

УДК 636.22/28.033

РОСТ МУСКУЛАТУРЫ ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ И ФАКТОРЫ, ЕГО ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ

В.Н. ЛУКЪЯНОВ¹, И.П. ПРОХОРОВ¹, А.Н. ПИКУЛЬ²

(¹ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; ² Тульский НИИСХ)

Работа посвящена изучению вопросов формирования мускулатуры помесных бычков, полученных от скрещивания симментальских коров с быками геррефордской и шаролезской пород. Приведены данные по интенсивности роста и степени развитости общей мускулатуры и мускулатуры анатомических областей полутуш бычков в разные периоды роста и развития при одинаковом содержании и кормлении. Показано, что шаролезские помеси отличались большей интенсивностью роста и превосходили сверстников симментальских бычков и геррефордских помесей как по общей мышечной массе, так и по мышечной массе отдельных анатомических областей.

Ключевые слова: симментальская, геррефордская и шаролезская породы, помесные бычки, общая мускулатура, мускулатура анатомических областей тела, коэффициенты роста мышечной массы.

Известно, что для отдельных мышц и их функциональных групп молодняка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе характерна различная интенсивность роста, вследствие чего мышечный компонент различных анатомических отделов с возрастом у животных претерпевает существенные изменения. По данным ряда исследователей [1, 3, 5], относительная масса мускулатуры периферических отделов скелета новорожденных бычков существенно превышает таковую осевого отдела. Однако с возрастом у животных происходит перераспределение мышечной массы, и относительная масса осевой мускулатуры сначала выравнивается, а в конце пубертатного периода превосходит таковую у мускулатуры периферического отдела. В этих работах недостаточно выяснено влияние факторов, обуславливающих интенсивность роста отдельных мускулов и их функциональных групп, на перераспределение мышечной массы с возрастом у животных. Зачастую проблему интенсивности и периодичности роста сводят к общим рассуждениям о влиянии на них абстрактной функции, андрогенов, о том, что каждый мускул имеет высокий, средний или низкий стимул роста.

Во-первых, следует отметить, что для мышцы несвойственно иметь стимул роста в силу того, что она является исполнительным органом. Во-вторых, суть функции как таковой — это сокращение или расслабление мышечных волокон, поэтому она не может влиять непосредственно на рост мускулатуры. У нее нет механизмов влияния на регулирование и перераспределение пластического материала, необходимого для обеспечения интенсивного роста мышечной ткани. Из литературы известно, что ан-

дрогены способствуют усилению синтеза белка в мышцах и печени и способствуют росту мускулатуры, однако известно, что повышение или снижение концентрации гормонов в крови обусловлены влиянием ЦНС [2, 6–9, 11, 12].

Во всех случаях не хватает главного звена управления ростом мускулатуры — нервной системы. Нормальная деятельность любой структуры организма, в том числе и рост мышечной ткани, невозможны без управляющего влияния нервной системы. Следует отметить, что организация управлением локомоцией очень сложна, и ее становление определяется степенью зрелости нервной системы, которая формирует программу поведения, определяющую сокращение строго определенных мышц в строго определенной последовательности, и совместно с эндокринной системой управляет изменениями в системах, обеспечивающих мышечную деятельность и ее рост [6, 7, 9].

В связи с этим представляет научный и практический интерес сравнительное изучение характера роста и развития мышечного компонента туш в целом и отдельных функциональных групп мускулов бычков, а также выявление влияния факторов, обуславливающих рост мускулатуры.

Целью настоящей работы является изучение характера роста и развития отдельных мускулов, мышечной массы анатомических отделов, а также мышечного компонента туш в целом бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролезской при их интенсивном выращивании и откорме.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный опыт проводили в ГНУ Тульский НИИСХ. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 17 гол. в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены бычки симментальской породы, во вторую и третью (опытные) группы — бычки 1/2 кровности по герефордской (С×Г) и шаролезкой (С×Ш) породам соответственно от скрещивания коров симментальской породы с быками указанных мясных пород. Опыты проводили от рождения до 18-месячного возраста. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Телят от рождения до отъема в 7-месячном возрасте выращивали по технологии мясного скотоводства. Содержание телят до второй половины мая было стойловым. В дальнейшем, до октября, коровы с телятами находились на пастбище. После отъема молодняка от матерей технологией предусмотрено стойловое содержание на привязи. Уровень кормления подопытного молодняка был интенсивным и рассчитан по нормам ВИЖ для получения среднесуточных приростов 1000–1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 мес. 550–600 кг. Учет потребленного корма проводили еженедельно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного взвешивания.

Контрольные убои были проведены на Тульском мясокомбинате. При рождении было убито по 1 бычку из каждой группы: в возрасте 6, 12 и 15 мес. — по 3 гол., в 18 мес. — по 5. При этом ставилась задача изучить возрастные изменения морфологического состава туш, рост и развитие мышечной ткани. После проведения товароведческой оценки туш их направляли в холодильную камеру, где выдерживали в течение 24–72 ч при температуре 0...+4°C.

