

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Шевхужев А.Ф., (✉) Погодаев В.А.

Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр

Ставропольский край, г. Михайловск, Россия

(✉) e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Представлены исследования по регулированию уровня кормления молодняка животных в постэмбриональный период. Установлено влияние различных уровней кормления на скорость роста, развитие, мясную продуктивность, формирование мясности и соотношение важнейших тканей в туше молодняка черно-пестрой породы крупного рогатого скота в различные возрастные периоды. Схема выращивания молодняка была следующей: 1-я группа – повышенный уровень кормления до 14-месячного возраста, 1-я (а) – выращивание молодняка до 8 мес так же, как и животных 1-й группы (повышенный уровень кормления), от 8 до 14 мес – содержание на среднем хозяйственном кормлении; 2-я группа – хозяйственное среднее кормление до 14 мес, 2-я (а) – до 8 мес – хозяйственное (среднее) кормление, от 8 до 14 мес – повышенный уровень кормления. За 14 мес выращивания израсходовали на каждую голову в 1-й группе 2114,8 ЭКЕ, во 2-й (а) – 1888,1, в 1-й (а) – 1919,0, во 2-й – 1692,3 ЭКЕ, за 18 мес выращивания: в 1-й группе – 3673,2, во 2-й (а) – 3345,6, в 1-й (а) – 3197,4, во 2-й – 3240,0 ЭКЕ. У молодняка 1-й группы, находившегося на улучшенном кормлении, среднесуточный прирост за весь период составил 837 г, что на 124, 161 и 170 г ($p > 0,999$) больше, чем у молодняка 2-й (а), 1-й (а) и 2-й групп соответственно. При высоком уровне кормления молодняка крупного рогатого скота на мясо отмечено резкое увеличение мясной продуктивности и улучшение качества мяса. При этом снижались затраты кормов на производимую продукцию и повышалась экономическая эффективность выращивания скота. Уровень кормления оказывает дифференцированное влияние на развитие отдельных органов и тканей.

Ключевые слова: черно-пестрая порода, бычки, рост, мясные качества, уровень кормления, затраты кормов

INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF FEEDING ON THE PRODUCTIVITY OF BLACK-AND-WHITE BULL CALVES

Shevkhuzhev A.F., (✉) Pogodaev V.A.

North Caucasus Federal Agrarian Research Centre

Mikhailovsk, Stavropol Territory, Russia

(✉) e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Studies on the regulation of the level of feeding of young animals in the post-embryonic period are presented. The effect of different levels of feeding on the growth rate, development, meat productivity, formation of meatiness and the ratio of the most important tissues in the carcass of young Black-and-White breed of cattle at different age periods has been established. The scheme of young animals rearing was as follows: Group 1 - increased level of feeding until 14 months of age, Group 1 (a) - rearing the young animals until 8 months in the same manner as in Group 1 (increased level of feeding), from 8 to 14 months - maintenance on medium farm feed; Group 2 - medium farm feed until 14 months, Group 2 (a) - until 8 months - medium farm (medium) feeding, from 8 to 14 months - increased level of feeding. For 14 months of rearing, 2114,8 EFU were spent per head in group 1, 1888,1 in group 2 (a), 1919,0 in group 1 (a), 1692,3 EFU in group 2; for 18 months of rearing: 3673,2 in group 1, 3345,6 in group 2 (a), 3397,4 in group 1 (a), 3240,0 EFU in group 2. Group 1 youngsters on improved feed had an average daily gain of 837 g for the whole period, which was 124, 161 and 170 g ($p > 0.999$) more than Group 2 (a), Group 1 (a) and Group 2 youngsters, respectively. At a high level of feeding young cattle for meat, a sharp increase in meat productivity and improved meat quality was noted. At the same time, the cost of feed for the products produced decreased and the economic efficiency of livestock breeding increased. The level of feeding has a differential effect on the development of individual organs and tissues.

Keywords: Black-and-White breed, bull calves, growth, meat qualities, nutritional level, feed costs

Для цитирования: Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А. Влияние разного уровня кормления на продуктивность бычков черно-пестрой породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 4. С. 67–76. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-4-7>

For citation: Shevkhezhev A.F., Pogodaev V.A. Influence of different levels of feeding on the productivity of Black-and-White bull calves. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 4, pp. 67–76. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-4-7>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из элементов перспективной модели развития отечественного скотоводства является повышение уровня продуктивности животных, находящейся в прямой зависимости от уровня кормления, ведения селекционной работы, рационального использования мирового и отечественного генотипа крупного рогатого скота [1–4].

Рост потребности в мясе как пищевом продукте и необходимость получения его с наименьшими затратами кормов и средств выдвигают в качестве главной задачи в скотоводстве создание животных с высокой энергией роста, хорошей оплатой корма, способных достигать к 15–18-месячному возрасту крупной живой массы с высоким убойным выходом и хорошими качественными показателями мяса [5–9].

