

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО  
МЯСНОГО СЫРЬЯ ОТ БЫЧКОВ РАЗНЫХ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД**

**PRODUCTION EFFICIENCY OF COMPETITIVE MEAT RAW  
MATERIALS FROM BULL-CALVES OF DIFFERENT  
SPECIALIZED MEAT BREEDS**

<sup>1</sup>*Ранделин А.В.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>1</sup>*Ранделина В.В.*, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>2</sup>*Болаев Б.К.*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>3</sup>*Ранделин Д.А.*, доктор биологических наук

<sup>1</sup>*Randelin A.V.*, doctor of agricultural sciences, professor

<sup>1</sup>*Randelina V.V.*, candidate of agricultural sciences

<sup>2</sup>*Bolaev B.K.*, candidate of agricultural sciences, associate professor

<sup>3</sup>*Randelin D.A.*, doctor of biological sciences

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт  
производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>2</sup>Калмыцкий государственный университет, Элиста

<sup>3</sup>Волгоградский государственный аграрный университет

<sup>1</sup>Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd

<sup>2</sup>Kalmyk state university, Elista

<sup>3</sup>Volgograd state agrarian university

*Работа выполнена в рамках государственного задания ГНУ НИИММП по теме АААА-А17-117-033-110075-1.*

В результате исследований установлена различная интенсивность роста бычков изучаемых пород. Бычки казахской белоголовой породы в возрасте 17 мес. превосходили сверстников русской комолой и калмыцкой пород по живой массе на 3,53 и 11,68% и среднесуточному приросту – на 4,86 и 10,97%.

Результаты контрольного убоя показали, что масса парных туш бычков казахской белоголовой породы в сравнении со сверстниками была больше на 6,38 и 35,8 кг, а их выход – выше на 0,61 и 1,81%. Убойный выход у них был выше, чем у сверстников русской комолой и калмыцкой пород, соответственно на 1,07 и 2,29%.

Обвалка показала, что выход мякоти в тушах бычков русской комолой породы был выше, чем сверстников казахской белоголовой и калмыцкой пород, на 0,77 и 2,00%. При этом в мякоти бычков русской комолой породы сухого вещества содержалось больше, чем сверстников, соответственно на 0,56 и 0,47%, белка – на 0,25 и 1,04%.

В мякоти их туш в сравнении со сверстниками содержалось больше незаменимой аминокислоты триптофана, а белковый качественный показатель был выше на 0,10 и 0,89%. Мясо бычков русской комолой породы имело более высокие кулинарно-технологические свойства.

As a result of researches the different intensity of growth of bulls of the studied breeds is established. Bull-calves of Kazakh white breed, aged 17 months, were better than the team of Russian and Kalmyk hornless breeds, live weight and on 3,53 11,68% and average growth by 4.86 and 10,97%.

The results of the control slaughter showed that the mass of paired carcasses of the Kazakh white-headed breed bull-calves in comparison with peers were more by 6,38 and 35,8 kg, and their output – higher by 0,61 and 1,81%. Slaughter yield was higher than their peers hornless Russian and Kalmyk breeds, respectively 1.07 and of 2.29%.

The dissection showed that the yield of pulp in the carcasses of steers of the Russian hornless breed was higher than peers Kazakh and Kalmyk breeds, 0.77 and 2.00%. In the pulp Bychkov Russian hornless breed of dry matter contained more than their peers, respectively, 0.56 and 0.47%, protein – 0.25 and 1.04%.

In the flesh of their carcasses, in comparison with their peers contained more of the essential amino acid tryptophan, but protein quality was higher by 0.10 and 0.89%. Meat of bulls Russian hornless breed had higher cooking-technological properties.

**Ключевые слова:** мясное сырьё, порода, живая масса, убойный выход, химический и биохимический состав мяса.

**Keywords:** meat raw materials, breed, live weight, slaughter yield, chemical and biochemical composition of meat.

**Введение.** В регионе Нижнего Поволжья мясное скотоводство представлено тремя специализированными породами: казахской белоголовой, русской комолой и калмыцкой.

