

ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

В.В. КУЛИНЦЕВ, А.Ф. ШЕВХУЖЕВ, В.А. ПОГОДАЕВ

(ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)

Развитие мясного скотоводства сдерживают не только слабая кормовая база, нарушение технологии и условий содержания животных. Эффективность специализированного мясного скотоводства, можно повысить за счет реализации интенсивных технологий. Экстенсивные методы производства говядины обречены на хронические убытки. Актуальным является рациональное и экономное расходование всех видов ресурсов, снижение их потерь, переход к ресурсосберегающим и безотходным технологиям.

Целью нашей работы было изучение влияния различных уровней кормления бычков абердин-ангусской породы по периодам выращивания, откорма, длительности производственного цикла на продуктивность и качество говядины. Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО фирма «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики в 2016–2017 г. Длительность периодов и продолжительность производственного цикла были следующие: первый период колебался по группам – 138, 155, 178 дней; второй период – 145, 163, 186 дней; третий период – 143, 161, 182 дня. В целом за весь производственный цикл выращивания и откорма бычки достигли одинаковой живой массы (441,5–445,3 кг). При этом, животные III группы по среднесуточному приросту превосходили своих сверстников из I группы на 199 г, или на 27,7% ($P < 0,001$), а бычков II группы на 93 г, или на 11,3% ($P < 0,001$). Расход кормов на 1 кг прироста колебался от 7,7 корм.ед. в первой группе до 7,0 корм. ед. в третьей (разница 10,0%), в то время как затраты концентратов в первой группе по сравнению с третьей были меньше на 31% и во второй – на 15,4%. Средняя масса парной туши по группам составила 235,8–240,4 кг, они имели хороший жировой полив туши (16,8–18,5 баллов) и убойный выход (53,4–54,0%). Мышечная и жировая ткань бычков всех групп обладают хорошим качеством. У животных третьей группы прослеживается тенденция к улучшению качества мяса. Прибыль от реализации бычков составила 8979 руб. в I группе, во 2–10772 руб. и в 3–11721 руб. Наибольший уровень рентабельности получен при реализации бычков 3 группы (36,8%).

Ключевые слова: абердин-ангусская порода, живая масса, затраты корма, мясная продуктивность, триптофан, оксипролин, влагоудерживающая способность, йодное число.

Введение

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы и Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы, программой «Развитие мясного скотоводства» предусмотрен рост к 2020 г. по сравнению с 2012 г. поголовья крупного рогатого скота

специализированных мясных пород и помесного скота на 1,6 млн гол. (с 1990 тыс. голов до 3590 тыс. гол.). В связи с этим, главной целью животноводства, в том числе мясного скотоводства, в предстоящее десятилетие является увеличение объемов производства и улучшение качества продуктов животноводства с тем, чтобы существенно повысить конкурентоспособность отрасли и снять зависимость от импорта снабжения населения страны продуктами питания [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации поголовье специализированного и помесного скота в 2016 г. достигло 3468,6 тыс. голов. В Ежегоднике по племенной работе в мясном скотоводстве отмечено, что в хозяйствах РФ (2017 г.) произведено скота и птицы на убой в живой массе 13939,1 тыс. тонн, по сравнению с 2013 г., увеличение составило 1716,2 тыс. тонн или 14% [3].

В настоящее время в большинстве регионов страны отрасль скотоводство в основном развивается за счет разведения отечественных мясных пород – казахской белоголовой и калмыцкой, из импортных пород – абердин-ангусской и герефордской, которые характеризуются выносливостью, неприхотливостью к кормам, хорошим использованием пастбищ, высокой адаптационной пластичностью. Они хорошо оплачивают корм приростом, как при нагуле, так и при откорме, дают большой выход мяса и тяжелого кожевенного сырья [4, 12].

Что касается изменения численности скота мясных пород за последние четыре года, то прослеживается тенденция увеличения абсолютной и относительной численности животных абердин-ангусской породы (на 177,1 тысячи голов или на 39,3%). Наряду с увеличением относительной численности скота абердин-ангусской породы произошло снижение аналогичного показателя пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности: герефордской, симментальской, лимузинской, шаролежской. В целом, самой динамично развивающейся и востребованной можно считать абердин-ангусскую породу, относительная численность животных которой увеличилась с 7,94% в 2012 г. до 51,9% в 2016 г. [3].

По данным «Ежегодника по племенной работе в мясном скотоводстве (2017 г.)», абсолютная численность пробонитированного скота абердин-ангусской породы в хозяйствах РФ составляет 291955 гол., в том числе в племенных – 264013 гол. [3].

Абердин-ангусская порода является одной из немногих, которая, благодаря особенностям своего организма, является производителем мраморной говядины [11, 12].

Высокий уровень кормления молодняка за весь период выращивания и откорма имеет большое преимущество, так как позволяет полнее использовать биологические особенности молодого организма к интенсивному росту тканей тела и эффективному превращению кормового белка в белок тела и на том же количестве кормов производить больше говядины [5, 9].

Целью нашей работы было изучение влияния различных уровней кормления по периодам выращивания, откорма, длительности производственного цикла на рост, особенности формирования мясной продуктивности и качество говядины.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО фирма «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики в 2016–2017 гг. по схеме, представленной в таблице 1.

Для опыта были отобраны бычки абердин-ангусской породы в возрасте 20–40 дней и сформированы 3 группы аналогов по 20 голов в каждой.

Таблица 1

Схема опыта

Показатели	Группы		
	I	II	III
Количество животных в группе, гол.	20	20	20
Продолжительность производственного цикла, дней	546	479	426
Удельный вес концентратов по питательности, %	30	40	50
Питательность кормов за цикл, ЭКЕ	3233	3045	2914
Среднесуточный прирост за цикл, г	680	780	880
Живая масса в конце цикла, кг	420	420	420

Подопытный молодняк кормили по принятому в хозяйстве распорядку дня: два раза в день – с 8 до 10 и с 14 до 16 часов. Условия содержания и ухода, качество кормов на протяжении опыта для всех групп были одинаковыми.

Продолжительность производственных циклов и особенности кормления представлены в таблице 2.