В настоящее время основное количество говядины поставляют хозяйства молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Изучение влияния уровня кормления на рост, развитие и мясную продуктивность крупного рогатого скота – одна из важных задач зоотехнической науки и практики. Кормление служит могущественным фактором формирования животного. Вопросу о влиянии питания на рост, развитие и мясную продуктивность посвящены работы многих ученых [10–14]. Регулированием уровня кормления молодняка в постэмбриональный период можно изменить скорость роста животных, формирование мясности и соотношение важнейших тканей в туше (мускулатура, костяк, жир).

Цель работы – установить влияние различных уровней кормления на рост, развитие, мясную продуктивность молодняка черно-пестрой породы крупного рогатого скота в различные возрастные периоды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыт по выращиванию молодняка черно-пестрой породы до 18 мес проведен в 2019, 2020 гг. в СПК ПЗ «Заря-1» Карачаево-Черкесской Республики. По методу аналогов подопытных бычков распределили в группы по 15 гол. в каждой. Схема выращивания молодняка была следующей:

- 1-я группа: повышенный уровень кормления до 14-месячного возраста;

- 1-я (а) группа: выращивание молодняка до 8 мес так же, как и животных 1-й группы (повышенный уровень кормления), от 8 до 14 мес – содержание на среднем хозяйственном кормлении;

- 2-я группа: хозяйственное среднее кормление до 14 мес;

- 2-я (а) группа: до 8 мес – хозяйственное (среднее) кормление, от 8 до 14 мес – повышенный уровень кормления.

В возрасте от 14 до 16 мес молодняк всех групп поставили в одинаковые условия пастбищного содержания, от 16 до 18 мес – на интенсивный откорм.

Кастрировали бычков в 3-месячном возрасте. Учет роста и развития животных осуществляли путем индивидуального взвешивания в начале опыта и в 9-, 12-, 16- и 18-месячном возрасте. На основании взвешиваний вычисляли абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы по периодам опыта и за весь цикл выращивания и откорма.

Для изучения мясной продуктивности провели контрольный убой трех бычков из каждой группы в 14- и 18-месячном возрасте по методике ВИЖ, ВНИИМП. Убой осуществляли на мясокомбинате ОАО РАПП «Кавказ-мясо». При организации контрольного убоя устанавливали предубойную живую массу, массы парной туши и внутренне-

го жира-сырца, относительный выход туши и убойный выход.

Морфологический состав определяли путем обвалки полутуши, охлажденной в течение 24 ч при температуре от 0 до 4 °С. На основании обвалки и жиловки вычисляли абсолютное и относительное содержание костей, мякотной части, сухожилий и хрящей, а также индекс мясности (выход мякотной части на 1 кг костей), массу и выход естественно-анатомических частей туши (ВНИИМС).

Для изучения качественных показателей говядины отбирали средние пробы мякотной части туши массой 400 г, длиннейшей мышцы спины и жира от трех туш из каждой группы разной локализации по 200 г.

Химический состав мышечной и жировой ткани определяли согласно методикам зоотехнического анализа.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали математическим методом вариационной статистики. Достоверность разности определяли по критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По количеству скормленных кормов и их питательности между группами имелись существенные различия. Так, за 8 мес молодняк 1-й группы израсходовал кормов на 870,9 ЭКЕ, или 26%, больше, чем молодняк 2-й группы. В возрасте от 8 до 14 мес бычки 1-й и 2-й (а) групп получили в кормах на 195,8 ЭКЕ больше, чем бычки 2-й и 1-й (а).

За 14 мес выращивания на каждую голову в 1-й группе израсходовано 2114,8 ЭКЕ, во

2-й (а) – 1888,1, в 1-й (а) – 1919,0, во 2-й – 1692,3 ЭКЕ. За этот период молодняку 1-й группы скормили на 422,5 ЭКЕ, или 24,9%, больше, чем бычкам 2-й. Животные «переводных» групп (1-я (а) и 2-я (а)) получили на 195,8 и 226,7 ЭКЕ, или 11–13%, больше молодняка 2-й группы. Таким образом, по количеству кормов «переводные» группы занимали промежуточное положение между бычками 1-й и 2-й групп. В летний период животных всех групп перевели на пастбищное содержание. За 60 дней нагула в среднем на одного бычка в 1-й группе скормлено травы 17 ц, во 2-й – 18,5, в 1-й (а) – 20,4 и во 2-й (а) – 19,2 ц.

За 18 мес выращивания израсходовано кормов на каждую голову, ЭКЕ: в 1-й группе – 3673,2, 1-й (а) – 3197,4, во 2-й – 3240,0 и 2-й (а) – 3345,6.

Установлено, что в различные периоды в зависимости от уровня кормления изменялась живая масса молодняка (см. табл. 1, рис. 1).

Анализ характера роста показывает, что при выращивании в первые 8 мес после рождения на пониженном кормлении с последующим переводом на улучшенное кормление бычки хорошо растут, у них значительно компенсируется отставание в росте. Однако имеющаяся задержка роста у молодняка 2-й (а) группы в 8-месячном возрасте после перевода их на повышенное кормление не была полностью компенсирована даже к 18 мес. Очевидно, уровень повышенного кормления, применимый в данном опыте, не обеспечил полного восстановления живой массы в данный период.