Следует отметить, что все эти породы имеют тесное родство, так как казахская белоголовая порода была выведена на территории Волгоградской области путем воспроизводительного скрещивания герфордских быков с коровами калмыцкой породы, русская комолой – в результате воспроизводительного скрещивания ангусских быков с коровами калмыцкой породы [1, 2, 3, 4, 5].

Родство этих пород подтверждается иммуногенетической и молекулярно-генетической экспертизой [6, 7, 8, 9].

При этом по показателям продуктивности данные породы существенно различаются между собой [10, 11, 12].

В своих исследованиях мы изучили особенности роста, мясной продуктивности и качества мяса.

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проведены в ООО «Тингутинское» Калачевского района Волгоградской области. Было сформировано 3 группы бычков в возрасте 8 мес. по 10 голов в каждой. В первую группу были отобраны бычки русской комолой, во вторую – казахской белоголовой и в третью – калмыцкой пород.

Подопытные бычки в летний период содержались на отгонных пастбищах, в зимний – в помещениях со свободным выходом в выгульные дворики.

Рационы для подопытных бычков разрабатывались согласно нормам кормления (Калашников А.П. и др., 2003).

Интенсивность роста изучали на основании ежемесячных взвешиваний животных и расчета среднесуточного и абсолютного приростов.

Контрольный убой бычков проводили по методике ВИЖ, ВНИИМС (1984).

Качественные показатели говядины анализировались по общепринятым методикам.

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методами вариационной статистики на ПК с использованием программы «Microsoft Office», с определением критерия достоверности разницы при трех уровнях вероятности.

**Результаты и обсуждение.** В процессе исследований установлено, что подопытные бычки имели разные показатели живой массы на протяжении всего опыта. Так, в возрасте 8 мес. бычки казахской белоголовой породы (II гр.) имели живую массу больше, чем сверстники русской комолой (I гр.) и калмыцкой пород (III гр.), на 1,96 ( $P>0,999$ ) и 12,56% ( $P>0,999$ ), в 12-месячном возрасте – на 0,30 и 11,43% ( $P>0,999$ ), в 17-месячном – на 3,53 ( $P>0,999$ ) и 11,68% ( $P>0,999$ ) (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели живой массы подопытного молодняка, кг

В возрасте (мес.)	Порода/группа		
	русская комолой (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
8	210,0±4,1	214,1±3,2	190,2±3,4
10	268,6±3,5	270,8±4,3	239,5±3,1
12	332,4±4,8	333,4±4,2	299,2±4,5
15	410,5±4,6	420,5±4,2	376,3±3,6
17	460,0±4,9	476,2±5,3	426,4±4,7

Величина абсолютного прироста живой массы за период опыта у бычков казахской белоголовой породы была больше, чем у сверстников русской комолой и калмыцкой пород, соответственно на 12,1 ( $P>0,99$ ) и 25,9 кг ( $P>0,99$ ).

Наиболее высокий среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта зафиксирован по группе бычков казахской белоголовой породы (971 г). Молодняк II группы превосходил сверстников из I и III групп по среднесуточному приросту на 4,86 ( $P>0,95$ ) и 10,97% ( $P>0,999$ ).

Результаты контрольного убоя подопытного молодняка, проведенного в возрасте 17 мес. на Береславском мясокомбинате, показали, что масса его парных туш варьировала от 219,77 (III гр.) до 255,58 г (II гр.). Масса туш особей II группы была больше, чем сверстников I группы, на 6,38 ( $P>0,95$ ) и III – на 35,8 кг ( $P>0,99$ ). Необходимо отметить, что по выходу туш бычки I группы превосходили сверстников II и III групп на 0,61 и 1,81% (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели контрольного убоя животных

Показатель	Порода/группа		
	русская комолая (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Предубойная масса, кг	445,67±3,41	463,00±3,82	407,00±2,91
Масса туш, кг	248,70±4,63	255,58±3,32	219,77±2,10
Выход туш, %	55,81	55,20	54,00
Масса жира-сырца, кг	14,90±0,21	13,33±0,30	11,67±0,60
Выход жира-сырца, %	3,35	2,88	2,87
Убойная масса, кг	263,60±4,84	268,91±3,65	231,43±2,75
Убойный выход, %	59,15	58,08	56,86