В первый период выращивания животные получали ЗЦМ, комбикорм и сенаж из бобово-злаковой смеси. Во втором и третьем периодах доращивания и откорма – комбикорм, силос из бобово-злаковой смеси, травяную муку из клеверо-тимофеечной смеси и патоку свекловичную.

Таблица 2

Характеристика производственных процессов

Периоды	Фазы	Продолжительность, дней	Характеристика периодов	Состав рациона
Первый	Первая	1–65	Полная замена коровьего молока	ЗЦМ, комбикорм для телят 1 фазы, сенаж
	Вторая	65–178 65–155 65–138	Постепенная подготовка телят к интенсивному поеданию растительных кормов	Комбикорм для телят 1 и 2 фаз, сенаж
Второй	Третья	178–364 155–318 138–283	Доращивание и подготовка телят к откорму	Комбикорм для телят 3 фазы, силос, травяная мука
Третий	Третья	364–546 318–479 283–426	Интенсивный откорм	Комбикорм для телят 3 фазы, силос, травяная мука, патока

В первый период выращивания животные получали ЗЦМ, комбикорм и сенаж из бобово-злаковой смеси. Во втором и третьем периодах доращивания

и откорма – комбикорм, силос из бобово-злаковой смеси, травяную муку из клеверотимофеечной смеси и патоку свекловичную.

Учет роста животных осуществляли путем их взвешивания и вычисления абсолютного, среднесуточного и относительного прироста живой массы в анализируемые возрастные периоды.

Оценку мясной продуктивности животных проводили на основании данных контрольных убоев по методике ВИЖа и ВНИИМПа на Черкесском мясокомбинате (ОАО РАПП «Кавказ-мясо»).

При убойе учитывали массу: съёмную, предубойную, парной и охлажденной туши, внутреннего жира, парной шкуры и внутренних органов, убойный выход туши и жира; вычисляли индексы полноты туш и обмускуленности бедра.

Морфологический состав туш определяли путем обвалки правых полутуш. Полутуши подвергали естественно-анатомической разделке на 5 частей: шейную, плечелопаточную, спинно-грудную, поясничную и тазобедренную. При обвалке учитывали массу мякоти, костей, сухожилий и хрящей; вычисляли коэффициент полноты (количество мякоти на 1 кг костей), площадь «мышечного глазка» (на уровне 9–12 ребра) [7].

Для изучения качественных показателей говядины отбирали средние пробы мякотной части туши массой 400 г, длиннейшей мышцы спины и жира разной локализации по 200 г, от трех туш с каждой группы [6]. Химический состав мышечной и жировой ткани определяли согласно методикам зоотехнического анализа. Активную кислотность мяса (pH) определяли милливольтметром pH-125.

Влагоудерживающую способность мяса определяли пресс-методом R. Gray, R. Hamm в модификации В.Н. Воловинской и Б.Н. Кельман [2]. Интенсивность окраски мяса определяли экстракционным методом [15].

Потери влаги при тепловой обработке определяли путем жарения образцов мяса весом 130–150 г мяса из длиннейшей мышцы спины, в жире при температуре 120°C до температуры внутри образца 75°C. Образцы взвешивали до начала жарения и после охлаждения до комнатной температуры и по разнице в массе устанавливали потери влаги.

Содержание оксипролина в мышечной ткани определяли по методу Неймана–Логана в модификации Вербицкого и Детерейджа, триптофана – по методу Спайза и Чембирза в модификации Г. Геллера. В чистом профильтрованном жире определяли йодное число (по Гюбле), а также температуру плавления.

Полученные экспериментальные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики [8].

Результаты исследований и их обсуждение

За период исследования принятый уровень кормления бычков обеспечил высокую скорость их роста во все периоды, и к концу откорма они достигли живой массы выше запланированной и имели хорошо выраженные мясные формы.

Изменения живой массы и среднесуточных приростов абердин-ангусских бычков по технологическим периодам и за производственный цикл выращивания и откорма показаны в таблице 3.

Живая масса бычков при постановке на опыт была практически одинаковой и колебалась по группам от 50,2 до 51,8 кг. Однако рост животных в группах в зависимости от уровня кормления по технологическим периодам был разным. В первом периоде молодняк достиг средней живой массы соответственно по группам 185,9 кг, 181,3 кг и 176,1 кг, а среднесуточный прирост был 754 г в I группе, 912 г в III. В конце второго периода в возрасте 283, 318 и 364 дня молодняк имел близкую живую массу

(305,1–312,8 кг), при среднесуточных приростах по группам 682,753 и 900 г ($P < 0,05$ и $P < 0,001$). В третьем периоде приросты живой массы колебались от 719 г в I группе до 932 г в III ($P < 0,001$).

В целом, за весь производственный цикл выращивания и откорма бычки достигли одинаковой живой массы (441,5–445,3 кг). При этом животные III группы по среднесуточному приросту превосходили своих сверстников из I группы на 199 г, или на 27,7% ($P < 0,001$), а бычков II группы на 93 г, или на 11,3% ($P < 0,001$).

Таблица 3

Динамика живой массы и среднесуточных приростов подопытного молодняка по периодам выращивания и откорма

Периоды	Показатели	Группы		
		I	II	III
Первый	Продолжительность содержания, дней	178	155	138
	Живая масса, кг:			
	При постановке	51,8 ± 0,7	50,2 ± 0,9	50,2 ± 0,9
	В конце периода	185,9 ± 3,4	181,3 ± 2,6	176,1 ± 2,3
	Прирост 1 головы, кг	134,1 ± 3,3	131,1 ± 2,4	125,9 ± 2,2
	Среднесуточный прирост, г	754 ± 19,0	845 ± 17,0	912 ± 16,0
Второй	Продолжительность содержания, дней	186	163	145
	Живая масса в конце периода, кг	312,8 ± 4,8	305,1 ± 5,4	305,8 ± 1,2
	Прирост 1 головы, кг	126,9 ± 3,9	123,8 ± 4,9	129,7 ± 3,4
	Среднесуточный прирост, г	682 ± 12,0	753 ± 29,0	900 ± 23,0
Третий	Продолжительность содержания, дней	182	161	143
	Живая масса в конце периода, кг	444,1 ± 5,2	445,3 ± 9,1	441,5 ± 6,9
	Прирост 1 головы, кг	131,3 ± 5,3	140,2 ± 4,2	153,7 ± 4,3
	Среднесуточный прирост, г	719 ± 29,0	844 ± 26,0	932 ± 30,0
За цикл	Продолжительность содержания, дней	546	479	426
	Живая масса в конце цикла, кг	444,1 ± 5,2	445,3 ± 9,1	441,5 ± 6,9
	Общий прирост 1 головы, кг	392,3 ± 5,1	395,1 ± 9,1	391,3 ± 7,2
	Среднесуточный прирост, г	718 ± 9,0	824 ± 8,0	917 ± 17,0

Таким образом, интенсивность роста молодняка находилась в прямой зависимости от уровня кормления животных и к концу откорма при достижении одинаковой живой массы бычки имели хорошо выраженные мясные формы.