Табл. 1. Изменение живой массы молодняка с возрастом, кг ($n = 15$)

Table 1. Change in live weight of young animals with age, kg ($n = 15$)

Группа	Возраст, мес						
	при рождении	6	8	12	14	16	18
1-я	32 ± 0,34	156 ± 0,39	208 ± 0,32	312 ± 0,32	364 ± 0,73	406 ± 0,37	484 ± 0,42
1-я (а)	30 ± 0,36	158 ± 0,51	209 ± 0,53	265 ± 0,56	292 ± 0,60	341 ± 0,38	395 ± 0,87
2-я	29 ± 0,52	126 ± 0,40	159 ± 0,32	220 ± 0,35	241 ± 0,54	317 ± 0,76	389 ± 0,72
2-я (а)	30 ± 0,58	121 ± 0,54	158 ± 0,62	238 ± 0,72	268 ± 0,64	339 ± 0,56	415 ± 0,82

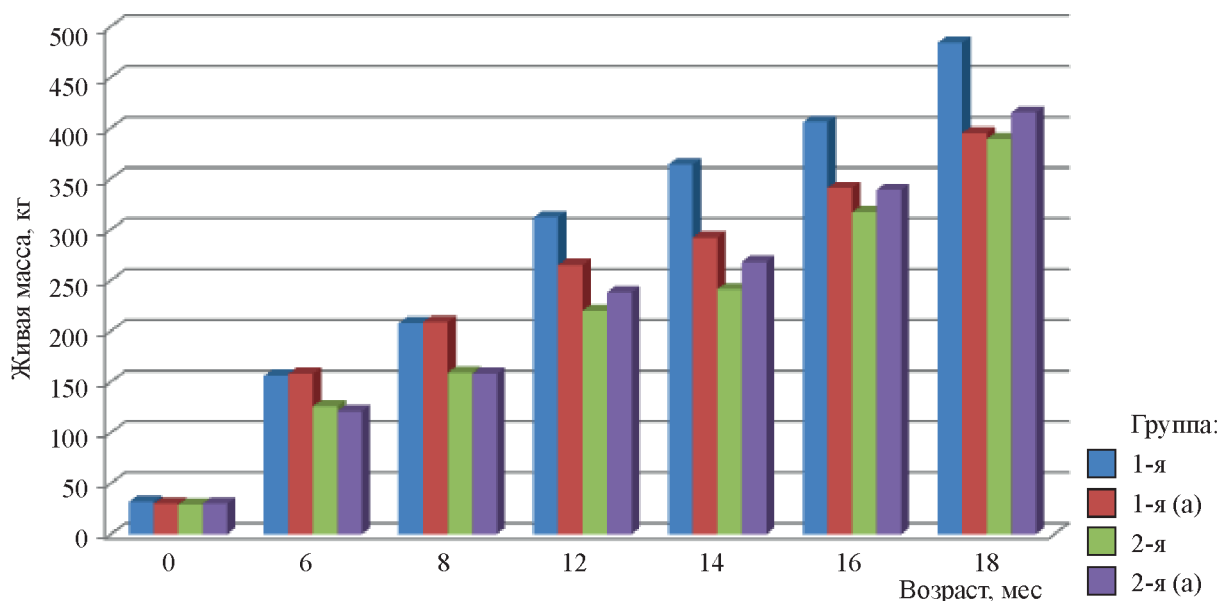


Рис. 1. Динамика среднего значения живой массы бычков, кг

Fig. 1. Dynamics of the average live weight of bulls, kg

Возникает вопрос: как растет молодняк при переводе с повышенного уровня кормления на более низкий? Анализ роста в «переводной» 1-й (а) группе имеет совсем иную картину. После перехода на пониженный уровень кормления у молодняка приросты оказались ниже, чем у аналогов, выращенных на среднем уровне кормления. Так, при одинаковом кормлении от 8 до 14 мес у бычков 1-й (а) группы среднесуточный при-

рост составлял 442 г, у бычков 2-й – 690 г, или на 36% больше ($p > 0,999$) (см. рис. 2). При этом следует отметить, что у молодняка 1-й группы, находившегося на улучшенном кормлении, среднесуточный прирост за весь период равнялся 837 г. Данный показатель на 124, 161 и 170 г ($p > 0,999$) больше значений молодняка 2-й (а), 1-й (а) и 2-й групп соответственно.