Для определения закономерностей возрастных изменений массы мускулатуры с учётом методических указаний [4] производили послойное препарирование

и определение массы каждого мускула левой полутуши с точностью до 1 г. Общую массу мускулатуры анатомических областей определяли суммированием массы каждой мышцы, входящей в эту группу.

Результаты исследований и их обсуждение

Поскольку повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота обусловлено ростом и массой мускулатуры, был изучен характер роста наиболее крупных мускулов и мышечных комплексов различных анатомических отделов, а также всей мускулатуры полутуш подопытных животных. На основе данных об абсолютной массе мускулов была высчитана их средняя для каждой группы, а также относительная масса мускулов и их групп (масса, выраженная в процентах ко всей массе исследованной мускулатуры).

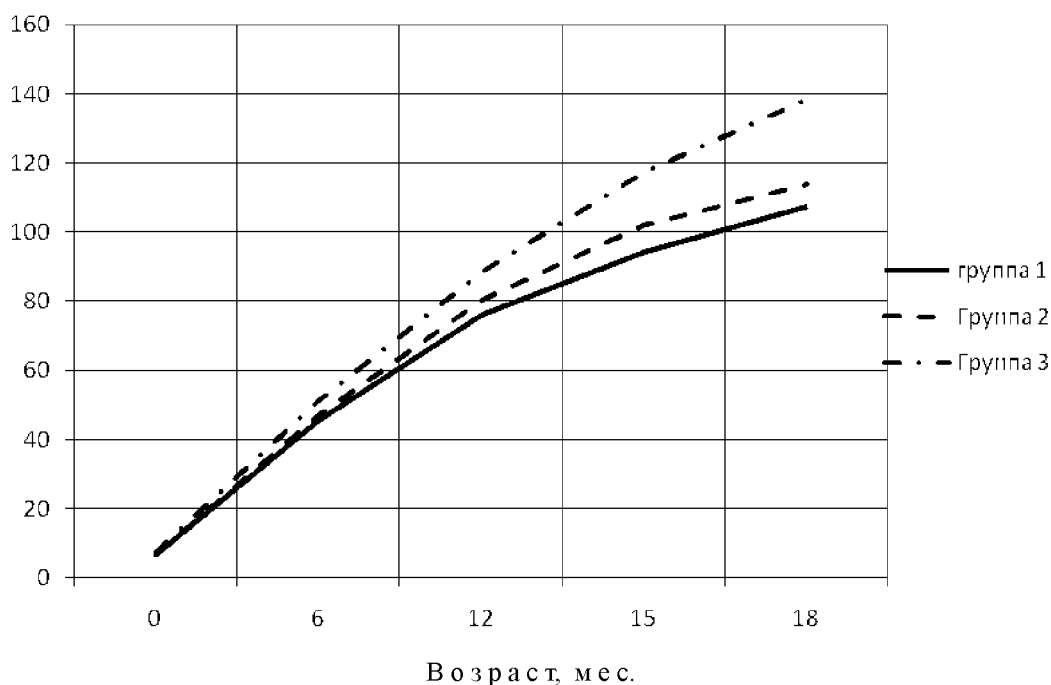


Рис. 1. Возрастные изменения абсолютной массы мускулатуры полутуш подопытных животных

Результаты проведенных исследований показали, что с возрастом у животных увеличивалась абсолютная масса мускулатуры полутуш (рис. 1) и всех ее анатомических областей (табл. 1).

Так, абсолютная масса мускулатуры полутуш шаролезских помесей, отличающихся повышенной энергией роста, значительно увеличилась и составила в возрасте 6 мес. 51,23 кг, а в возрасте 12, 15 и 18 мес. — 88,40, 117,32 и 138,21 кг соответственно. Бычки материнской породы в эти же возрастные периоды уступали по величине указанного показателя шаролезским помесям на 12,5; 16,4; 24,4 и 28,7%.

**Абсолютная (г) и относительная (%) масса мускулатуры полутуш
подопытных животных в возрасте 18 мес.**

Мускулатура	С		С×Г		С×Ш	
	г	%	г	%	г	%
Общая связывающая	19687	18,34	21377	18,79	26165	18,93
Позвоночного столба	19536	18,20	20300	17,84	24234	17,53
Грудной клетки	5317	4,95	5839	5,13	7255	5,24
Брюшной стенки	8264	7,70	8998	7,91	10813	7,82
Осевая	52804	49,20	56514	49,68	68467	49,54
Грудного пояса	6298	5,88	6708	5,90	7753	5,61
Области плеча	5686	5,30	6128	5,39	7434	5,38
Предплечья	3037	2,83	2821	2,47	3190	2,31
Тазового пояса	7674	7,15	7488	6,58	9696	7,01
Области бедра	24165	22,51	25997	22,85	32594	23,58
Области голени	4991	4,65	5276	4,64	6201	4,49
Периферическая	51851	48,31	54418	47,83	66868	48,38
Подкожный	2675	2,49	2824	2,49	2873	2,08
Общая	107330	100,0	113756	100,0	138208	100,0

Герфордские помеси по мышечной массе полутуш занимали промежуточное положение.