О развитии молодняка можно судить по относительной скорости их роста (табл. 4). Максимального значения относительная скорость весового роста достигла в первом периоде (111,2–113,2%) и с возрастом уменьшалась. Так, во втором периоде самая высокая интенсивность роста – 53,8% была у животных III группы, а у животных I и II групп она составила 50,9%. За третий период интенсивность роста снизилась от 37,4%, во второй группе до 34,7%. В I группе скорость роста в отдельные периоды носила дифференцированный характер, а в целом за опыт она была довольно близкой по группам.

Таблица 4

Относительная скорость роста подопытного молодняка

Периоды	Группы		
	I	II	III
Первый	112,8	113,2	111,2
Второй	50,9	50,9	53,8
Третий	34,7	37,4	36,3
За цикл	158,2	159,4	159,1

Важнейшим показателем использования корма животными являются затраты его на 1 кг продукции. При выращивании молодняка на мясо необходимо наиболее полно использовать биологические его особенности к быстрому росту в молодом возрасте, когда затраты кормов на единицу продукции минимальны [10].

В нашем опыте установлены существенные различия по затратам кормов на прирост живой массы между подопытными группами животных (табл. 5). Наши исследования подтверждают известную закономерность, что с повышением приростов расход кормов на единицу прироста снижается.

Так, за первый период выращивания молодняк третьей группы на 1 кг прироста затратил 3,3 ЭКЕ, а второй группы – 3,7, или на 12,1% больше, первой группы – 4,3 ЭКЕ, или на 30,3% больше. За второй период доращивания молодняк III группы на 1 кг прироста затратил 7,9 ЭКЕ., а II группы – 8,0 ЭКЕ, первой группы – 7,8 ЭКЕ. Сходные затраты кормов во втором периоде по группам, очевидно, связаны с более высоким возрастом бычков первой и второй групп и лучшей подготовкой их к использованию грубых и сочных кормов. За третий период откорма молодняк третьей группы на 1 кг прироста затратил 9,6 ЭКЕ, а второй – 10,3, или на 5,7% больше, 7,7, или на 10,1% больше.

Необходимо отметить, что дифференциация кормления и расход концентрированных кормов по периодам выращивания и откорма во всех группах обеспечили хорошее использование кормов на образование прироста живой массы молодняка. Расход кормов на 1 кг прироста колебался от 7,7 ЭКЕ в первой группе до 7,0 ЭКЕ в третьей (разница 10,0%), в то время как затраты концентратов в первой группе по сравнению с третьей были меньше на 31% и во второй – на 15,4%.

Таким образом, дифференцированное (по количеству) скормливание концентратов по периодам производственного цикла обеспечило хорошее использование кормов и дало возможность получить вполне удовлетворительные приросты живой массы при снижении удельного веса концентратов и довести животных к убою в возрасте 15–18 месяцев.

В результате контрольных убоев молодняка установлено, что во всех группах были высокие показатели мясной продуктивности (табл. 6).

Затраты кормов на 1 кг прироста по периодам выращивания и откорма

Периоды	Показатели	Группы		
		I	II	III
Первый	Прирост 1 головы, кг	134,1	131,1	125,9
	Среднесуточный прирост, г	754	845	912
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ.	4,3	3,7	3,3
	В том числе концентраты, ЭКЕ	2,2	2,2	2,1
Второй	Прирост 1 головы, кг	126,9	123,8	123,7
	Среднесуточный прирост, г	682	753	900
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ.	7,8	8,0	7,9
	В том числе концентраты, ЭКЕ.	1,8	2,9	3,9
Третий	Прирост 1 головы, кг	131,3	140,2	135,7
	Среднесуточный прирост, г	719	844	932
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	11,0	10,3	9,6
	В том числе концентраты, ЭКЕ	4,0	4,7	5,7
За цикл	Прирост 1 головы, кг	392,3	395,1	391,3
	Среднесуточный прирост, г	718	824	917
	Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	7,7	7,4	7,0
	В том числе концентраты, ЭКЕ	2,7	3,3	3,9

Наибольшую массу парной туши в конце доращивания имели бычки III группы – выше, чем I группы на 6,7 кг (на 4,3%) и II – на 8,4 кг (на 5,5%). По содержанию внутреннего жира разница между III и I, III и II группами была соответственно 1,6 кг (20,3%) и 2,1 кг (28,4%).

Достоверная разница наблюдалась по убойному выходу между III и I, III и II группами. Так, убойный выход III группы превышал аналогичный показатель I группы на 4,4% ($P < 0,05$), II группы – на 3,6% ($P < 0,05$).

К концу откорма все туши бычков были оценены первой категорией, и достоверной разницы по результатам контрольных убоев между группами, как по массе, так и убойному выходу, не было. Средняя масса парных туш была по группам 235,8–240,4 кг, убойный выход колебался в пределах 56,3–57,7%, выход внутреннего жира – 2,8–3,9%, масса парной шкуры – 36,3–37,5 кг. При визуальной оценке жирового полива по 5 – бальной шкале туши получили оценку от 16,8 до 18,5 балла.

Наряду с оценкой туш по жировому поливу, большое значение имеет оценка их по линейным промерам, которые характеризуют полноту туш и обмускуленность бедра. В нашем опыте в конце технологического цикла полноту туш (отношение массы охлажденной туши к ее длине) была оценена в 112,3–115,9%, обмускуленность бедра (отношение массы бедра к его длине) в пределах 137,2–144,9%.

