



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-261-271

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА МЫШЕЧНОЙ, ЖИРОВОЙ И КОСТНОЙ ТКАНЕЙ ТУШ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

И.П.Прохоров<sup>1</sup>, Д.В. Никитченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет —  
Московская государственная академия им. К.А. Тимирязева  
*ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550*

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198*

Представлены материалы по изучению морфологического состава туш чистопородных и помесных бычков, полученных от скрещивания черно-пестрых коров с быками абердин-ангусской и шаролезской пород. Установлено, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка. Генотип бычков оказал существенное влияние на рост мускулатуры туш. Наследственный потенциал в росте мускулатуры лучше был реализован бычками шаролезских помесей, величина мышечного компонента их в 18 месяцев составила 253,6 кг, что на 31,5% больше, чем у сверстников черно-пестрой породы. Существенных различий в массе мышечной ткани туш между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками не было.

Наибольшая интенсивность накопления жира к концу опыта характерно для абердин-ангусских помесей. Скорость роста костяка туш молодняка сравниваемых групп в течение опытного периода была практически одинаковой, но с возрастом бычков интенсивность роста костяка существенно снижалась.

**Ключевые слова:** бычки, генотип, скрещивание, живая масса, мышечная ткань, жир, масса скелета

Сущность индивидуального развития организма животных сводится к закономерному увеличению размеров тела до определенной константы, строго детерминированной генетической программой вида животных. При этом основную роль в формировании общих размеров туловища животных играет рост скелета, величина и форма которого определяют длину, высотные и широтные размеры тела животного. В связи с этим при изучении роста и развития животных большое значение придается развитию скелета, поскольку он является важным морфологическим показателем, отражающим экстерьер и конституциональный тип животного, которые тесно связаны с его продуктивностью. Однако следует отметить, что многие исследования, связанные с ростом скелета, в большей степени имеют анатомическую направленность и, как правило, ограничиваются изучением абсолютной и относительной массы костяка.

Исходя из значимости костной ткани в формировании мясной продуктивности животных, следует отметить, что широкое использование голштинских быков в скрещивании с коровами черно-пестрой породы способствовало повышению

удоев, пригодности к промышленной технологии помесных коров [3]. Однако голштинский скот обладает лишь удовлетворительными мясными качествами и имеет присущие специализированным молочным породам особенности: относительную позднеспелость, высокий выход костей в туше. Имеются вполне обоснованные опасения, что использование голштинских быков для повышения молочной продуктивности молочного скота может привести к изменению его типа и снижению мясных качеств [3].

В связи с необходимостью замещения на рынке импортной говядины на таковую отечественного производства, а также для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимы изыскания методов повышения производства говядины и улучшения ее качества.

Известно, что наиболее эффективным методом повышения производства высококачественной говядины является использование в скрещивании коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород.

Настоящая работа посвящена изучению характера и интенсивности роста и развития костной, мышечной и жировой тканей туш бычков черно-пестрой породы и ее помесей с абердин-ангусской и шаролежской.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Научно-хозяйственный опыт проведен в СПК «Ленинское Знамя» Чеховского района Московской области. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 16 голов в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены бычки черно-пестрой породы, во вторую и третью (опытные) группы — соответственно бычки  $1/2$  кровности от скрещивания коров указанной породы с абердин-ангусскими и шаролежскими быками. Формирование групп проводили по методу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы при рождении. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержание животных было стойловое, до 6 месяцев групповое в клетках в последующие возрастные периоды — на привязи.

Опыты проводили от рождения до 18-месячного возраста. Уровень кормления подопытного молодняка был интенсивным и рассчитан для получения среднесуточных приростов 1000—1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 месяцев 550—600 кг. Учет потребленного корма проводили ежедекадно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Кормление и условия содержания по группам не различались.

Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного взвешивания. Контрольные убои были проведены на Подольском мясокомбинате. При рождении было убито по 1 бычку из каждой группы, в возрасте 6 и 12 месяцев — по 3 головы, а в 15 месяцев — по 5 бычков. После проведения контрольных убоев в 15-месячном возрасте основного опыта был продолжен откорм оставшихся бычков (по 3 головы в каждой группе). При этом ставилась задача изучить характер и интенсивность роста и развития мускулатуры и скелета туш подопытных бычков.

Для определения закономерностей возрастных изменений массы мускулатуры производили послыное препарирование и определение массы (с точностью до 1 г) каждого мускула левой полутуши. На основе абсолютных данных о массе мускулов была высчитана их средняя для каждой группы животных, а также относительная масса мускулов (масса, выраженная в процентах ко всей массе исследованной мускулатуры). В процессе препарирования мускулатуры кости перед их взвешиванием тщательно очищали.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Интенсивное выращивание и откорм животных в течение опытного периода обеспечили высокую интенсивность роста бычков всех групп. Шаролезские помеси обладали повышенной энергией роста и в возрасте 12, 15 и 18 месяцев их живая масса достигла соответственно  $409,7 \pm 5,8$ ;  $498,8 \pm 6,2$  и  $571,8 \pm 9,7$  кг, что на 6,1; 8,5 и 11,8% ( $P < 0,05$  —  $P < 0,001$ ) больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в величине указанного показателя между животными 1 и 2 групп были незначительны.

Масса парных туш шаролезских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно  $228,7 \pm 2,5$ ;  $290,8 \pm 2,9$  и  $334,6 \pm 4,7$  кг, что на 9,7; 18,1 и 17,6% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в массе парной туши между черно-пестрыми бычками и абердин-ангусскими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

Результаты морфологических исследований показали, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка. Так, абсолютная масса мякотной части полутуш бычков 2 группы в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно  $86,1 \pm 1,0$ ;  $102,3 \pm 1,4$  и  $121,7 \pm 1,1$ , что на 31,6; 25,8 и 26,2% больше, чем у сверстников 1 группы. Наиболее интенсивный рост указанного компонента туш установлен у шаролезских помесей 3 группы. Величина массы съедобной части их туш в указанные возрастные периоды составила соответственно  $101,4 \pm 1,5$ ;  $122,8 \pm 1,4$  и  $148,5 \pm 1,0$  кг, что существенно превышает таковую других групп.

По мере роста и развития подопытных бычков абсолютная масса скелета их полутуш увеличивалась, а относительная масса снижалась (табл. 1).

Таблица 1

Возрастные изменения массы скелета бычков подопытных групп (кг)

Возраст, мес.	Группа		
	1	2	3
При рожден.	3,5	3,1	3,6
6	$11,7 \pm 1,4$	$10,8 \pm 0,9$	$11,2 \pm 1,7$
12	$20,4 \pm 1,9$	$17,9 \pm 1,8$	$18,4 \pm 2,1$
15	$23,5 \pm 2,1$	$20,5 \pm 2,5$	$22,3 \pm 2,6$
18	$24,2 \pm 3,7$	$22,5 \pm 3,4$	$24,7 \pm 4,2$

Так, если масса скелета полутуш новорожденных бычков 1, 2 и 3 групп составила соответственно 3,5; 3,1 и 3,6 кг, то в возрасте 6 и 12 месяцев она возросла соответственно до 11,7; 10,8 и 11,2 и 20,4; 17,9 и 18,4 кг, а в конце опытного пе-

риода — до 24,2; 22,5 и 24,7 кг. Наибольшая относительная масса костяка туш (29,5—31,8%) установлена у новорожденных бычков. В годовалом возрасте его удельный вес снизился до 17,1—19,8%, а в конце опытного периода — до 16,2—18,6%.

Среднесуточные приросты скелета туш за опытный период у черно-пестрых бычков и у абердин-ангусских помесей составили по 71 г, а у шаролежских помесей — 77 г. Межгрупповые различия по абсолютной массе скелета туш во все возрастные периоды были незначительны.

