

Старцева Наталья Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук
ФКОУ ВО «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний»
Россия, 614012, г. Пермь, ул. Карпинского, 125
E-mail: pk@perm.isin.uis

Nutritional and energy value of muscle tissue of purebred and crossbred steers

Startseva Natalya Viktorovna, Candidate of Agriculture
Perm Institute of the Federal Penitentiary Service
125, Karpinsky St., Perm, 614012, Russia
E-mail: pk@perm.isin.uis

The aim of the study was to compare the chemical composition and energy concentration in the muscle tissue of Simmental bulls of its first-generation crossbreeds with red steppe and black-mottled cattle. It is established that at slaughter in 18 months, mixed bulls 1/2 × 1/2 black-and-white were superior to purebred peers of the Simmental breed and its crossbreeds with the red steppe breed 1/2 × 1/2 red steppe in the mass fraction of dry matter in the longest back muscle, respectively, 0.41 % and 2.06 %, protein-by 0.22 % and 1.32 %, extracted fat-by 0.21 % and 0.70 %. At the same time, the minimum content of nutrients in the muscle tissue differed in crossbred bulls 1/2 Simmental × 1/2 red steppe. They were inferior to purebred peers of the Simmental breed in the mass fraction of dry matter in muscle tissue by 1.51 %, protein-by 1.10 %, extracted fat-by 0.49 %. Cross-bred bulls of the black-and-white breed 1/2 Simmental × 1/2 black-and-white differed in the maximum absolute mass of protein and extracted fat contained in the muscle tissue of the carcass, these indicators are minimal for cross-bred red steppe breed 1/2 Simmental × 1/2 red steppe. A similar pattern was observed for the energy value of the muscle tissue of the carcass. At the same time, mixed bulls 1/2 Simmental × 1/2 black-and-white exceeded purebred Simmental and crossbreeds 1/2 Simmental by 1/2 red steppe in energy concentration in 1 kg of muscle tissue by 119.6 kJ (2.6 %) and 499.1 kJ (11.6 %), respectively, and the energy value of the entire muscle tissue of the carcass by 96.09 MJ (11.0 %) and 236.68 MJ. The minimum value of the analyzed parameters was characterized by muscle tissue obtained during the slaughter of crossbred bulls 1/2 Simmental × 1/2 red steppe.

Keywords: cattle breeding, steers, purebred and crossbreeds, muscles, chemical composition, energy value.

DOI 10.37670/2073-0853-2020-82-2-221-224

УДК 636.265.22/082

Производство тяжеловесных туш и высококачественной говядины

В.Н. Приступа¹, д-р с.-х. наук, профессор; Ю.А. Колосов¹, д-р с.-х. наук, профессор;
Д.С. Торосян¹, соискатель; В.Н. Никиулин², д-р с.-х. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО Донской ГАУ

²ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

В статье представлены результаты сравнительной оценки энергии роста, мясной продуктивности и качества говядины бычков абердин-ангусской, калмыцкой и герефордской пород при их интенсивном доращивании с 8- до 18-месячного возраста в условиях промышленного откормочного комплекса. Для этого использованы монографический и экономико-математический методы, а также сравнительный анализ и теоретическое обобщение результатов научно-хозяйственных опытов. Для кормления опытных животных использовались злаково-бобовые грубые и концентрированные корма вволю из специально оборудованных самокормушек. В среднем в сутки в зависимости от живой массы каждый бычок потреблял 9,2–14,6 кг сухого вещества, 0,9–1,3 кг переваримого протеина, 98–141 МДж обменной энергии и 1,9–2,1 кг клетчатки. Установлено, что разница по живой массе у 8-месячных бычков анализируемых мясных пород была малодостоверная и колебалась в пределах 2–6 кг. Среднесуточный прирост герефордских и абердин-ангусских бычков за 10-месячный период интенсивного доращивания превысил 1480, а у калмыцких сверстников – 1380 г. Поэтому они в 18 мес. имели предубойную живую массу 616,4 кг, с убойным выходом 59,5 %, а сверстники других пород – 634–635 кг, с убойным выходом чуть более 61 %. У абердин-ангусских и герефордских бычков отмечен несколько меньший выход мякоти на 1 кг костей, ниже окупаемость затрат, но более высокие показатели скороспелости, морфологического состава туши и крупнокусковых полуфабрикатов. У бычков калмыцкой породы закупочная цена была ниже, что положительно отразилось на окупаемости затрат. От реализации животных этой группы было получено на 4 % больше прибыли. Следствием этого на 2 % выше оказался уровень рентабельности производства прироста живой массы.