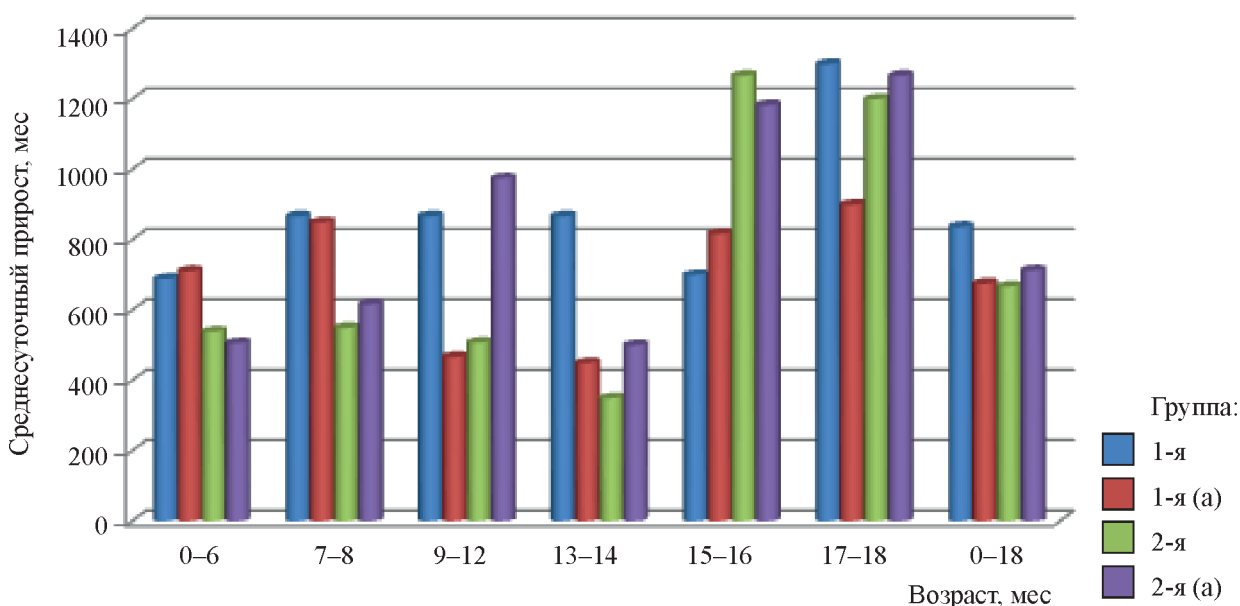


Рис. 2. Динамика среднесуточного прироста живой массы бычков, г

Fig. 2. Dynamics of the average daily increase in live weight of bulls, g

У молодняка, переведенного в 8-месячном возрасте с улучшенного кормления на хозяйственное (1-я (а) группа), зимой среднесуточный прирост составил на 248 г ($p > 0,99$) меньше, чем у молодняка 2-й группы, и на 428 г, 478 г ($p > 0,999$), меньше, чем в 1-й и 2-й (а) группах.

В дальнейшем молодняк всех групп перевели на пастбищное кормление. В период нагула разница была небольшой. Хуже использовал пастбище молодняк 1-й группы, значительно уступавший животным всех других групп: суточный прирост у него отмечен более низким (700 г). Экспериментальная 1-я группа оказалась более требовательной к кормам. Очевидно, пищеварительная система этих животных была хуже подготовлена к использованию растительных объемистых кормов. Однако на заключительном откорме бычки 1-й группы имели высокие среднесуточные приросты живой массы (1300 г) и превосходили сверстников 2-й (а), 1-й (а), 2-й групп на 20, 400, 100 г, а за весь период выращивания – на 124, 161, 170 г соответственно.

Для определения влияния принадлежности бычков к той или иной группе на среднесуточный прирост в различные жизненные периоды проведен однофакторный дисперсионный анализ. Сформулированная нулевая гипотеза дисперсионного анализа утверждает, что среднее значение среднесуточного прироста живой массы бычков не зависит от фактора принадлежности животных к той или иной группе. Дисперсионный анализ проведен отдельно для каждого периода измерений (6, 8, 12, 14, 16, 18 мес).

Стандартное значение критерия Фишера (F_k) для рассматриваемых однофакторных дисперсионных комплексов $F_k = 2,769$. Если полученные в результате анализа показатель достоверности силы влияния фактора (F_η) и p -value соответствуют условию

$$\left\{ \begin{array}{l} F_\eta > F_k \\ p\text{-value} < 0,05 \end{array} \right.,$$

то можно утверждать с уровнем значимости 0,05, что нулевая гипотеза должна быть отклонена.

Результаты дисперсионного анализа представлены в табл. 2.

Несмотря на отклонение нулевой гипотезы для всего дисперсионного комплекса, имеет смысл проверить существенность различий значений среднесуточного прироста живой массы в отдельных группах животных. В результате такого анализа установили, что в определенные периоды для некоторых групп животных не наблюдается существенной разницы в средних значениях среднесуточного прироста живой массы (см. табл. 3).

Табл. 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа

Table 2. Results of one-factor analysis of variance

Период, мес	Сила влияния фактора η^2	Показатель достоверности силы влияния фактора F_η	p -value	Принятие/отклонение нулевой гипотезы
0–6	$0,982 \pm 0,001$	1006,6	$1,16 \cdot 10^{-48}$	Отклонена
6–8	$0,922 \pm 0,004$	221,7	$4,87 \cdot 10^{-31}$	То же
8–12	$0,982 \pm 0,001$	998,5	$1,44 \cdot 10^{-48}$	»
12–14	$0,982 \pm 0,001$	993,9	$1,64 \cdot 10^{-48}$	»
14–16	$0,966 \pm 0,002$	534,2	$3,73 \cdot 10^{-41}$	»
16–18	$0,896 \pm 0,006$	161,1	$1,65 \cdot 10^{-27}$	»

Примечание. p -value – жизнеспособность нулевой гипотезы, которую оцениваем по имеющимся данным.

