

**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 кг (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.