Ключевые слова: абердин-ангусская, калмыцкая и герефордская породы, интенсивное доращивание, предубойная масса, морфология туши, рентабельность.

В последние годы в Российской Федерации за счёт отечественного производства произошло почти двукратное увеличение потребления в среднем на человека в год мяса птицы и свинины, но значительно уменьшило потребление молочных продуктов и говядины. Так, потребление говядины на душу населения сократилось на 29 % к уровню 1990 г. и составило только 26 % от рациональных норм потребления пищевых продуктов. В то же время увеличение производства высококачественной говядины – это не только один из путей решения проблемы импортозамещения и оптимизации питания граждан России, но и рационального использования внутригосударственных кормовых ресурсов. Как известно, во многих регионах станы для производства говядины применяются стойлово-пастбищная технология, обеспечивающая средний суточный прирост живой массы молодняка на уровне 700–900 г, и технология интенсивного доращивания на крупных специализированных предприятиях с кормлением вволю из самокормушек. Энергия прироста живой массы молодняка на таких предприятиях превышает 1200 г в сутки, что обеспечивает получение в 18-месячном возрасте средней съёмной живой массы более 550 кг [1–8].

Цель работы – сравнительная оценка энергии роста, мясной продуктивности и качества мяса бычков мясных пород при интенсивном доращивании в условиях крупного специализированного предприятия по откорму крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Для научно-хозяйственного опыта на предприятии АПК ООО «Агропарк-Развильное» Ростовской области нами в октябре 2017 г. было отобрано по принципу аналогов по 25 гол. 8-месячных бычков абердин-ангусской (I гр.), калмыцкой (II гр.) и герефордской (III гр.) пород, поступивших из Воронежской и Ростовской областей.

Все животные после 25-дневного адаптационного периода были размещены в одном загоне, оборудованном самокормушками для грубых и концентрированных кормов, которые потреблялись животными вволю. Из загона (зона кормления) животные имели свободный доступ в помещения облегчённого типа для отдыха (зона отдыха).

Для изучения динамики и энергии роста бычков индивидуально взвешивали на электронных весах при постановке на опыт, в 12-, 15- и 18-месячном возрасте, а также перед убоем.

Учёт поедаемости кормов определяли групповым методом еженедельно по разнице между массой кормов при их загрузке в самокормушки и массой несъеденных остатков. По фактически потреблённому корму в среднем на одно животное устанавливали оплату корма продукции. Используя данные индивидуального взвешивания животных, вычисляли абсолютный, относитель-

ный и среднесуточный приrostы за отдельные периоды и за весь цикл выращивания.

Убой подопытных животных проводили на мясокомбинате комплекса ООО МПК «Виктория» по методике ВИЖ. Из каждой группы индивидуально было учтено по 3 животных в 18-месячном возрасте. После туалета, ветеринарного осмотра и маркировки туши взвешивали и учитывали выход внутреннего сала, убойную массу и убойный выход. При этом левая полутуша подвергалась обвалке, в процессе которой учитывался выход крупнокусковых полуфабрикатов, мышечной, жировой и костной тканей. Окупаемость затрат при интенсивном доращивании животных определяли по данным сравнения стоимости животных, кормов, затрат труда, энергоресурсов и других составляющих затрат с поступлением средств от их реализации на убой.

Результаты исследования. Эффективная реализация генетического потенциала породы проявляется при уровне кормления, обеспечивающем энергию роста молодняка не ниже 800 г в сутки [2, 4, 9, 10]. В нашем опыте бычки в условиях промышленного откормочного комплекса содержались беспривязно в помещениях облегчённого типа с вольным выходом на выгульно-кормовую площадку. На ней под навесом они из самокормушек поедали вволю злаково-бобовые грубые и концентрированные корма. В среднем в сутки в зависимости от живой массы каждый бычок потреблял 9,2–14,6 кг сухого вещества, 0,9–1,3 кг переваримого протеина, 98–141 МДж обменной энергии и 1,9–2,1 кг клетчатки.

При постановке на опыт разница по живой массе у 8-месячных бычков анализируемых мясных пород была малодостоверная и колебалась в пределах 2–6 кг (табл. 1).