Табл. 3. Группы животных без существенной разницы в средних значениях среднесуточного прироста живой массы ($n = 15$)

Table 3. Groups of animals with no significant difference in the average values of the average daily live weight gain ($n = 15$)

Период, мес	Сравниваемые группы	Среднее значение среднесуточного прироста живой массы	
		Группа	Значение, г/сут
6–8	1-я и 1-я (а)	1-я	$867 \pm 1,82$
		1-я (а)	$850 \pm 2,37$
8–16	1-я (а) и 2-я	1-я (а)	$1314 \pm 20,21$
		2-я	$1263 \pm 18,06$
16–18	2-я и 2-я (а)	2-я	$1201 \pm 24,08$
		2-я (а)	$1263 \pm 17,06$
	1-я и 2-я (а)	1-я	$1299 \pm 16,13$
		2-я (а)	$1263 \pm 17,06$

Затраты кормов на 1 кг живой массы от рождения до 14 и 18 мес в отдельных группах представлены в табл. 4.

Лучшая оплата корма была у молодняка 1-й группы, находившегося на улучшенном кормлении. Использование кормов в «переводных» группах (1-я (а) и 2-я (а)) значительно колебалось. При выращивании бычков до 14-месячного возраста затраты кормов на 1 кг прироста оказались наименьшими у бычков 1-й группы (6,39 ЭКЕ). По оплате корма они превосходили сверстников 2-й (а), 1-й (а) и 2-й групп на 1,51; 1,88 и 1,59 ЭКЕ. При выращивании до 18-месячного возраста данная тенденция сохранилась, но различия между группами несколько снизились. Так, по оплате корма приростом живой массы животные 1-й группы превосходили аналоги 2-й (а), 1-й (а) и 2-й групп на 0,67; 0,74 и 0,98 ЭКЕ.

Первый убой бычков 1-й, 2-й, 2-й (а) групп (по 3 гол. из каждой группы) провели в возрасте 14 мес, перед выходом на пастбище. Данные по результатам убоя приведены в табл. 5.

Табл. 4. Оплата корма приростом живой массы бычков, ЭКЕ

Table 4. Payment for feed by the increase in live weight of bulls, EFU

Группа	Возраст, мес	
	до 14	до 18
1-я	6,39	8,02
1-я (а)	8,27	8,76
2-я	7,98	9,00
2-я (а)	7,90	8,69

По убойной массе животные 1-й группы и «переводной» (2-я (а)) значительно, на 114 и 94 кг ($p > 0,999$), превосходили бычков 2-й группы.

Особый интерес представляет изменение морфологического состава туш у животных в зависимости от характера роста. Данные по морфологическому составу туш 14-месячных бычков приведены в табл. 6.

По относительному содержанию костей в тушах бычков 1-й и «переводной» 2-й (а) групп разницы не наблюдалось. В тушах бычков 2-й группы костей было достоверно больше ($p > 0,99$), чем у животных, выращенных на повышенном уровне кормления.

Из приведенных данных видно, что перевод молодняка 8-месячного возраста с пониженного уровня кормления на повышенный обеспечил не только увеличение живой массы, но и способствовал росту мускулатуры, что привело к снижению относительной массы костяка в туше.

Изучение химического состава мяса показало, что содержание жира в мясе бычков 1-й группы в 1,4 раза ($p > 0,999$) больше, чем у молодняка 2-й группы, калорийность мяса на 12% ($p > 0,999$) выше (см. табл. 7).

Бычки «переводной» 2-й (а) группы по содержанию жира и калорийности мяса занимали промежуточное положение.

В возрасте 18 мес после нагула были убиты все оставшиеся бычки. От каждой группы для учета продуктов убоя и изучения морфологического состава туш взяты по три

Табл. 5. Мясные качества подопытных бычков в возрасте 14 мес ($n = 3$)

Table 5. Meat qualities of experimental bulls aged 14 months ($n = 3$)

Показатель	Группа					
	1-я		2-я (а)		2-я	
	кг	%	кг	%	кг	%
Живая масса перед убоем	344,0 ± 1,15	100	250,0 ± 5,77	100	230,0 ± 1,05	100
Масса туши	211,0 ± 0,58	61,3	141,3 ± 0,46	56,5	116,6 ± 0,12	50,7
Внутренний жир	5,60 ± 0,15	2,7	3,40 ± 0,15	2,4	2,5 ± 0,20	1,09
Туша и внутренний жир	216,60 ± 0,31	62,9	144,67 ± 0,19	57,9	119,10 ± 0,06	51,8
Сердце	3,35 ± 0,03	0,97	2,05 ± 0,02	0,82	2,05 ± 0,01	0,89
Легкие	7,05 ± 0,02	2,18	6,35 ± 0,03	2,54	6,15 ± 0,03	2,67
Печень	6,70 ± 0,10	1,95	5,10 ± 0,05	2,04	4,61 ± 0,01	2,00
Шкура	29,50 ± 0,29	8,58	25,00 ± 0,58	10,0	19,80 ± 0,15	8,61