Таблица 6

Убойные качества подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доразивания			
Число животных, гол.	3	3	3
Возраст убоя, дней	394	348	313
Съемная масса, кг	316,0 ± 2,89	306,7 ± 10,0	306, ± 6,95
Предубойная масса, кг	312,3 ± 2,89	296,0 ± 8,66	296,7 ± 10,33
Масса парной туши, кг	155,4 ± 4,06	153,7 ± 3,89	162,1 ± 5,12
Масса внутреннего жира, кг	7,9 ± 1,37	7,4 ± 1,14	9,5 ± 1,66
Выход туши, %	49,2 ± 0,79	50,1 ± 0,72	53,0 ± 0,83
Выход внутреннего жира, %	2,5 ± 0,42	2,4 ± 0,31	3,1 ± 0,56
Убойный выход, %	51,7 ± 1,12	52,5 ± 0,80	56,1 ± 0,37
Оценка полива туши (в баллах)	12,2 ± 0,43	11,0 ± 0,50	12,8 ± 0,83
Масса парной шкуры, кг	23,8 ± 1,10	24,7 ± 0,68	23,3 ± 1,77
В конце откорма			
Число животных, гол.	20	16	20
Возраст убоя, дней	576	509	456
Съемная масса, кг	444,1 ± 5,05	445,3 ± 8,76	441,5 ± 7,11
Предубойная масса, кг	434,3 ± 5,26	430,8 ± 8,90	426,4 ± 6,73
Масса парной туши, кг	237,6 ± 2,86	240,4 ± 4,96	235,8 ± 3,22
Масса внутреннего жира, кг	12,6 ± 1,39	16,7 ± 2,63	17,0 ± 1,26
Выход туши, %	53,5 ± 0,30	54,0 ± 0,37	53,4 ± 0,99
Выход внутреннего жира, %	2,8 ± 0,35	3,8 ± 0,52	3,9 ± 0,27
Убойный выход, %	56,3 ± 0,56	57,7 ± 0,92	57,3 ± 0,64
Оценка полива туши (в баллах)	16,8 ± 0,18	17,3 ± 0,60	18,5 ± 0,50
Масса парной шкуры, кг	37,3 ± 1,32	36,3 ± 0,70	37,5 ± 1,01

Полученные результаты свидетельствуют, что кормление I и II групп не ухудшило формирование мясной продуктивности, характер роста и развития и обеспечило получение животных с высокой мясной продуктивностью при различной длительности производственного цикла.

Пищевая ценность мяса характеризуется, в первую очередь, наличием в нем мякоти. Поэтому морфологический состав туши – один из важнейших показателей мясной продуктивности животных.

Обвалка правых полутуш показала, что между группами имели место некоторые различия по соотношению мякоти, костей, сухожилий и хрящей, а также по площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины (табл. 7).

Установлено, что с возрастом, вследствие более интенсивного роста мышечной ткани и отложения жира в мясе по сравнению с костной, в тушах подопытных животных увеличивалась масса мускулатуры по отношению к костяку.

Так, за период опыта количество мякоти в тушах увеличилось с 58,2 кг до 91,7 кг в среднем. В результате чего коэффициент мясности повысился с 4,0 до 4,24 в среднем. Содержание сухожилий и хрящей за период дорастивания и откорма снизилось в I группе с 5,1 до 5,0%. Особенно значительно уменьшается относительное содержание сухожилий и хрящей у бычков II и III групп.

Площадь поперечного сечения длиннейшей мышцы спины в конце откорма колебалась по группам от 119 до 128 см² (различия статистически не достоверны). Эти показатели характеризуют индивидуальные различия животных и не отражают общих закономерностей формирования мясности и полномясности туш животных.

При оценке мясной продуктивности учитывают не только соотношение входящих в тушу тканей, но и соотношение ее анатомических частей, которые не равноценны. Наиболее ценными в пищевом отношении являются спинно-грудная и тазобедренная части. Из них получают такие отруба, как филей, оковалок, огузок и костреч с высоким содержанием в них мякоти.

Удельная масса анатомических частей туш и выход в них мякоти на I кг костей в конце откорма приведены в таблице 8. Разная длительность производственного цикла при одинаковой конечной живой массе молодняка в определенной степени повлияла на соотношения мякоти и костей в различных частях туш. Результаты исследований показали, что наибольший выход мякоти на I кг костей в конце откорма во всех группах подопытного молодняка был получен в тазобедренной и спинно-грудной анатомических частях.

Наибольший выход тазобедренной части был получен в III группе – 34,9% против 34,1 и 33,4% в I и II группах, по выходу спинно-грудной части животные I и III групп составили 32,5 и 32,2%, а II группы – 30,0%. Удельный вес менее ценных плече-лопаточной и шейной частей был самым низким у животных III группы – 17,4 и 8,7%, а в I и II группах он был соответственно 18,4 и 9,0%, 19,1 и 9,5%. Это видимо, связано с тем, что шло развитие вторичных половых признаков бычков.

Коэффициент мясности по всем анатомическим частям туш был выше у животных III группы, что связано с уровнем кормления по периодам производственного цикла. Более низкий уровень кормления животных I группы привел к значительному снижению коэффициента мясности, как в шейной, плече-лопаточной, спинно-грудной, поясничной, тазобедренной частях, так и в туше в целом.

Пищевое достоинство мяса определяется полным комплексом полезных качеств продукта, включая его биологическую и энергетическую ценность, содержанием в нем основных питательных веществ и вкусовыми свойствами. Все эти показатели зависят от целого ряда факторов в первую очередь от породы, пола, возраста и упитанности животных, способа и продолжительности их откорма, условий предубойного содержания и др., это отмечали в своих работах многие исследователи [13, 14].