В течение 10-месячного интенсивного доращивания наиболее высокую энергию роста имели бычки герефордской породы. Их среднесуточный прирост как и у абердин-ангусских бычков за этот период превысил 1480 г. Бычки калмыцкой породы по энергии роста уступали этим сверстникам на 100 г ежесуточно. Прирост живой массы у бычков калмыцкой породы за 10 мес. увеличился в среднем на 419,5 кг, что на 32–33 кг меньше, чем у абердин-ангусских и герефордских сверстников (табл. 2). Достоверное превосходство бычков I и III гр. над калмыцкими сверстниками составляло почти 20 кг.

Однако следует особо подчеркнуть, что бычки отечественной калмыцкой породы, уступая по живой массе зарубежным сверстникам, достигли при интенсивном доращивании в 18-месячном возрасте живой массы более 622 кг и имели тяжеловесную тушу массой 344,5 кг. Её выход составил 55,9 %, а убойный выход – 59,5 %, что только на 1–2 % ниже показателей ведущих мясных пород мирового генофонда.

Наиболее ценными морфологическими показателями туши, определяющими в том числе и вкусовые свойства, являются количество и качество мышц и жира, которые формируют и коммерческую ценность говядины [10–13]. В результате обвалки полутиши опытных бычков установлено, что наибольшая масса мышечной ткани в абсолютных показателях была у бычков III гр., а в относительных – во II гр. (табл. 3). По массе мышечной ткани бычки III гр. превосходили сверстников I гр. – на 3, а II – на 10 кг (2,4–8,2 %), и эта разница имела низкий уровень достоверности ($P < 0,05$).

У животных III гр. выявлено в абсолютных и относительных показателях несколько большее содержание костей, хрящей и сухожилий в туще, но разница в этом случае не достоверна. При этом у подопытных бычков I и III гр. отмечался несколько меньший выход мякоти на 1 кг костей (коэф. мясности), чем у бычков калмыцкой породы.

У герефордских и абердин-ангусских бычков установлены и более высокие показатели массы крупнокусковых полуфабрикатов (табл. 4). Бычки калмыцкой породы по их массе достоверно уступали абердин-ангусским сверстникам на 7,3 кг (6,5 %), а герефордским – на 9,2 кг (8,3 %).

При этом наибольшее превосходство отмечено в тазобедренной части туши. Установленные в ходе эксперимента особенности в соотношении крупнокусковых полуфабрикатов туши на фоне идентичных условий внешней среды, одинаковом уровне кормления и содержания, вероятно, обусловлены только особенностями наследственных задатков бычков сравниваемых пород.

Экономические выкладки приведены в таблице 5. Прежде всего необходимо подчеркнуть, что на фоне безусловного превосходства по живой массе сверстниками калмыцкой породы общие затраты на достижение этого результата во II гр. были на 6,7–7,3 % ниже.

1. Продуктивность бычков при интенсивном доращивании ($n=25$;

Показатель	Порода (группа)		
	абердин-ангусская (I)	калмыцкая (II)	герефордская (III)
Живая масса в 8 мес. при постановке на опыт, кг ($X \pm Sx$)	207,9 \pm 5,8	203,1 \pm 5,2	209,3* \pm 5,1
Живая масса в 18 мес. при отправке на убой, кг ($X \pm Sx$)	659,04* \pm 4,7	622,62 \pm 4,8	661,65** \pm 4,6
Абсолютный прирост за период, кг	451,14	419,52	452,35
Среднесуточный прирост, г	1484	1380	1488

2. Показатели убоя бычков в возрасте 18 мес. ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съёмная живая масса, кг	659,0 \pm 5,2	622,6 \pm 5,3	661,6 \pm 3,7
Предубойная масса, кг	634,0 \pm 6,2	616,4 \pm 4,5	635,0 \pm 3,9
Масса парной туши, кг	360,1* \pm 1,7	344,5 \pm 1,3	365,1** \pm 1,1
Выход парной туши, %	56,8	55,9	57,5
Масса внутреннего сала, кг	27,4 \pm 0,8	22,4 \pm 1,0	24,3 \pm 0,9
Выход внутреннего сала, %	4,33	3,63	3,83
Убойная масса, кг	387,5 \pm 1,9	366,9 \pm 1,6	389,5 \pm 1,2
Убойный выход, %	61,11	59,52	61,33