Интенсивность роста костяка туш животных сравниваемых групп в течение опытного периода была практически одинаковой. Об этом свидетельствуют коэффициенты роста и уровень среднесуточных приростов скелета туш бычков сравниваемых групп. Так, кратность увеличения массы костяка туш бычков в возрасте 6, 12 и 18 месяцев составила в среднем 3,11—3,34; 5,11—5,83 и 6,86—7,26.

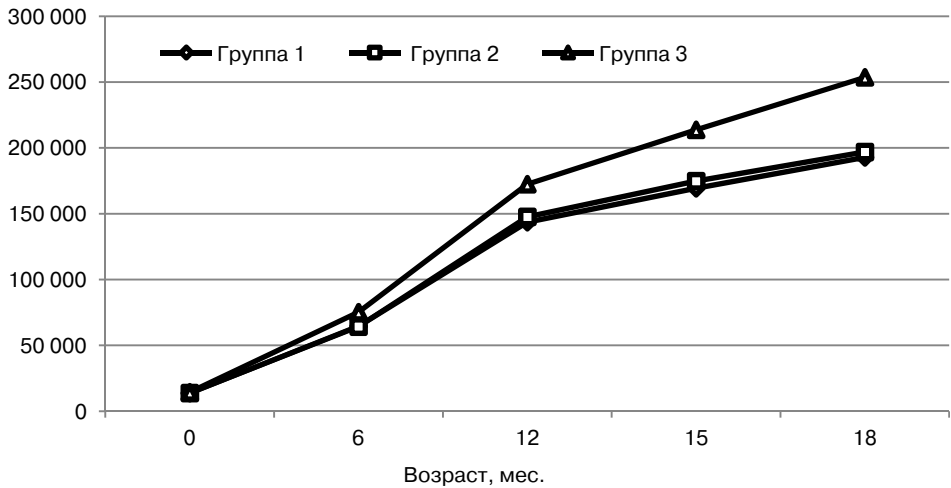
С возрастом бычков интенсивность роста костяка существенно снижалась. Так, уровень среднесуточных приростов костяка туш бычков от рождения до 6 месяцев и от 6 до 12 месяцев находился соответственно в пределах 84—90 и 78—96 г. В заключительный период откорма абсолютная скорость роста скелета туш бычков групп в порядке возрастания их номеров снизилась до 15; 44 и 53 г.

Генотип животных оказал существенное влияние на рост мускулатуры туш. Высокий уровень кормления способствовал наиболее полной реализации наследственного потенциала в росте мышечной массы туш шаролежских помесей. Так, при практически одинаковой массе мускулатуры туш новорожденных бычков сравниваемых групп (13 742—14 400 г) величина этого показателя у шаролежских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно  $172,4 \pm 2,5$ ;  $213,8 \pm 2,6$  и  $253,6 \pm 2,8$  кг, что на 20,08; 26,19 и 31,5% больше, чем у сверстников материнской породы ( $P < 0,01$  —  $P < 0,001$ ). Различия в массе мышечного компонента туш между бычками материнской породы и абердин-ангусскими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

Следует отметить, что мускулатура по химическому составу не идентична мышечной ткани, поскольку в первой содержится значительное количество внутримышечного жира. При морфологических исследованиях невозможно определить массу мышечной ткани, поскольку таким способом нельзя выделить внутримышечный жир. Однако количество обезжиренной мышечной ткани с допустимой погрешностью можно определить расчетным методом по разнице между общей массой мускулатуры туш и выходом внутримышечного жира.

Абсолютная масса мышечной ткани туш с возрастом бычков сравниваемых групп увеличивалась (рис. 1).