Таблица 7

Морфологический состав полутуш подопытного молодняка

Показатель	Группа		
	I	II	III
При постановке на откорм			
Число животных, гол.	3	3	3
Возраст убоя, дней	394	348	313
Масса охлажденной туши, кг	75,4 ± 2,77	76,0 ± 2,42	78,9 ± 3,11
Мякоть: кг	55,6 ± 2,64	58,4 ± 2,12	60,6 ± 2,24
%	73,7 ± 1,29	76,8 ± 0,41	76,8 ± 0,41
Кости: кг	15,9 ± 0,61	13,8 ± 0,15	14,2 ± 0,47
%	21,2 ± 1,13	18,2 ± 0,48	18,0 ± 0,59
Сухожилия: кг	3,9 ± 0,34	3,8 ± 0,23	4,1 ± 0,59
%	5,1 ± 0,33	5,0 ± 0,15	5,2 ± 0,59
Коэффициент мясности	3,50 ± 0,18	4,23 ± 0,08	4,27 ± 0,06
Площадь «мышечного глазка», см ²	78,75 ± 5,83	74,32 ± 4,58	79,22 ± 5,79
В конце откорма			
Число животных, гол.	20	16	20
Возраст убоя, дней	576	509	456
Масса охлажденной туши, кг	118,7 ± 2,04	121,1 ± 3,31	117,0 ± 2,27
Мякоть: кг	89,4 ± 2,16	94,0 ± 2,64	91,7 ± 1,68
%	75,3 ± 0,91	77,6 ± 0,63	78,4 ± 0,58
Кости: кг	23,4 ± 0,55	21,3 ± 0,91	20,4 ± 0,37
%	19,7 ± 0,22	17,6 ± 0,48	± 17,40,02
Сухожилия: кг	5,9 ± 0,62	5,8 ± 0,28	4,9 ± 0,61
%	5,0 ± 0,58	4,8 ± 0,22	4,2 ± 0,50
Коэффициент мясности	3,82 ± 0,12	4,41 ± 0,13	4,50 ± 0,12
Площадь «мышечного глазка», см ²	120,09 ± 16,02	128,72 ± 9,73	119,54 ± 3,24

**Удельная масса анатомических частей туш и выход в них мякоти
на 1 кг костей в конце откорма**

Анатомические части туши	Группа (n = 3)					
	I		II		III	
	%	мякоть/ кости	%	мякоть/ кости	%	мякоть/ кости
Шейная	9,0	6,6	9,5	6,7	8,7	7,5
Плечелопаточная	18,4	4,1	19,1	4,3	17,4	4,3
Спинно-грудная	32,5	3,5	30,0	4,3	32,2	3,9
Поясничная	6,0	2,8	8,0	3,2	6,8	4,3
Тазобедренная	34,1	5,0	33,4	5,7	34,9	5,6
Всего	100,0	4,1	100,0	4,7	100,0	4,7

Проведенный химический анализ мышечной ткани показал, что уровень кормления оказал некоторое влияние на отложение жира к концу дорастивания, но эти различия были сравнительно небольшими (табл. 9). И это вполне обосновано, так как для данного возраста характерен интенсивный рост мускульной ткани при сравнительно небольших жировых отложениях.

В последующем, для всех групп молодняка характерно некоторое усиление накопления жира в мясе, в том числе и внутримышечного. Однако в целом за период цикла выращивания и откорма содержание жира в мясе было сравнительно невысоким (8,29–9,47%), что является характерным для некастрированных бычков.

Сравнительно удовлетворительное содержание жира в мясе подопытного молодняка обусловило и вполне удовлетворительную калорийность мяса. У бычков III группы она достигла 668,49 кДж против 513,42 и 573,96 у I и II групп. Однако эти различия были статистически недостоверными.

Основную массу двух ценнейших частей туш – филейной и спинной составляет длиннейший мускул спины. Его вырезали в области 9–12 ребра через 24 часа после убоя животных.

Химический анализ длиннейшей мышцы спины показал (табл. 10), что существенной разницы между группами по содержанию влаги и золы как в период дорастивания, так и в период откорма не было. В то же время, за период откорма несколько уменьшилось содержание белка, а отложение внутримышечного жира увеличилось с 0,69 до 1,19–1,65%. По отложению внутримышечного жира бычки III группы превосходили своих аналогов из I и II групп на 0,46 и 0,22%.

Мясо в питании человека является одним из главных источников полноценных белков. Мышечная ткань состоит из собственно мышечной и соединительно-тканной частей. Основу собственно мышечной ткани составляют белки, содержащие незаменимые аминокислоты, а соединительной – белки, в составе которых много заменимых аминокислот.

Таблица 9

Химический состав и калорийность средней пробы мяса (n = 3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доращивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Влага, %	71,74 ± 1,08	71,24 ± 1,00	70,95 ± 0,58
Протеин	19,37 ± 0,37	19,05 ± 0,43	19,24 ± 0,34
Жир, %	7,04 ± 1,37	7,84 ± 1,40	8,01 ± 0,57
Зола, %	0,95 ± 0,03	0,87 ± 0,03	0,90 ± 0,29
Отношение протеин: жир	2,44	2,15	2,16
Калорийность, кДж	6417 ± 474,36	6819 ± 295,79	6908 ± 470,84
Калорийность, тыс. кДж	356,79 ± 44,46	396,87 ± 15,72	408,47 ± 28,81
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Влага, %	71,69 ± 0,58	70,69 ± 1,15	69,97 ± 1,73
Протеин	19,19 ± 0,41	19,47 ± 0,48	19,72 ± 0,76
Жир, %	8,29 ± 0,89	8,90 ± 0,70	9,47 ± 1,28
Зола, %	0,83 ± 0,03	0,94 ± 0,01	0,83 ± 0,07
Отношение протеин: жир	2,31	2,19	2,08
Калорийность, кДж	6508 ± 275,01	6899 ± 355,91	7290 ± 549,28

К первым относится триптофан, ко вторым – оксипролин, и их отношение служит показателем биологической ценности мяса и называется белковым качественным показателем.

Изучение физико-химических свойств длиннейшей мышцы спины показало на определенные различия между группами (табл. 11).

Содержание триптофана в мясе в конце откорма во всех группах было одинаковым, а содержание оксипролина колебалось от 72,6 до 77,9 мг %, но эти различия статистически недостоверны. Тем не менее, это привело к некоторым различиям по белково-качественному показателю мяса. Разница между I и III группами составила 7,8%, а II группы – 2,9%. Биометрическая достоверная разница по этому показателю была только между I и III группами ($P < 0,05$).