Табл. 6. Морфологический состав туш 14-месячных бычков, % ($n = 3$)**Table 6.** Morphological composition of carcasses of 14-months-old bulls, % ($n = 3$)

Показатель	Группа		
	1-я	2-я (а)	2-я
Мякоть	74,2 ± 0,20	73,7 ± 0,15	70,3 ± 0,12
Кости	23,1 ± 0,24	23,3 ± 0,22	27,0 ± 0,58
Сухожилия и хрящи	2,7 ± 0,10	3,0 ± 0,06	2,7 ± 0,10

животных. Данные по результатам убоя приведены в табл. 8.

Установлено, что более высокий убойный выход туши и сала дали животные 1-й и 2-й (а) групп, более низкий – 1-й (а) и 2-й. Показатели относительной массы главных органов: сердца, печени и легких – у бычков всех групп оказались близкими друг к другу.

Для изучения морфологического состава туши из каждой группы произвели обвалку трех полутуш (см. табл. 9).

Наибольшее относительное количество костей содержали туши бычков 2-й группы, наименьшее – животные 1-й; животные «переводных» групп (2-я (а) и 1-я (а)) занимали промежуточное положение. По выходу мякоти, основную массу которой составляет мускулатура, на первом месте находились туши бычков 1-й группы, на последнем – туши бычков 2-й. Животные «переводных» групп заняли промежуточное положение. Наибольшее влияние уровень кормления оказал на абсолютную массу мякоти (мускулатура и жир) и значительно меньшее – на массу костей туш.

Если принять массу туши молодняка 1-й группы за 100%, то у бычков 2-й (а) группы

Табл. 7. Химический состав мяса бычков в 14-месячном возрасте ($n = 3$)**Table 7.** Chemical composition of meat of bulls at 14 months of age ($n = 3$)

Группа	Содержание, %				В 1 кг мяса, Ккал
	воды	белка	жира	зола	
1-я	74,65 ± 0,03	20,30 ± 0,26	4,10 ± 0,15	0,95 ± 0,08	1547 ± 27,82
2-я	76,50 ± 0,20	19,74 ± 0,22	2,69 ± 0,08	1,07 ± 0,01	1380 ± 20,72
2-я (а)	75,22 ± 0,15	20,48 ± 0,04	3,23 ± 0,02	1,07 ± 0,01	1491 ± 13,79

Табл. 8. Мясные качества бычков в 18-месячном возрасте ($n = 3$)**Table 8.** Meat qualities of bulls at 18 months of age ($n = 3$)

Показатель	Группа							
	1-я		2-я (а)		1-я (а)		2-я	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Живая масса перед убоем	463,0 ± 0,88	100	397,0 ± 3,61	100	387,0 ± 1,53	100	373,0 ± 1,75	100
Масса туши	298,6 ± 0,31	64,5	239,8 ± 0,26	60,4	225,6 ± 0,20	58,3	208,9 ± 0,22	56,0
Внутренний жир	5,80 ± 0,12	1,25	4,3 ± 0,12	1,08	4,4 ± 0,21	1,13	3,6 ± 0,06	0,96
Туша и сало	304,4 ± 0,27	65,7	244,1 ± 0,12	61,48	230,0 ± 1,15	59,4	212,5 ± 0,20	57,0
Сердце	3,91 ± 0,01	0,84	2,40 ± 0,20	0,60	2,32 ± 0,02	0,59	2,28 ± 0,02	0,61
Легкие	6,98 ± 0,02	1,50	6,09 ± 0,02	1,53	6,15 ± 0,03	1,58	5,85 ± 0,03	1,56
Печень	7,88 ± 0,05	1,70	6,85 ± 0,03	1,72	6,57 ± 0,06	1,69	6,00 ± 0,06	1,60
Шкура	34,00 ± 0,16	7,34	31,50 ± 0,26	7,93	25,00 ± 1,53	6,45	23,60 ± 0,10	6,32

Табл. 9. Морфологический состав туш в возрасте 18 мес, %**Table 9.** Morphological composition of carcasses at the age of 18 months, %

Показатель	Группа			
	1-я	2-я (а)	1-я (а)	2-я
Мякоть	77,20 ± 0,12	75,60 ± 0,19	75,23 ± 0,13	72,78 ± 0,21
Кости	20,46 ± 0,06	21,60 ± 0,12	22,55 ± 0,24	23,99 ± 0,07
Сухожилия и хрящи	2,34 ± 0,18	2,80 ± 0,50	2,22 ± 0,10	3,23 ± 0,20

масса туши равнялась 80,3%, 1-й (а) – 75,5 и 2-й – 70,0%. Соответственно масса мякоти у бычков 1-й (а), 2-й (а) и 2-й групп составила 80,2; 75,6 и 69,8% к массе мякоти животных 1-й группы. Значения массы костяка туш у животных 1-й, 2-й (а) и 1-й (а) групп оказались близкими, и только у молодняка 2-й группы масса костяка на 3,53 абс.% превысила показатели бычков 1-й.