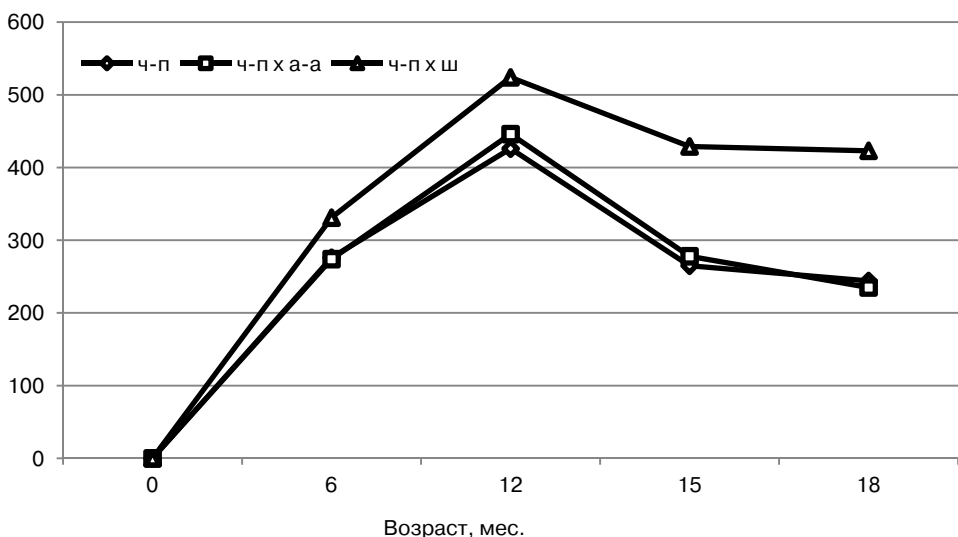
Величина этого показателя у шаролежских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 169,82; 208,92 и 247,40 кг, что 20,2; 26,3 и 31,85% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в величине указанного показателя между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками в эти же возрастные периоды составили соответственно 3,27; 4,38 и 3,55 кг в пользу первых.



**Рис. 1.** Динамика массы мышечной ткани туш подопытных бычков

При определении интенсивности роста мышечной ткани туш методом расчета градиентов роста установлено, что наибольшая скорость указанного компонента туш характерна для шаролежских помесей. Градиенты роста мышечной ткани туш у них в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев составили соответственно 5,3; 12,04; 14,7 и 17,4 против 4,7; 10,4; 12,2 и 13,8 у бычков материнской породы. Различия в величине указанного показателя между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками составили 0,2—0,3 в пользу первых.

При определении среднесуточных приростов мышечной ткани туш бычков наибольшие значения этого показателя (426—524 г) были установлены в интервале от 6 до 12 месяцев (рис. 2), что связано с завершением становления рубцового пищеварения и усилением соматотропной функции гипофиза под потенцирующим влиянием малых доз андрогенов.



**Рис. 2.** Динамика среднесуточных приростов мышечной ткани туш подопытных бычков

При становлении половой функции, что совпадает с периодом от 6 до 12 месяцев, усиливается функциональная активность оси гипоталамус—гипофиз—гонады и повышается концентрация тестостерона в крови бычков.

В связи с этим следует отметить, что на рост мускулатуры, кроме функциональной нагрузки, фактора кормления, мощное влияние оказывают уровень и соотношение гормонов в крови животных. По данным многих исследователей [2; 4; 7], на интенсивность роста мускулатуры бычков значительное влияние оказывают андрогены.

Не углубляясь в механизм регуляции роста и развития мускулатуры нейроэндокринной системой, отметим, что у животных становлению половой функции предшествует повышенная секреция половых гормонов, под влиянием которых происходит эротизация головного мозга, пробуждение и обострение полового инстинкта [1; 4]. Было показано [1], что половые стероиды способны не только проникать через гематоэнцефалический барьер, но и воздействовать на структуры мозга, лежащие вне гипоталамической области (гипокамп, неокортекс, область переднего мозга, субстанция nigro и др.). Вследствие этого половые стероиды, оказывая влияние на нейроны головного мозга, стимулируют секрецию гонадолиберинов гипоталамусом, гонадотропных гормонов гипофизом, что способствует усилению секреции андрогенов гонадами. Важно отметить, что при этом в этих структурах мозга происходит активизация рецепторов половых стероидов. Надо полагать, что в этот же период высокая концентрация андрогенов в крови бычков способствует образованию и активизации рецепторов тестостерона в мышечной ткани.