Таблица 10

Химический состав длиннейшей мышцы спины (n = 3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доразивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Влага, %	76,66 ± 0,46	76,29 ± 0,82	76,00 ± 0,41
Протеин	21,58 ± 0,29	21,95 ± 0,35	22,25 ± 0,18
Жир, %	0,70 ± 0,10	0,69 ± 0,00	0,73 ± 0,09
Зола, %	1,05 ± 0,05	1,07 ± 0,07	1,02 ± 0,04
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Влага, %	76,99 ± 0,41	76,90 ± 0,41	75,93 ± 0,41
Протеин	20,84 ± 0,26	20,64 ± 0,18	21,32 ± 0,22
Жир, %	1,19 ± 0,17	1,43 ± 0,17	1,65 ± 0,26
Зола, %	0,99 ± 0,03	1,03 ± 0,05	1,10 ± 0,00

Таблица 11

Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины в конце откорма

Показатели	Группы (n=3)		
	I	II	III3
Возраст животных, дней	576	509	456
Содержание триптофана, мг %	365,72 ± 0,00	367,87 ± 1,83	368,74 ± 2,58
Содержание оксипролина, мг %	77,92 ± 1,00	74,60 ± 1,83	72,59 ± 2,16
Белково-качественный показатель	4,69 ± 0,04	4,93 ± 0,09	5,08 ± 0,09
Интенсивность окраски (коэффициент экстинции * 1000)	339,00 ± 17,57	351,67 ± 14,28	381,00 ± 22,07
Кислотность, pH	5,61 ± 0,04	5,89 ± 0,20	5,93 ± 0,19
Влагоудерживающая способность, %	58,00 ± 0,60	60,32 ± 2,61	62,21 ± 1,87
Нежность (затраты на разрез, кг/см ²)	2,33 ± 0,18	2,56 ± 0,23	3,18 ± 0,60
Потери влаги при тепловой обработке, %	41,90 ± 0,89	41,40 ± 0,89	41,44 ± 0,53

Интенсивность окраски мяса зависит от наличия в нем миоглобина и от функциональной нагрузки на мышцы. Этот показатель определяет внешний товарный вид мяса. Более темное мясо получено от бычков III группы, а несколько более светлое – от I и II групп.

Яркий цвет мяса у молодых бычков (по сравнению с мясом волов и нетелей) ученые связывают с более высокой концентрацией у них миоглобина и указывают на недостаточную изученность наследования этого признака. Интенсивность окраски мяса бычков всех групп была близкой, а различия статистически недостоверны.

Активная реакция среды (рН) мяса является важным показателем многих признаков его качества, от этого показателя зависят цвет мяса, влагоудерживающая способность, степень созревания мяса. Величина его по группам составила от 5,61 до 5,93, что является хорошим показателем мяса и следствием того, что все бычки были убиты без длительной предварительной выдержки.

При оценке качества мяса и его кулинарных свойств велико значение его влагоудерживающей способности. Сущность этого показателя объясняется наличием диполярных молекул в электрически заряженных карбоксильных и аминных группах белка мышц, что позволяет удерживать влагу в мышцах. Содержание воды в мясе и его влагоудерживающая способность независимы друг от друга. Влагоудерживающая способность обладает двумя свойствами: удерживать сок и поглощать свободную воду, что особенно ценно при производстве колбас.

В нашем исследовании влагоудерживающая способность мяса молодняка III группы была несколько выше, чем I и II групп (62,21 против 58,0 и 60,32%). В то же время потери при тепловой обработке мяса между группами были одинаковыми. Мясо животных III группы было более жестким, чем I и II групп, усилие на разрез было 3,18 против 2,33 и 2,56 кг/см².

Таким образом, вышеизложенные показатели свидетельствуют, что разная интенсивность выращивания и откорма молодняка абердин-ангусской породы не оказала отрицательного влияния на качественные показатели мяса.

Физико-химические свойства внутреннего жира-сырца характеризуются температурой плавления, йодным числом, коэффициентом омыления и содержанием в нем влаги. Эти показатели существенно влияют на качество мяса (табл. 12).

В нашем опыте различия в показателях температуры плавления, коэффициента омыления и содержания влаги у бычков разных групп в конце дорастивания были незначительными, и только йодное число в III группе было выше, чем в I и II группах 9,1 и 5,3%.

К концу откорма животных содержание влаги в жире-сырце уменьшилось на 23,8–56,6%. Температура плавления жира была несколько ниже у животных III группы. Содержание ненасыщенных жирных кислот с возрастом повышалось, и было наибольшим у животных III группы. Разница с I группой составила 4,65 ($P < 0,05$), со II – 1,05.

Коэффициент омыления (накопление всех свободных и связанных жирных кислот) с возрастом повысился и был наивысшим у животных I группы. Разница со II группой составила 1,79 ($P < 0,01$), с III – 5,46 ($P < 0,01$).

Из этих данных следует, что разная интенсивность выращивания привела к концу откорма к снижению содержания влаги, температуры плавления, увеличению количества ненасыщенных, свободных и связанных жирных кислот.

Экономическая оценка полученных результатов по различным системам выращивания и откорма молодняка за полный цикл производства свидетельствуют, что при всех технологических вариантах производство говядины высокоэффективно.

Физико-химические свойства внутреннего околопочечного жира (n = 3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце дорастивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Содержание влаги, %	16,58 ± 2,36	17,21 ± 1,65	17,84 ± 2,30
Температура плавления, °C	49,13 ± 0,59	48,47 ± 0,32	48,33 ± 0,34
Йодное число, %	31,26 ± 0,29	32,41 ± 0,89	34,12 ± 1,21
Коэффициент омыления, мг	182,10 ± 0,5	181,21 ± 3,42	182,69 ± 0,55
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Содержание влаги, %	12,64 ± 1,30	10,06 ± 0,88	7,74 ± 1,41
Температура плавления, °C	47,80 ± 0,26	44,33 ± 4,51	41,50 ± 4,51
Йодное число, %	34,43 ± 0,43	38,03 ± 4,73	39,08 ± 1,22
Коэффициент омыления, мг	188,23 ± 0,32	186,44 ± 0,00	182,77 ± 0,93

Наблюдается небольшая разница в сумме производственных затрат на одну голову по молодняку первой группы. Общая стоимость выращивания и откорма одного бычка составила от 31850 руб. до 34888 руб.