По развитию мышечной и жировой ткани молодняк «переводных» групп занимает промежуточное место между 1-й и 2-й группами.

Приведенные данные показывают, что при переводе бычков со среднего уровня кормления на высокий получены приросты больше, чем у молодняка, находившегося до 14 мес на высоком уровне кормления. Однако к 18 мес отставание по живой массе еще не компенсировалось. В то же время у бычков, содержащихся до 8 мес на высоком уровне кормления, после перевода их на средний отмечены более низкие приросты на зимних рационах и на пастбище в сравнении с группой бычков, выращенных на среднем уровне кормления.

Различный характер роста бычков отмечен также при убое их с близкой живой массой и одной категорией упитанности, что в конечном счете привело к получению туш с разным соотношением тканей и химическим составом мяса. В мясе бычков, выращенных на высоком и среднем уровнях кормления, в 18-месячном возрасте содержалось относительно меньше воды и протеина и больше жира, чем в мясе бычков «переводных» групп. В мясе бычков высокого и среднего уровнях кормления отношение жира к протеину равнялось 2,4–2,2, а в мясе бычков «переводных» групп – 1,8–1,9, в результате калорийность мяса животных первых двух групп оказалась на 14% выше.

Таким образом, степень компенсации живой массы зависит от длительности и размеров задержки роста молодняка, а также от уровня кормления, на который переводят животных после низкого уровня кормления.

ВЫВОДЫ

1. Уровнем кормления можно усиливать или задерживать рост молодняка крупного рогатого скота, существенно влияя на соотношение тканей в туше, а также на количество и качество мясной продуктивности.

2. При высоком уровне кормления молодняка крупного рогатого скота отмечено резкое увеличение мясной продуктивности и улучшение качества мяса, при этом снижаются затраты кормов на производимую продукцию и повышается экономическая эффективность выращивания.

3. При недостаточном питании в наибольшей степени задерживается отложение жира в теле, понижается рост мышечной ткани и уменьшается масса скелета.

4. Степень недоразвития при выращивании крупного рогатого скота на разных уровнях кормления может быть неодинаковой, поэтому возможности частичной или полной компенсации и время, требуемое для этого, будут различными. Нежелательно и недопустимо сильное отставание живой массы молодняка в первый год жизни, когда животное должно быть подготовлено к убою в 16–18-месячном возрасте. Помимо того, что при этом снижается количество производимой продукции, резко уменьшается и ее качество. Как показал наш опыт, низкий уровень кормления молодняка в большей степени задерживает рост наиболее ценных тканей и частей туш.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунин И.М., Тяпугин С.Е., Мещеров Р.К., Ходыков В.П., Аджибеков В.К., Тяпугин Е.Е., Дюльдина А.В. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации: реалии и перспективы // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 2–7.
2. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Смакуев Д.Р., Шахтамиров И.Я., Делаев У.А. Формирование мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы при различной длительности производственного цикла // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета им. П.А. Костычева. 2018. № 4. (40). С. 60–65.

3. Чинаров А.В. Племенные ресурсы мясного скотоводства России // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 5. С. 2–5.
4. Сивкин Н.В., Стрекозов Н.И. Воспроизводство и продуктивность формируемых стад скота айрширской, симментальской и черно-пестрой пород // Зоотехния. 2021. № 12. С. 14–19. DOI: 10.25708/ZT.2021.75.25.005.
5. Шагалиев Ф.М. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков разных генотипов // Зоотехния. 2022. № 2. С. 34–38. DOI: 10.25708/zt.2022.94.37.009.
6. Kulintsev V., Shakhmurzov M., Shevkhezhev A., Pogodaev V., Smakuev D. Productivity of Simmentals Livestock of Austrian Breeding in Climatic Conditions of the Karachay-Cherkess Republic // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). 2019. Vol. 9. Is. 1. P. 4561–4564.
7. Ламанов А.А., Зубаирова Л.А., Чернышенко Ю.Н., Тагиров Х.Х. Биохимические и иммунологические показатели крови бычков в зависимости от технологии содержания // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 12–14. DOI: 10.33943/MMS.2020.56.32.003.
8. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Загарин А.Ю., Алешин Д.Е. Эффективность применения витаминно-минеральной кормовой добавки в кормлении высокопродуктивного скота молочного направления продуктивности // Зоотехния. 2022. № 1. С. 7–12. DOI: 10.25708/zt.2021.76.61.002.
9. Фархутдинова А.Р., Сабитов М.Т. Влияние комплексной минерально-витаминной кормовой добавки для телят на переваримость питательных веществ // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 2. С. 40–46.
10. Косилов В.И., Мироненко С.И., Андриенко Д.А., Кубатбеков Т.С., Никонова Е.А. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале: монография: Оренбург: Издательский центр ОГАУ. 2016. 316 с.
11. Садыков М.М., Алиханов М.П., Симонов А.Г., Симонов Г.А. Использование казахской белоголовой породы для увеличения производства говядины в Дагестане // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 32–35. DOI: 10.33943/MMS.2020.85.73.006.
12. Тузова С.А., Носаленко П.А. Интенсивный откорм голштинских бычков в условиях промышленной технологии // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 86. С. 182–187.
13. Мысик А.Т., Усманова Е.Н., Кузякина Л.И. Современные технологии в мясном скотоводстве при разведении абердин-ангусской породы // Зоотехния. 2020. № 8. С. 25–28.
14. Шахмурзов М.М., Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Цурикова Н.В. Влияние продолжительности производственного цикла и уровня и кормления на продуктивные качества бычков абердин-ангусской породы // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 1. С. 5–8.