В результате свободного проникновения биологически активного тестостерона внутрь клетки и взаимодействия его с соответствующими рецепторами образуются лигандные комплексы, способные реализовать гормональные эффекты в клетке, прежде всего процессы транскрипции [4; 6]. Считается, что до 60% тестостерона связывается с секс-стероид связывающим глобулином (SHBG) и является неактивной фракцией общего тестостерона. Биологически активным является свободный (около 2%) и связанный (до 38%) с альбумином тестостерон. Связь тестостерона с альбумином слабая, и в периферических тканях гормон легко высвобождается и превращается в активную форму.

Рассматривая влияние андрогенов на рост мускулатуры, следует отметить, что они сами по себе обладают мощным анаболическим эффектом. Кроме того, они в малых дозах стимулируют соматотропную функцию гипофиза. Ростовой эффект тестостерона наиболее полно проявляется в пубертатный период, когда он избирательно стимулирует рост мускулатуры передней трети туловища. Но основное влияние андрогенов на ростовые процессы опосредованы посредством стимуляции соматотропной функции гипофиза. Гормон роста, в свою очередь, стимулирует синтез в печени, мышцах и других периферических тканях инсулиноподобный фактор роста (IGF-1), который, как и инсулин, облегчает проникновению аминокислот и глюкозы через плазматическую мембрану внутрь мышечных клеток.

Влияние СТГ на синтез белка в мышцах на первых этапах осуществляется посредством стимулирующего действия на транспорт аминокислот и глюкозы че-

рез плазматические мембраны мышечных клеток, а также усиления процессов трансляции в рибосомах. Кроме этого, гормон роста, обладая жиромобилизующим эффектом, обеспечивает энергетику синтеза мышечных белков [4; 5].

Из этого можно заключить, что мощный рост мускулатуры под влиянием тестостерона можно рассматривать как опосредованное его действие через другие анаболические гормоны.

У бычков всех групп после 12-месячного возраста отмечено снижение среднесуточных приростов мышечной ткани туш. Так, абсолютная скорость роста мышечной ткани туш бычков 1, 2 и 3 групп в возрастной период от 12 до 15 месяцев снизилась, по сравнению с предыдущим периодом, соответственно на 60,7; 60,4 и 22,1%. Значительное снижение интенсивности роста мышечной ткани туш бычков всех групп в заключительный период откорма, по-видимому, связано с переориентацией синтетических процессов в их организме в сторону усиления депонирования жира.

Известно, что характер и интенсивность роста основных тканей туш животных существенно различаются на разных этапах индивидуального развития. Неравномерность образования, накопления и локализации липидов в различных депо характерна также для жировой ткани.

Считалось, что основная биологическая роль жировой ткани заключается в синтезе, накоплении и хранении про запас значительных резервов энергии в форме триглицеридов и ее выделении в виде НЭЖК в зависимости от потребностей организма. Однако жировая ткань не статична и не инертна, ибо является важным фактором в поддержании гомеостаза в организме, активно участвует в обмене веществ.

Жировая ткань является не только накопителем резервов энергии, но и эндокринным органом, секретирующим лептин, интерлейкин-6 и др. оказывающим значительное влияние на энергетический гомеостаз [8]. Так, лептин, воздействуя на специфические рецепторы гипоталамуса, регулирует пищевое поведение и энергетический баланс, а следовательно, массу тела. Кроме этого, лептин, обладает способностью взаимодействовать с ЦНС, нейроэндокринной, иммунной и др. системами. Считается, что функция лептина в регуляции энергетического баланса направлена в большей степени на предотвращение снижения энергетических запасов в организме, чем их увеличения.