Прибыль от реализации подопытных бычков соответственно составила 8979 руб. в I группе, во II – 10772 руб. и в III – 11721 руб. Наибольший уровень рентабельности получен при реализации бычков III группы (36,8%). Таким образом, выращивание и откорм молодняка абердин-ангусской породы при разной интенсивности были экономически высокоэффективными.

Выводы

1. Выращивание и откорм бычков абердин-ангусской породы при разном уровне кормления и удельном весе концентратов, различной продолжительности технологического периода дало возможность получить к концу откорма животных, близких по живой массе с высокими показателями мясной продуктивности. Живая масса бычков в возрасте 14–18 месяцев составила 441–445 кг при затратах кормов на 1 кг прироста по группам от 7,0 до 7,7 корм. ед., в том числе концентратов от 2,7 до 3,9 кг.

2. Средняя масса парной туши по группам составила 235,8–240,4 кг, они имели хороший жировой полив туш (16,8–18,5 баллов) и убойный выход (53,4–54,0%).

3. С повышением интенсивности кормления и снижением возраста убоя полнотность туши возросла, и колебалась от 4,7 до 4,1 в I группе.

4. Мышечная и жировая ткань бычков всех групп обладает хорошим качеством. Различия по качественным характеристикам между группами статистически недостоверны. Однако в мышечной ткани животных III группы содержится больше сухого вещества, белка и жира, она обладает более высокими влагоудерживающей способностью, интенсивностью окраски, биологической полноценностью, коэффициентом зрелости, меньшими потерями влаги при тепловой обработке.

5. Сравнительная экономическая оценка различных систем выращивания как по длительности производственного цикла, так и по затратам кормов свидетельствует, что при всех трех технологических вариантах производство говядины является высокоэффективным, уровень рентабельности составил от 25,7 до 36,8%. Однако с повышением интенсивности выращивания и откорма и сокращением длительности производственного цикла рентабельность производства возрастает.

6. Рекомендуем специализированным хозяйствам проводить выращивание и откорм молодняка с разделением производственного цикла на три периода в едином производственном цикле и в зависимости от кормовых возможностей хозяйств устанавливать возраст реализации 14–18 месяцев с живой массой 420–440 кг. Такая технология обеспечивает хорошее использование кормов и получение полнотных туш при высоких технико-экономических показателях производства.

Библиографический список

1. *Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г.* Мясное скотоводство. М. 2016. 314 с.
2. *Воловинская В.Н., Кельман Б.Н.* Разработка методов определения влагопоглощаемости мяса // Науч. тр.: ВНИИМП. М., 1962. Вып. XI. С. 128–138.
3. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016). ВНИИплем. М., 2017. 469 с.
4. *Косилов В.И., Мироненко С.И.* Создание помесных стад в мясном скотоводстве: монография. М.: ООО ЦП «Васиздат», 2009. 304 с.
5. *Косилов В.И., Мироненко С.И.* Повышение мясных качеств бестужевско-го скота путем скрещивания с симментальским // Зоотехния. 2009. № 11. С. 2–3.
6. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. М., 1990. 86 с.
7. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. Оренбург: ВНИИМС, 1984. 58 с.
8. *Плохинский Н.А.* Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
9. Химический и аминокислотный состав травостоя альпийских и субальпийских лугов горной зоны Северного Кавказа / Погодаев В.А., Шевхужев А.Ф., Дубровин А.И., Карташов С.Н. // Известия Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии. 2011. № 1. С. 44–47.
10. *Шевхужев А., Воюцкий А.* Мясная продуктивность бычков калмыцкой и симментальской пород в условиях комплекса // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 8. С. 13–14.
11. *Шевхужев А.Ф., Мамбетов М.М., Матакаев А.И.* Эффективность дорастивания, нагула и откорма бычков и кастратов // Зоотехния. 1999. № 5. С. 23–25.

12. Шевхужев А.Ф. Нагул и откорм скота абердин-ангусской породы // Зоотехния. 1996. № 1. С. 20–21.

13. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Саитова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона: Матер. IV региональной научно-практической конференции. Черкесск, 2006. Ч. I. С. 17–18.

14. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Смакуев Д.Р. Продуктивность бычков симментальской породы различных типов при горно-отгонном содержании // Актуальные вопросы развития отечественного мясного скотоводства в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции (в свете подписания договора о создании Евразийского экономического союза). Орел. 2014. С. 221–229.

15. Fewson D., Kirsammer J. Untersuchungen zuz Himstit und dez Fleischgoalitat // Zeitschrift zuz Tiephysiologie. 1960.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MUSCULAR AND FATTY TISSUES IN BULL CALVES OF ABERDEEN–ANGUS BREEDS DEPENDING ON BEEF PRODUCTION INTENSITY

V.V. KULINTSEV, A.F. SHEVKHYZHEV, V.A. POGODAYEV

(FSBSI “North Caucasian FSAC”)

The development of beef cattle breeding is hampered not only by a weak fodder base, a violation of technology and conditions of animal keeping. The effectiveness of specialized beef cattle breeding can be increased through the implementation of intensive technologies. Extensive methods of beef production are doomed to chronic losses. Relevant is the rational and economical expenditure of all resources types, reducing their losses, change-over to resource-saving and non-waste technologies. The purpose of our work was to study the influence of different feeding levels of Aberdeen–Angus bull calves on the periods of rearing, fattening, the duration of the production cycle on the productivity and quality of beef. The scientific and economic experience was conducted in LLC “Firm “HAMMER” of the Karachay–Cherkessia Republic in 2016–2017. The duration of the periods and the length of the production cycle were as follows: the first period varied in groups – 138, 155, 178 days; the second period was 145, 163, 186 days; the third period – 143, 161, 182 days. In general, for the entire production cycle of rearing and fattening the bull calves reached the same live weight (441.5–445.3 kg). In this case, the animals of the 3rd group exceeded their herd mates from the 1st group by 199 g, or by 27.7% ($P < 0.001$), and the bull calves from the 2nd group by 93 g, or by 11.3% ($P < 0.001$). Feed consumption per 1 kg of live weight gain ranged from 7.7 fodder units in the first group to 7.0 fodder units in the third (a difference of 10.0%), while the concentrates conversion in the first group as compared to the third group was less by 31% and in the second group less by 15.4%. The average weight of the fresh carcass in groups was 235.8–240.4 kg; they had good external fat of carcasses (16.8–18.5 points) and slaughter yield (53.4–54.0%). Muscular and fatty tissues in bull calves of all groups are of good quality. In animals of the third group, there is a tendency to improve the quality of meat. The profit from the sale of bull calves amounted to 8979 rubles in the 1st group, in the 2nd it was 10772 rubles and in the 3rd it has made 11721 rubles. The highest level of profitability was reached from the sales of bull calves from the 3rd group (36.8%).