REFERENCES

1. Dunin I.M., Tyapugin S.E., Meshcherov R.K., Khodykov V.P., Adzhibekov B.K., Tyapugin E.E., Dyul'dina A.V. Condition of meat cattle breeding in the Russian Federation: realities and prospects. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2020, no. 2, pp. 2–7. (In Russian).
2. Shevkhezhev A.F., Pogodaev V.A., Smakuev D.R., Shakhmurov I.Ya., Delaev U.A. Formation of meat productivity in bull-calves of Aberdeen-Angus breed at different duration of the production cycle. *Vestnik Ryazansko gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universitetaim. P.A. Kostycheva = Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev*, 2018, no. 4 (40), pp. 60–65. (In Russian).
3. Chinarov A.V. Breeding resources of Russian meat cattle industry. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2020, no. 5, pp. 2–5. (In Russian).
4. Sivkin N.V., Strekozov N.I. Reproduction and productivity of the formed herds of cattle of Ayrshire, Simmental and Black-and-White breeds. *Zootekhniya = Zootechniya*, 2021, no. 12, pp. 14–19. (In Russian). DOI: 10.25708/ZT.2021.75.25.005.
5. Shagaliev F.M. Meat productivity and quality indicators of beef bulls of different genotypes. *Zootekhniya = Zootechniya*, 2022, no. 2, pp. 34–38. (In Russian). DOI: 10.25708/zt.2022.94.37.009.
6. Kulintsev V., Shakhmurzov M., Shevkhezhev A., Pogodaev V., Smakuev D. Produc-

- tivity of Simmentals Livestock of Austrian Breeding in Climatic Conditions of the Karachay-Cherkess Republic. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 2019, vol. 9, is. 1, pp. 4561–4564.
7. Lamanov A.A., Zubairova L.A., Chernyshenko Yu.N., Tagirov H.H. Blood biochemical and immunological indicators of bull-calves depending on the livestock management system. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2020, no. 2, pp. 12–14. (In Russian). DOI: 10.33943/MMS.2020.56.32.003.
 8. Buryakov N.P., Buryakova M.A., Zagarin A. Yu., Aleshin D.E. Efficiency of the application of vitamin-mineral forage additives in feeding high-productive dairy cattle. *Zootekhnika = Zootechnika*, 2022, no. 1, pp. 7–12. (In Russian). DOI: 10.25708/zt.2021.76.61.002.
 9. Farkhutdinova A.R., Sabitov M.T. Effect of a complex mineral and vitamin feed supplement for calves on nutrient digestibility. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2021, no. 2, pp. 40–46. (In Russian).
 10. Kosilov V.I., Mironenko S.I., Andrienko D.A., Kubatbekov T.S., Nikonova E.A. *The use of genetic resources of cattle of different productivity directions to increase beef production in the Southern Urals*. Orenburg, OGAU Publishing Center, 2016, 316 p. (In Russian).
 11. Sadykov M.M., Alikhanov M.P., Simonov A.G., Simonov G.A. Using the Kazakh white-headed breed to increase beef production in Dagestan. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2020, no. 6, pp. 32–35. (In Russian). DOI: 10.33943/MMS.2020.85.73.006.
 12. Tuzova S.A., Nosalenko P.A. Intensive Holstein bulls feeding under industrial technology. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2020, no. 86, pp. 182–187. (In Russian).
 13. Mysik A.T., Usmanova E.N., Kuzyakina L.I. Current technologies in beef breeding at growing Aberdeen-Angus cattle. *Zootekhnika = Zootechnika*, 2020, no. 8, pp. 25–28. (In Russian).
 14. Shakhmurzov M.M., Shevkhuzhev A.F., Pogodaev V.A., Tsurikova N.V. The effect of the duration of the production cycle and feeding level on productive performance of steers Aberdeen-Angus breed. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and beef cattle farming*, 2019, no. 1, pp. 5–8. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шевхужев А.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник

✉ **Погодаев В.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 546241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Николаева, 49; e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

Anatoly F. Shevkhuzhev, Doctor of Science in Agriculture, Professor, Head Researcher

✉ **Vladimir A. Pogodaev**, Doctor of Science in Agriculture, Professor, Head Researcher; **address:** 49, Nikonova St., Mikhailovsk, Stavropol Territory, 546241, Russia; e-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Дата поступления статьи / Received by the 18.04.2022
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 23.05.2022
Дата публикации / Published 26.09.2022