3. Морфологический состав полутиши опытных бычков ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса охлажд. полутиши, кг	174,3 \pm 2,62	163,0 \pm 2,22	178,0 \pm 2,76
Масса мышечной ткани, кг	131,25 \pm 1,4	124,2 \pm 1,3	134,4 \pm 1,8
Выход мышечной ткани, %	75,3	76,2	75,5
Масса жировой ткани, кг	10,45 \pm 0,3	8,80 \pm 0,3	10,32 \pm 0,2
Выход жировой ткани, %	6,0	5,4	5,8
Масса мышечной и жировой ткани в полутише, кг	141,70	133,0	144,72
Кости, кг	27,71 \pm 1,46	25,44 \pm 0,69	28,48 \pm 0,84
Кости, %	15,9 \pm 0,54	15,6 \pm 0,36	16,0 \pm 0,38
Хрящи и сухожилия, кг	4,88 \pm 0,32	4,56 \pm 0,25	4,80 \pm 0,21
Хрящи и сухожилия, %	2,8 \pm 0,15	2,8 \pm 0,15	2,7 \pm 0,13
Коэффициент мясности	5,11 \pm 0,17	5,23 \pm 0,06	5,08 \pm 0,04
Показатель пищевой ценности	4,35	4,43	4,35

4. Крупнокусковые полуфабрикаты, кг ($n=3$; $X \pm S_x$)

Показатель	Порода (группа)		
	абердин-ангусская (I)	калмыцкая (II)	герефордская (III)
Масса мышечной и жировой тканей, кг	141,70	133,0	144,72
Покромка (шейная+ широчайший мускул спины)	15,3 \pm 0,6	14,8 \pm 0,7	15,5 \pm 0,5
Лопаточная часть	14,5 \pm 0,4	13,5 \pm 0,5	14,8 \pm 0,7
Подлопаточная часть	10,9 \pm 0,6	10,7 \pm 0,7	10,9 \pm 0,4
Грудинка	11,2 \pm 0,7	9,9 \pm 0,6	11,6 \pm 0,6
Длиннейший мускул спины	14,8 \pm 0,4	14,4 \pm 0,7	14,9 \pm 0,5
Филе (вырезка)	5,9 \pm 0,5	5,9 \pm 0,3	5,9 \pm 0,2
Тазобедренный:			
боковой кусок	11,9 \pm 0,6	11,5 \pm 0,8	11,9 \pm 0,7
верхний кусок	9,3 \pm 0,3	8,4 \pm 0,4	9,9 \pm 0,2
наружный кусок	12,6 \pm 0,4	11,5 \pm 0,7	12,7 \pm 0,5
внутренний кусок	11,9 \pm 0,8	10,4 \pm 0,5	11,8 \pm 0,6
Итого:	118,3	111,0	120,2
Котлетное мясо	23,4 \pm 1,4	22,0 \pm 1,5	24,52 \pm 1,3

5. Экономические показатели (в среднем на 1 гол.)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса в 18 мес., кг	659,0	622,6	661,6
Абсолютный прирост, кг	451,14	419,52	452,35
Расход корм. ед. на 1 кг прироста	9,7	9,3	9,9
Цена 1 кг живой массы при закупке в 8 мес., руб.	139	135	139
Стоимость бычка при закупке, руб.	28912,0	27418,5	28291
Себестоимость доращивания, руб.	61851,3	57264,5	623791
Общие затраты, руб.	90763,3	846830	91272
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	137,1	136,5	137,9
Реализационная цена 1 кг живой массы, руб.	154	154	154
Выручка от реализации, руб.	101486	95880,4	101886,4
Прибыль, руб.	10722,7	11197,4	10609,2
Рентабельность, %	11,81	13,22	11,62

Это предопределило то, что при более низкой выручке от реализации одной головы прибыль и уровень рентабельности по группе калмыцких бычков также оказался выше.

Вывод. В ходе эксперимента в условиях производства бычки абердин-ангусской, калмыцкой и герефордской пород в процессе интенсивного доращивания показали высокую энергию роста. Масса туши в подопытных группах варьировала от 344 до 365 кг. Более высокая скороспелость и лучшее соотношение мякотных тканей в туще наблюдалось у животных абердин-ангусской и герефордской пород. В группе калмыцких быков выше оказались окупаемость затрат и уровень рентабельности.