При проведении морфологических исследований туш новорожденных бычков были установлены лишь следы подкожного и межмышечного жира серо-бурого цвета (бурый жир «brown adipose tissue»). Из этого следует, что к моменту рождения телят липиды в их тушах депонировались в основном в мускулатуре. Выше было отмечено, что при морфологических исследованиях невозможно определить общую массу жировой ткани туш, поскольку таким способом нельзя выделить внутримышечный жир. В связи с этим количество его определяли расчетным методом на основе данных общей массы мускулатуры туш и содержания жира в длиннейшей мышце спины.

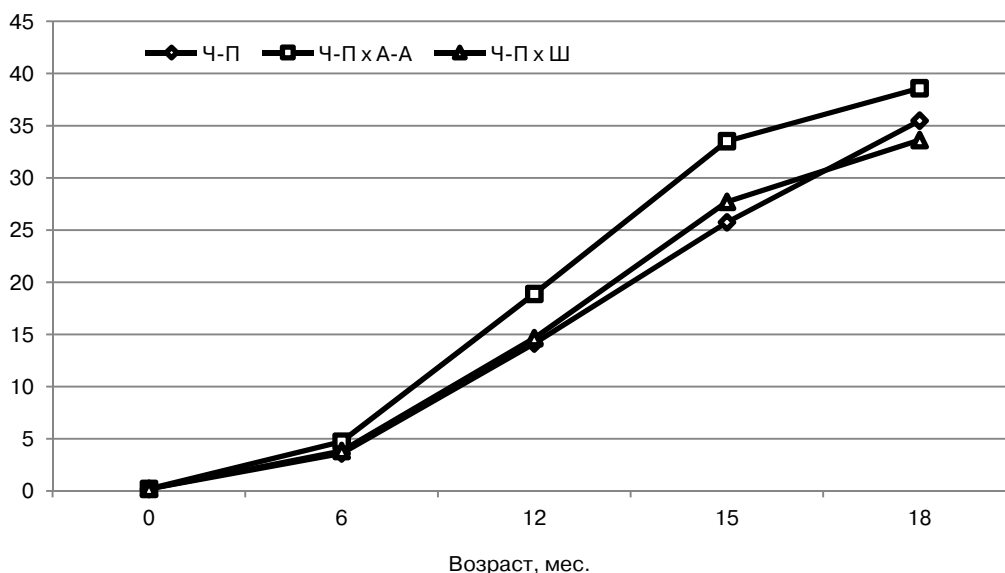
Абсолютная масса интрамускулярного жира в тушах новорожденных телят сравниваемых групп была практически одинаковой (0,19—0,20 кг) вследствие

незначительной разницы в мякотной части туш и содержания в ней жира. Абсолютная масса внутримышечного жира в тушах бычков 1, 2 и 3 групп в возрасте 6 месяцев составила соответственно 0,762; 0,894 и 0,864 кг, а в годовалом возрасте — 2,28; 3,04 и 2,64 кг. К концу опытного периода величина этого показателя возросла и составила по группам в порядке возрастания их номеров 5,17; 5,65 и 6,24 кг. Хотя содержание жира в длиннейшей мышце спины шаролежских помесей в конце опытного периода составило 2,46% против 2,68 и 2,87% соответственно у бычков 1 и 2 групп, абсолютная масса внутримышечного жира у первых была на 20,7 и 10,4% больше, чем у бычков материнской породы и абердин-ангусских помесей.

Это связано с тем, что шаролежские помеси, незначительно уступая по содержанию жира в длиннейшей мышце спины сверстникам других групп, существенно превосходили их по массе мускулатуры.

При практически одинаковой и незначительной массе экстрагируемого жира в тушах новорожденных бычков (0,19—0,20 кг) величина этого показателя к 6-месячному возрасту существенно увеличилась и составила по группам в порядке возрастания их номеров 4,47; 4,89 и 3,78 кг (рис. 3).

