салерс // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 107-110. [Mironova IV, Gilmanov DR. Productive qualities of Black-Spotted steers and castrates and their hybrids with the Salers. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013;4(42):107-110. (*In Russ*)].
9. Миронова И.В., Тагиров Х.Х. Изменение химического состава, биологической полноценности и энергетической ценности говядины под влиянием глауконита // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С. 55-60. [Mironova IV, Tagirov HH. Varying the chemical composition, biological validity and energy value beef under the influence glauconite. Vestnik Bashkir State Agrarian University. 2010;3:55-60. (*In Russ*)].
10. Тюлебаев С.Д. Мясные качества бычков разных генотипов в условиях Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2(30). С. 106-108. [Tyulebaev SD. Beef qualities of steers with different genotypes under the conditions of South Urals. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2011;2(30):106-108. (*In Russ*)].

11. Убойные показатели и промеры туши подопытных тёлочек / В.Г. Литовченко, С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, В.М. Габидулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 4(42). С. 119-121. [Litovchenko VG, Tyulebaev SD, Kadysheva MD, Gabidulin VM. Slaughter parameters and carcass measurements of heifers under study. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013;4(42):119-121. (In Russ)].
12. Шевхужев А.Ф., Улимбашева Р.А., Улимбашев М.Б. Формирование мясной продуктивности молодняка чёрно-пёстрого и помесного скота при использовании разных технологий выращивания // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 3. С. 95-109. [Shevkhuzhev AF, Ulimbasheva RA, Ulimbashev MB. Formation of meat productivity of young animals of black-motley cattle by using different raising production-technological solutions. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2017;3:95-109. (In Russ)].
13. Эффективность отбора производителей по собственной продуктивности в мясном скотоводстве / Х. Амерханов, В. Хайнацкий, Ф. Каюмов, С. Тюлебаев // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 3. С. 2-5. [Amerhanov H, Hainackiy V, Kayumov F, Tulebaev S. Efficiency of sires selection for own productivity in beef cattle breeding. Dairy and Beef Cattle Breeding. 2011;3:2-5. (In Russ)].
14. Эффективность производства высококачественной, экологически чистой говядины / А.В. Харламов, В.А. Харламов, О.А. Завьялов, В.В. Ильин // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 3(81). С. 60-65. [Kharlamov AV, Kharlamov VA, Zavyalov OA, Ilyin VV. Efficiency of high-quality ecologically safe beef production. Herald of Beef Cattle Breeding. 2013;3(81):60-65. (In Russ)].

References

1. Verbitsky V., Deteridge D. Determination of tryptophan. Evaluation of meat productivity, meat quality of slaughter cattle: method. recommendations. Orenburg; 1984:22 p.
2. Gerasimov NP, Dzhulamanov KM, Dubovskova MP. Basic principles of creating a new intra-breed type of the Ural Hereford. Agrarian Bulletin of the Urals. 2010;8(74):51-53. (In Russ)].
3. Dzhulamanov KM, Baktygalieva AT, Urynbaeva GN. Slaughter qualities of young Kazakh White-Head cattle of the Shagataisky type and their crosses with Uralsky Herefords. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2015;6(56):130-133.
4. Джуламанов К.М., Дубовскова М.П. Племенные ресурсы герефордского скота // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3(77). С. 21-26. [Dzhulamanov KM, Dubovskova MP. Breeding resources of the Hereford cattle. Herald of Beef Cattle Breeding. 2012;3(77):21-26.
5. Vilver DS, Bykova OA, Kosilov VI, Nikonova EA, Kubatbekov TS, Zhajmysheva SS. Innovative technologies in stockbreeding: guide. Chelyabinsk: South-Ural SAU; 2017:196.
6. Krasilnikova TO, Fyndina V., Gulyuk V. Modification of the method of hydrolysis in determining the content of tryptophan and hydroxyproline in meat. Meat industry of the USSR. 1968;12:11-12.
7. Makaev ShA, Zhambulov MS, Tajguzin RSh. Performance and quality of beef obtained from different genotypes of Kazakh White-Head cattle. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016;1(57):80-82.
8. Mironova IV, Gilmanov DR. Productive qualities of Black-Spotted steers and castrates and their hybrids with the Salers. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013;4(42):107-110.
9. Mironova IV, Tagirov HH. Varying the chemical composition, biological validity and energy value beef under the influence glauconite. Vestnik Bashkir State Agrarian University. 2010;3:55-60.
10. Tyulebaev SD. Beef qualities of steers with different genotypes under the conditions of South Urals. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2011;2(30):106-108.
11. Litovchenko VG, Tyulebaev SD, Kadysheva MD, Gabidulin VM. Slaughter parameters and carcass measurements of heifers under study. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013;4(42):119-121.

12. Shevkhuzhev AF, Ulimbasheva RA, Ulimbashev MB. Formation of meat productivity of young animals of black-motley cattle by using different raising production-technological solutions. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2017;3:95-109.

13. Amerhanov H, Hainackiy V, Kayumov F, Tulebaev S. Efficiency of sires selection for own productivity in beef cattle breeding. *Dairy and Beef Cattle Breeding*. 2011;3:2-5.

14. Kharlamov AV, Kharlamov VA, Zavyalov OA, Ilyin VV. Efficiency of high-quality ecologically safe beef production. *Herald of Beef Cattle Breeding*. 2013;3(81):60-65.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, тел.: 8(3532)779328

Никонова Елена Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев 18, тел.: 8(3532)779328, e-mail: nikonovaea84@mail.ru

Амиршоев Файзулло Сафарович, доктор биологических наук, профессор, директор Института животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук, 734067, г. Душанбе, ул. Гипрозем, 17, тел.: 810992372310607

Каюмов Фоат Галимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления заведующий лабораторией новых пород и типов мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-76, сот.: 8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

Третьякова Рузия Фоатовна, кандидат биологических наук, отдел разведения мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-74, e-mail: kserev_1976@mail.ru

Поступила в редакцию 1 сентября 2020 г.; принята после решения редколлегии 14 сентября 2020 г.; опубликована 30 сентября 2020 г. / Received: 1 September 2020; Accepted: 14 September 2020; Published: 30 September 2020