Литература

- Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. М., 2012. 300 с.
- Дороженко С.А., Приступа В.Н. Рост и развитие чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы при стойловом-пастбищном выращивании // Инновации в АПК: технологии пищевых производств, селекция сельскохозяйственных живот-
- ных и технология производства продукции животноводства: матер. междунар. науч.-практич. конф., 8 февраля 2018 г. Персиановский: Донской ГАУ, 2018. С. 232–236.
- Интенсивные технологии доращивания и откорма бычков специализированных мясных пород / Д.С. Торосян, В.Н. Приступа, А.А. Браженский [и др.] // Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практич. конф. Оренбург, 2018. С. 114–118.
- Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление и использование питательных веществ рационов бычками разных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 1 (89). С. 78–82.
- Отечественный и зарубежный опыт откорма молодняка крупного рогатого скота на открытых фидлотах / Г.П. Легошин, Е.С. Афанасьева, О.Н. Могиленец [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 7. С. 2–4.
- Мысик А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития // Зоотехния. 2017. № 1. С. 2–9.
- Торосян Д.С., Дороженко С.А., Медков А.В. Состояние и проблемы производства говядины в Ростовской области // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: матер. всерос. науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных 26–27 апреля 2018 года. Персиановский, 2018. С. 200–204.
- История и приоритеты животноводства Ростовской области / В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов, В.Ю. Контарева [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 188–191.
- Дороженко С.А., Приступа В.Н., Торосян Д.С. Рентабельное производство говядины // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых про-

- изводств: матер. междунар. науч.-практич. конф. 7–9 февраля 2019 г. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. С. 205–208.
10. Создание и разведение новых заводских линий крупного рогатого скота калмыцкой породы. Научно-практические рекомендации и методическое пособие / В.Н. Приступа, А.И. Клименко, Г.П. Немашкалов [и др.]. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. 20 с.
11. Технология выращивания и мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы / В.Н. Приступа, Д.С. Торосян, С.А. Дороженко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4. С. 261–264.
12. Тихомиров И.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П. Совершенствование технологии выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2017. № 4 (28). С. 117.
13. Торосян Д.С., Ермолов К.Е., Приступа В.Н. Формирование и качество мясной продукции скотоводства и птицеводства // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2017. № 09 (133). URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/26.pdf>

Приступа Василий Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Колосов Юрий Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Торосян Диана Сергеевна, аспирантка

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Россия, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24

E-mail: prs40@yandex.ru

Никулин Владимир Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

E-mail: nikwlad@mail.ru

Production of heavy carcasses and high-quality beef

Pristupa Vasily Nikolaevich, Doctor of Agriculture, Professor

Kolosov Yuri Anatolyevich, Doctor of Agriculture, Professor

Torosyan Diana Sergeevna, postgraduate

Don State Agrarian University

24 Krivoshlykova st., pos. Persianovsky, Oktyabrsky District, Rostov Region, 346493, Russia

E-mail: prs40@yandex.ru

Nikulin Vladimir Nikolaevich, Doctor of Agriculture, Professor

Orenburg State Agrarian University

18 Chelyuskintsev St., Orenburg, 460014, Russia

E-mail: nikwlad@mail.ru

The article presents the results of a comparative assessment of the growth energy, meat productivity and quality of beef of gobies of Aberdeen Angus, Kalmyk and Hereford breeds during their intensive rearing from 8 to 18 months of age in an industrial feeding complex. For this, monographic and economic-mathematical methods were used, as well as a comparative analysis and theoretical generalization of the results of scientific and economic experiments. For the feeding of experimental animals, cereal-legume coarse and concentrated feeds were used ad libitum from specially equipped self-feeders. On average per day, depending on live weight, each calf consumed 9.2–14.6 kg of dry matter, 0.9–1.3 kg of digestible protein, 98–141 MJ of exchange energy, and 1.9–2.1 kg fiber. It was established that the difference in live weight in 8-month-old calves of the analyzed meat breeds was unreliable and ranged from 2 to 6 kg. The average daily gain of Hereford and Aberdeen Angus gobies for a 10-month period of intensive rearing exceeded 1480, and for Kalmyk peers – 1380. Therefore, they are 18 months old, had a slaughter live weight of 616.4 kg, with a slaughter yield of 59.5 %, and peers of other breeds – 634–635 kg, with a slaughter yield of slightly more than 61%, Aberdeen Angus and Hereford gobies showed slightly lower pulp yield by 1 kg bones, lower cost recovery, but higher rates of early maturity, morphological composition of carcasses and large-sized semi-finished products. In bull calves of the Kalmyk breed, the purchase price was lower, which had a positive effect on cost recovery. From the sale of animals of this group, 4% more profit was obtained. The result of this was 2 % higher the level of profitability of the production of live weight gain.

Key words: Aberdeen-Angus, Kalmyk and Hereford breeds, intensive growing, slaughter mass, carcass morphology, profitability.