Масса внутреннего жира-сырца была больше у бычков I группы в сравнении со сверстниками на 1,57 ( $P>0,95$ ) и III – на 3,23 кг ( $P>0,999$ ). При этом убойная масса у особей II группы была больше, чем у сверстников из I, на 5,31 и III – на 37,48 кг ( $P>0,999$ ). Однако по убойному выходу бычки русской комолой породы превосходили сверстников II и III групп на 1,07 и 2,29%.

Одним из показателей, характеризующих качество туш, является выход отдельных отрубов. Мы проводили разделку туш по отрубам согласно ГОСТ Р 52601-2006.

Исследования показали, что масса и выход отдельных отрубов у бычков разных пород варьировали довольно широко. По массе спинно-поясничного отруба особи русской комолой породы (I гр.) превосходили сверстников II группы на 0,89 ( $P>0,999$ ) и III – на 5,13 кг ( $P>0,999$ ). По массе подлопаточного отруба преимущество молодняка II группы над сверстниками I группы составило 0,73 ( $P>0,95$ ) и III – 2,93 кг, тазобедренного – 0,85 и 10,21 кг ( $P>0,999$ ), лопаточного – 1,19 ( $P>0,99$ ) и 5,02 кг ( $P>0,999$ ), грудно-реберного – 1,30 ( $P>0,95$ ) и 4,95 кг ( $P>0,999$ ).

При этом выход таких ценных отрубов, как спинно-поясничный, тазобедренный, наиболее высоким был у бычков русской комолой породы (I гр.) и низким – калмыцкой (III гр.) (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты разделки туш по отрубам

Масса и выход отрубов	Порода/группа		
	русская комолая (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Подлопаточного, кг	21,61±0,19	22,34±0,22	19,41±0,17
%	8,69	8,74	8,83
Спинно-поясничного, кг	29,92±0,16	29,03±0,13	24,79±0,11
%	12,03	11,36	11,28
Лопаточного, кг	36,51±0,20	37,70±0,17	32,68±0,23
%	14,68	14,75	14,87
Тазобедренного, кг	69,49±0,41	70,34±0,47	60,13±0,35
%	27,94	27,52	27,36
Грудно-реберного, кг	33,23±0,19	34,53±0,24	29,58±0,15
%	13,36	13,51	13,46
Завитка, кг	4,43±0,04	4,39±0,03	3,82±0,05
%	1,78	1,72	1,74
Пашины, кг	14,03±0,17	14,62±0,08	12,15±0,11
%	5,64	5,72	5,53
Шейного, кг	21,88±0,15	22,00±0,11	19,10±0,13
%	8,80	8,61	8,69
Голяшки передней, кг	7,98±0,08	9,40±0,09	8,44±0,05
%	3,21	3,68	3,84
Голяшки задней, кг	8,32±0,07	9,79±0,05	8,57±0,09
%	3,34	3,83	3,90
Шейного зареза, кг	1,30±0,04	1,44±0,01	1,10±0,04
%	0,53	0,56	0,50

При этом выявлено, что мякоти в тушах молодняка казахской белоголовой породы содержалось больше в сравнении со сверстниками русской комолой и калмыцкой пород на 2,88 и 30,85 кг ( $P>0,999$ ). Однако выход мякоти был выше в тушах особей русской комолой породы (I гр.), чем сверстников казахской белоголовой (II гр.) и калмыцкой (III гр.) пород, на 0,77 и 2,00% (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели морфологического состава туш подопытного молодняка

Показатель	Порода/группа		
	русская комолоя (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Масса охлажденной туши, кг	246,82±4,56	252,64±3,14	218,27±2,03
Масса мякоти после обвалки, кг	204,03±3,89	206,91±2,63	176,06±1,98
Выход мякоти, %	82,67	81,90	80,67
Масса костей, %	38,93±0,42	41,39±0,37	38,78±0,49
Выход костей, %	15,78	16,39	17,77
Масса сухожилий, кг	3,86±0,12	4,34±0,07	3,43±0,15
Выход сухожилий, %	1,55	1,71	1,56
Индекс мясности	5,24	5,00	4,53

Показатель индекса мясности у молодняка русской комолой породы превышал аналогичный показатель сверстников на 0,24 и 0,70.