Влияние быков отцовских пород на интенсивность накопления жира в тушах подопытных животных выражены более четко начиная с 12-месячного возраста. Наиболее интенсивно жир накапливался в тушах абердин-ангусских помесей. Величина этого показателя у них в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 19,11; 33,95 и 39,56 кг, что на 35,2; 32,0 и 11,2% больше, чем у сверстников материнской породы. Разница в абсолютной массе жира туш между абердин-ангусскими и шаролежскими помесями в указанные возрастные периоды составила соответственно 30,5; 21,5 и 12,5% в пользу первых.



**Рис. 3.** Динамика экстрагируемого жира туш подопытных бычков



Вычисление градиентов роста и определение абсолютной скорости роста экстрагируемого жира туш показало, что абердин-ангусские помеси отличались наиболее интенсивным ростом указанного компонента туш.

Так, градиенты роста экстрагируемого жира у черно-пестрых бычков в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев составили соответственно 18,9; 74,4; 135,3 и 183,8 единицы, а у абердин-ангусских помесей — 23,4; 95,6; 169,6 195,9. Различия в величине градиентов роста экстрагируемого жира туш между черно-пестрыми бычками и шаролеzesкими помесями во все возрастные периоды были незначительны.

При определении абсолютной скорости роста экстрагируемого жира туш было установлено, что величина указанного показателя у бычков сравниваемых групп до 6-месячного возраста была относительно низкой (19—25 г), затем она возросла к 12-месячному возрасту до 58—79 г. После годовалого возраста установлено значительное усиление интенсивности накопления жира в тушах животных всех групп. Так, абсолютная скорость роста указанного компонента туш к 15-месячному возрасту составила по группам в порядке возрастания их номеров 127; 163 и 146 г. В заключительный период откорма отмечено снижение интенсивности накопления жира.

## ВЫВОДЫ

1. Генотип животных оказал существенное влияние на интенсивность роста мышечной ткани туш. Величина этого показателя у шаролеzesких помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 169,82; 208,92 и 247,40 кг, что на 20,2; 26,3 и 31,8% больше, чем у сверстников материнской породы. Различия в массе мышечной ткани туш между абердин-ангусскими помесями и черно-пестрыми бычками во все возрастные периоды были незначительны.

2. Наибольшая интенсивность накопления жира характерна для абердин-ангусских помесей. Разница в массе экстрагируемого жира туш между черно-пестрыми и помесными абердин-ангусскими бычками в возрасте 12,15 и 18 месяцев составила соответственно 4,98; 8,24 и 4,00 кг в пользу последних.

3. Влияние генотипа животных на массу скелета туш бычков было менее выражено. Межгрупповые различия по абсолютной массе скелета туш были незначительны.

4. Анатомические отделы туш по интенсивности роста мускулатуры были распределены в следующем убывающем порядке: брюшная стенка, грудная клетка, общая связывающая, позвоночного столба, тазового пояса, грудного пояса, области плеча, области бедра, области предплечья, области голени.

5. Поскольку скелет туш новорожденных бычков по развитости опережает мышечную ткань, а последняя — жировую, то в постнатальный период онтогенеза перечисленные выше ткани по интенсивности роста расположены в обратном порядке.

© И.П. Прохоров, Д.В. Никитченко, 2017

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] *Бабичев В.Н.* Организация и функционирование нейроэндокринной системы // Проблемы эндокринологии. 2013. Т. 59. № 1. С. 62—69.
- [2] *Берг Р.Т., Баттерфилд Р.М.* Мясной скот: концепция роста / Пер. с англ. М.: Колос, 1979.
- [3] *Дунин И.М., Шичкин Г.И., Кочетков А.А.* Перспективы развития мясного скотоводства России в современных условиях // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 1. С. 2—5.
- [4] *Тамбовцева Р.В.* Развитие мышечной ткани в онтогенезе // Новые исследования. 2010. № 2. С. 81—94.
- [5] *Goossens G., Blaak E., van Baak M.* Possible involment of the adipose tissue renin-angiotensin system in the pathophysiology of obesity and obesity-related disorders // *Obes. Rev.* 2003. V. 4. P. 43—55.
- [6] *Kelli B., Mermelstein P.* Progesterone blocks multiple routes of ion flux // *Mol. Cell Neurosci.* 2011. № 2. P. 137—141.
- [7] *Lihn A., Pedersen S., Richelsen B.* Adiponectin: action, regulation and association to insulin sensitivity // *Obes. Rev.* 2005. V. 6. P. 13—22.
- [8] *Tetel M.* Nuclear receptor coactivators : essential players for steroid hormone action in the brain and in behavior // *J. Neuroendocrinolgy.* 2009. Vol. 21. № 4. P. 229—237.