Key words: the Aberdeen–Angus breed, live weight, feed consumption, meat productivity, tryptophan, hydroxyproline, water-retaining capacity, iodine number.

References

1. *Amerkhanov Kh.A., Kayumov F.G.* Myasnoye skotovodstvo [Beef cattle breeding]. M., 2016. 314 p.
2. *Volovinskaya V.N., Kel'man B.N.* Razrabotka metodov opredeleniya vlagopogloshchayemosti myasa [Development of methods for determining the moisture absorption of meat] // Nauch. tr. : VNIIMP. M., 1962. Issue XI. Pp. 128–138.
3. *Yezhegodnik po plemennoy rabote v myasnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii* (2016) [Yearbook on beef cattle breeding on in farms of the Russian Federation (2016)]. VNIIPlem. M., 2017. 469 p.
4. *Kosilov V.I., Mironenko S.I.* Sozdaniye pomesnykh stad v myasnom skotovodstve: monografiya [Breeding of cross herds in beef cattle: Monograph]. M.: OOO TSP "Vasizdat", 2009. 304 p.
5. *Kosilov V.I., Mironenko S.I.* Povysheniye myasnykh kachestv bestuzhevskogo skota putem skreshchivaniya s simmental'skim [Increasing the meat quality of the Bestuzhev cattle by crossing with the Simmental] // Zootekhnika. 2009. No. 11. Pp. 2–3.
6. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti i kachestva krupnogo rogatogo skota [Guidelines for the evaluation of beef productivity and quality] / VASKHNIL. M., 1990. 86 p.
7. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti i kachestva myasa uboynogo skota [Guidelines for the assessment of beef productivity and quality of slaughtered cattle]. Orenburg: VNIIMS, 1984. 58 p.
8. *Plokhinskiy N.A.* Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Guidelines on livestock biometrics]. M.: Kolos, 1969. 256 p.
9. Khimicheskiy i belkovyy sostavy al'piyskikh i subal'piyskikh gornykh zon Severnogo Kavkaza [Chemical and protein composition of alpine and subalpine mountain zones of the North Caucasus] / Pogodayev V.A., Shevkhuzhev A.F., Dubrovin A.I., Kartashov S.N. // Izvestiya Severo-Kavkazskoy gosudarstvennoy gumanitarno-tekhnologicheskoy akademii. 2011. No. 1. Pp. 44–47.
10. *Shevkhuzhev A., Voyutskiy A.* Myasnaya produktivnost' bychkov kalmytskoy i simmental'skoy porody v usloviyakh kompleksa [Meat productivity of calves of the Kalmyk and Simmental breed grown under in the complex facility conditions] // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2009. No.8. Pp. 13–14.
11. *Shevkhuzhev A.F., Mambetov M.M., Matakayev A.I.* Effektivnost' dorashchivaniya, nagula i otkorma bychkov i kastratov [Growing, feeding, and fattening efficiency of bull-calves and steers] // Zootekhnika. 1999. No. 5. Pp. 23–25.
12. *Shevkhuzhev A.F.* Nagul i otkorm skota aberdin – angusskoy porody [Feeding and fattening cattle of the Aberdeen–Angus breed] // Zootekhnika. 1996. No.1. Pp. 20–21.
13. *Shevkhuzhev A.F., Pogodayev V.A., Saitova F.N.* Vliyaniye tekhnologii sodержaniya na khimicheskiy sostav myshechnoy tkani bychkov shvitskoy porody [Influence of cattle breeding technology on the chemical composition of the muscle tissue of the Swiss breed bulls] // Ratsional'nyye puti resheniya sotsial'no-ekonomicheskikh i nauchno-tekhnicheskikh problem regiona: Mater. IV regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cherkessk, 2006. Part I.P. 17–18.
14. *Shevkhuzhev A.F., Pogodayev V.A., Smakuyev D.R.* Produktivnost' bychkov simmental'skoy porody razlichnykh tipov pri gorno-otgonnom sodержanii [Productivity of the Simmental breed bulls of various types kept under free-range mountain tending] // Aktual'nyye voprosy razvitiya otechestvennogo myasnogo skotovodstva v sovremennykh usloviyakh: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii

(v svete podpisannogo dogovora o sozdanii Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza). Orel. 2014. Pp. 221–229.

15. *Fewson D., Kirsammer J.* Untersuchungen zuz Himstit und dez Fleischgoalit // Zeitschrit zuz Tiephysiologie. 1960.

Кулинцев Валерий Владимирович – д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (356241, Россия Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 49; тел.: (8652) 611–773; e-mail: sniish@mail.ru).

Шевхужев Анатолий Феоанович – д.с.-х.н., проф., гл. науч. сотр. ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (356241, Россия, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49; тел.: (928) 810-20-99; e-mail: shevkhuzhevaf@yandex.ru).

Погодаев Владимир Аникеевич – д.с.-х.н., проф., гл. науч. сотр. ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15; тел.: (918) 785-85-25; e-mail: pogodaev_1954@mail.ru).

Valeriy V. Kulintsev – DSc (Ag), Acting Director of FSBSI “North Caucasian FSAC” (Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova Str., 49).

Anatoliy F. Shevkhuzhev – DSc (Ag), Chief Research Associate of FSBSI “North Caucasian FSAC” (Stavropol Krai, Mikhailovsk, Nikonova Str., 49).

Vladimir A. Pogodayev – DSc (Ag), Professor, FSBSI “All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding” (e-mail: pogodaev_1954@mail.ru).