В последние годы большое значение придается качеству мяса, так как оно предопределяет его конкурентоспособность.

Результаты проведенного химического анализа средней пробы мякоти показали, что содержание сухого вещества было выше у бычков русской комолой породы, чем у сверстников казахской белоголовой, на 0,56 и калмыцкой – на 0,47%, белка – соответственно на 0,25 и 1,04% ( $P>0,95$ ) (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели химического состава средней пробы мякоти туш

Показатель	Порода/группа		
	русская комолоя (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Влага, %	65,52±0,17	66,08±0,24	65,99±0,15
Сухое вещество, %	34,48±0,17	33,92±0,24	34,01±0,15
в том числе: протеин	19,23±0,20	18,98±0,15	18,19±0,18
жир	14,16±0,09	13,92±0,06	14,84±0,05
зола	1,09±0,01	1,02±0,02	0,98±0,01
Синтезировано протеина в мякоти туш, кг	39,23±0,09	39,27±0,13	32,02±0,06
Синтезировано жира в мякоти туш, кг	28,89±0,06	28,80±0,10	26,13±0,08

При этом более высокое содержание жира зафиксировано в средней пробе мякоти бычков калмыцкой породы. У особей калмыцкой породы содержание жира было выше, чем у сверстников русской комолой породы, на 0,92 и казахской белоголовой – на 0,68%.

Отношение белка к жиру в средней пробе мякоти бычков было оптимальным. У молодняка русской комолой породы оно составило 1:0,74; казахской белоголовой – 1:0,74 и калмыцкой – 1:0,82.

Расчеты показали, что выход белка в мякоти туш бычков русской комолой и казахской белоголовой пород был выше, чем сверстников калмыцкой, на 0,04 и 7,25 кг ( $P>0,999$ ) и жира – соответственно на 0,09 и 2,67 кг ( $P>0,999$ ).

Биологическая активность мясного сырья тесно связана с биохимическим составом. При этом биологическая ценность сырья зависит от содержания в нём аминокислот. Мы изучили содержание в длиннейшей мышце спины триптофана и оксипролина.

Известно, что концентрация незаменимой аминокислоты триптофана выше в мышечной ткани и оксипролина – в соединительной ткани тела животного. Анализ показал, что триптофана в мускуле спины бычков русской комолой породы содержалось больше, чем сверстников, на 4,76 ( $P>0,95$ ) и 6,77% ( $P>0,95$ ) (таблица 6).

Таблица 6 – Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины молодняка

Аминокислоты	Порода/группа		
	русская комолая (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Триптофан, мг	393,13±4,90	375,26±5,29	368,19±4,00
Оксипролин, мг	61,83±3,80	59,98±3,20	67,29±2,24
Белковый качественный показатель (БКП)	6,36	6,26	5,47

Белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины особей русской комолой породы был больше в сравнении со сверстниками на 0,10 и 0,89.

Следовательно, более ценным в биологическом отношении было мясное сырьё, полученное от животных русской комолой породы.

В процессе исследований нами были изучены технологические свойства мясного сырья. Так, влагоудерживающая способность длиннейшей мышцы спины была наиболее высокой у бычков русской комолой породы, чем у сверстников, на 1,09 и 0,17% (таблица 7).

Таблица 7 – Технологические показатели длиннейшей мышцы спины молодняка

Показатель	Порода/группа		
	русская комолая (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Влагоудержание, %	59,11±2,04	58,02±1,78	58,94±1,56
Увариваемость, %	36,63±1,63	37,42±1,52	36,92±1,30
pH	5,86±0,05	5,84±0,03	5,88±0,06
КТП	1,62	1,55	1,60

Показатель увариваемости мяса был наиболее низким у особей русской комолой породы. Увариваемость их мяса была ниже, чем у сверстников, на 0,79 (P>0,95) и 0,29%.