### Сведения об авторах:

*Прохоров Иван Петрович* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры мясного и молочного скотоводства Московской государственной академии имени К.А. Тимирязева; *e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru.*

*Никитченко Дмитрий Владимирович* — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail: dvnikitchenko@mail.ru.*

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-261-271

## PECULIARITIES OF MUSCULAR, ADIPOSE AND OSSEOUS TISSUE GROWTH IN BOTH PUREBRED AND MIXED BRED BULL-CALVES

**I.P. Prohorov<sup>1</sup>, D.V. Nikitchenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Russian State Agrarian University —  
Moskov state agricultural akademy named after K.A. Timiryazev  
*Timiryazevskaya st., 49, Moscow, Russia, 127550*

<sup>2</sup>RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)  
*Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198*

**Abstract.** Data on morphological carcass composition study in both purebred and mixed bred bull-calves, obtained from crossing black-and-white cows with Aberdeen-Angus and Charolais bulls, are provided in the article.

It has been discovered that the carcasses mass of bull-calves increased with age due to more intensive. Lean part growth and skeleton to a lesser degree, Bull-calves, genotype has an important influence on muscular system growth. Inherited potential in musculature growth is better realized in Charolais mongrel bull-calves, the degree of muscular component being 253.6 kg at the age of 18 months, which is by 31.5%

bigger than in they black-and-white herdmates. There are no big differences in carcass muscular tissue weight between Aberdeen-Angus crossbreeds and black-and-white Bull-calves.

The greatest adipopexis growth by the end of the experiment is a characteristic feature of Aberdeen-Angus crossbreeds. The skeleton growth rate of young animals by comparison during the experimental period is practically the same, but with age the skeleton growth rate decreases significantly in bull-calves.

**Key words:** bull-calves, genotype, crossing, liveweight, muscular tissue, fat, skeleton weight

## REFERENCES

- [1] Babichev, V.N. Organization and functioning of the neuroendocrine system. *Problems of endocrinology*. 2013. T. 59. № 1. P. 62—69.
- [2] Berg, R.T., Butterfield, R.M. *Meat cattle: the concept of growth*. Translated from English. Moscow: Kolos, 1979.
- [3] Dunin, I.M., Shichkin, G.I., Kochetkov A.A. Prospects for the development of beef cattle breeding in Russia under current conditions. *Dairy and meat cattle breeding*. 2014. No. 1. P. 2—5.
- [4] Tambovtseva, R.V. The development of muscle tissue in ontogenesis. *New research*. 2010. No. 2. P. 81—94.
- [5] Goossens, G., Blaak E., van Baak, M. Possible disorders of the adipose tissue of the renin-angiotensin system in the pathophysiology of obesity and obesity-related disorders. *Obes. Rev.* 2003. V. 4. P. 43—55.
- [6] Kelli, B., Mermelstein, P. Progesterone blocks multiple routes of ion flux. *Mol. Cell Neurosci.* 2011. No. 2. P. 137—141.
- [7] Lihn, A., Pedersen, S., Richelsen, B. Adiponectin: action, regulation and association to insulin sensitivity. *Obes. Rev.* 2005. V. 6. P. 13—22.
- [8] Tetel, M. Nuclear receptor coactivators: essential players for steroid hormone action in the brain and in behavior. *J. Neuroendocrinolgy*. 2009. Vol. 21. No. 4. P. 229—237.