Кулинарно-технологический показатель мякоти варьировал по породам незначительно, что указывает на её высокую ценность.

Питательная ценность мясного сырья связана с качеством жировой ткани. Исследования показали, что химический состав жировой ткани подопытного молодняка варьировал в зависимости от их породы. Анализы показали, что во внутреннем сале бычков русской комолой породы сухого вещества содержалось больше, чем сверстников казахской белоголовой породы, на 0,87 (P>0,95) и калмыцкой – на 0,91% (P>0,95), жира – на 1,24 (P>0,95) и 1,35% (P>0,95) (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели химического состава внутреннего сала, %

Показатель	Порода/группа		
	русская комолая (I)	казахская белоголовая (II)	калмыцкая (III)
Влага	12,47±0,21	13,34±0,16	13,38±0,19
Сухое вещество	87,53±0,21	86,66±0,16	86,62±0,19
Протеин	2,79±0,05	3,17±0,03	3,24±0,06
Жир	84,56±0,27	83,32±0,22	83,21±0,31
Зола	0,18±0,01	0,17±0,01	0,17±0,01

Во внутреннем сале животных казахской белоголовой породы протеина содержалось больше в сравнении со сверстниками на 0,38 (P>0,99) и 0,45% (P>0,999).

**Заключение.** На основании результатов проведенных исследований установлено, что мясная продуктивность животных и качественные показатели мясного сырья существенно варьируют в зависимости от породной принадлежности молодняка, что объясняет возможность получать мясное сырьё с заданными параметрами качества для создания функциональных продуктов.

### Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкурентоспособной говядины: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк, Г.В. Волоколупов, М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН, 2009. – 274 с.

2. Левахин, В.И. Повышение продуктивного потенциала скота казахской белоголовой породы на основе оптимизации генетических и паратипических факторов: монография / В.И. Левахин, Х.А. Амерханов, В.В. Калашников, И.Ф. Горлов, В.Л. Королев, О.А. Суторма. – М., 2013. – 340 с.
3. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2015. – 248 с.
4. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства высококачественной говядины в условиях Нижнего Поволжья / И.Ф. Горлов, Б.К. Болаев, А.А. Кайдулина, А.К. Натыров, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, А.К. Натыров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2016. – 216 с.
5. Амерханов, Х.А. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества «русской комолой» породы крупного рогатого скота / Х.А. Амерханов, В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ш.А. Макаев, А.В. Ранделин // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – №1 (93). – С. 12-13.
6. Горлов, И.Ф. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGATI у мясных пород крупного рогатого скота России / И.Ф. Горлов, А.А. Федюнин, Д.А. Ранделин, Г.Е. Сулимова // Генетика. – 2014. – № 12. – С. 1468-1475.
7. Сулимова, Г.Е. Характеристика генофондов российских мясных пород крупного рогатого скота с использованием межмикросателлитного анализа ДНК (ISSR-АНАЛИЗ) / Г.Е. Сулимова, В.Н. Воронкова, А.В. Перчун, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Злобина // Генетика. – 2016. – Т. 52. – № 9. – С. 1081-1088.
8. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
9. Горлов, И.Ф. Качественные показатели мяса подопытных бычков казахской белоголовой породы разных генотипов / И.Ф. Горлов, А.Н. Сивко, О.А. Суторма, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 87-92.
10. Ранделин, Д.А. Особенности роста и развития бычков разных специализированных пород / Д.А. Ранделин, И.В. Сазонова, Е.В. Левковская // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 135-139.
11. Горлов, И.Ф. Эффективность выращивания на мясо бычков специализированных мясных пород / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров // Вестник Калмыцкого университета. – 2013. – № 3 (19). – С. 14-20.
12. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натыров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, Н.И. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. – 230 с.