Как в нашей стране, так и за рубежом, проводятся исследования с целью установления межпородных различий по выходу естественно-анатомических частей, наиболее ценных отрубов, по характеру распределения мускулатуры по анатомическим областям. Результаты этих исследований свидетельствуют о том, что мясные породы, в отличие от скота молочного и комбинированного направления продуктивности, отличаются лучшим развитием анатомических областей, из которых получают ценные в питательном и коммерческом отношении отрубы [10]. Однако не меньше работ, свидетельствующих о сходстве в распределении мускулатуры по анатомическим областям туш животных различных пород и типа телосложения [1, 5].

Из таблицы 1 видим, что шаролежские бычки по массе наиболее крупных мышечных комплексов, как общая связывающая, позвоночного столба и области бедра, а также по общей мышечной массе полутуш значительно превосходят сверстников симментальской породы. Герфордские помеси по указанным показателям занимают промежуточное положение. Разница между группами по массе мышечного компонента других анатомических отделов незначительна.

Межгрупповые различия в относительной массе мускулатуры анатомических областей полутуш подопытных животных не превышали 1–1,5%. Так, доля общей связывающей мускулатуры в мышечной массе полутуш составила по группам в порядке возрастания их номеров 18,34, 18,79 и 18,93%, позвоночного столба — 18,20, 17,84 и 17,53%, области бедра — 22,51, 22,85 и 23,58% соответственно. Колебания относительной массы мускулатуры в других анатомических отделах полутуш животных сравниваемых групп также незначительны.

Сходные данные по относительной массе мускулатуры получены в опытах по скрещиванию черно-пестрых коров с мясными быками таких контрастных пород, как шаролежская, абердин-ангусская, лимузинская, герефордская [5].

Анализ данных рисунка 1 и таблицы 1 о возрастных изменениях абсолютной и относительной массы мускулатуры анатомических отделов полутуш показал, что интенсивность роста мышечного компонента, связывающего туловище с передней конечностью и позвоночного столба, доля которых в общей массе мускулатуры составила по группам в порядке возрастания их номеров 18,34 и 18,20, 18,79 и 17,84, 18,93 и 17,53% и в значительной степени определяла мясную продуктивность животных, была достаточно высока. Кроме того, имеется определенная периодичность развития мышечного компонента в анатомических отделах полутуш. Так, если удельный вес мышечной массы области бедра у новорожденных бычков составил 25,61–26,06%, то в возрасте 12 и 18 мес. — соответственно 24,29–24,73 и 22,51–23,58%, доля мышечной массы голени и предплечья в эти же возрастные периоды составила 7,05–7,17 и 4,27–4,43; 4,79–5,12 и 2,71–2,84; 4,49–4,65 и 2,31–2,83%. Из приведенных данных видим, что относительная масса мускулатуры, которая к моменту рождения была достаточно зрелой и была способна выполнять свойственную ей функцию, в постнатальный период неизменно снижалась. В отличие от относительной массы мускулатуры конечностей доля мускулатуры брюшной стенки, позвоночного столба и мышц, связывающих туловище с передней конечностью, с возрастом животных повышалась. Так, удельный вес мышечной массы позвоночного столба бычков при рождении и в возрасте 12 и 18 мес. составил, соответственно, 15,46–16,02; 16,99–17,35 и 17,53–18,20%, а относительная масса мускулатуры общей связывающей и брюшной стенки в эти же возрастные периоды имела значения 16,41–16,83 и 4,84–4,99; 18,06–18,40 и 7,42–7,63; 18,79–19,08 и 6,95–8,44%.

Таким образом, в процессе роста и развития животных происходит перераспределение мышечного компонента туш. Относительная масса мышц, расположенных в анатомических областях осевого отдела скелета, с возрастом животных увеличивалась, а удельный вес мускулатуры периферического отдела скелета закономерно снижался. Так, относительная масса осевой мускулатуры у новорожденных бычков находилась в пределах 41,50–42,28%, а в возрасте 12 и 18 мес. — соответственно 47,56–47,78 и 49,20–49,68%. Относительная масса периферической мускулатуры в эти же возрастные периоды составила 55,81–57,22; 50,38–50,61 и 47,83–48,31%. Существенные изменения относительной массы осевой и периферической мускулатуры и ее перераспределение происходили в период полового созревания.

Коэффициенты роста, как отношение общей массы мышечного компонента туш в определенные возрастные периоды к таковой у новорожденных бычков, у шаролежских помесей в возрасте 6, 12, 15 и 18 мес. составили, соответственно, 6,8, 11,8, 15,6 и 18,4, а у сверстников 1 и 2 групп — 6,7 и 7,1, 11,1 и 12,2, 13,8 и 15,5, 15,7 и 17,3 (рис. 2).

Коэффициенты роста мышечного компонента таких анатомических областей, как общей связывающей и позвоночного столба, при проведении заключительного

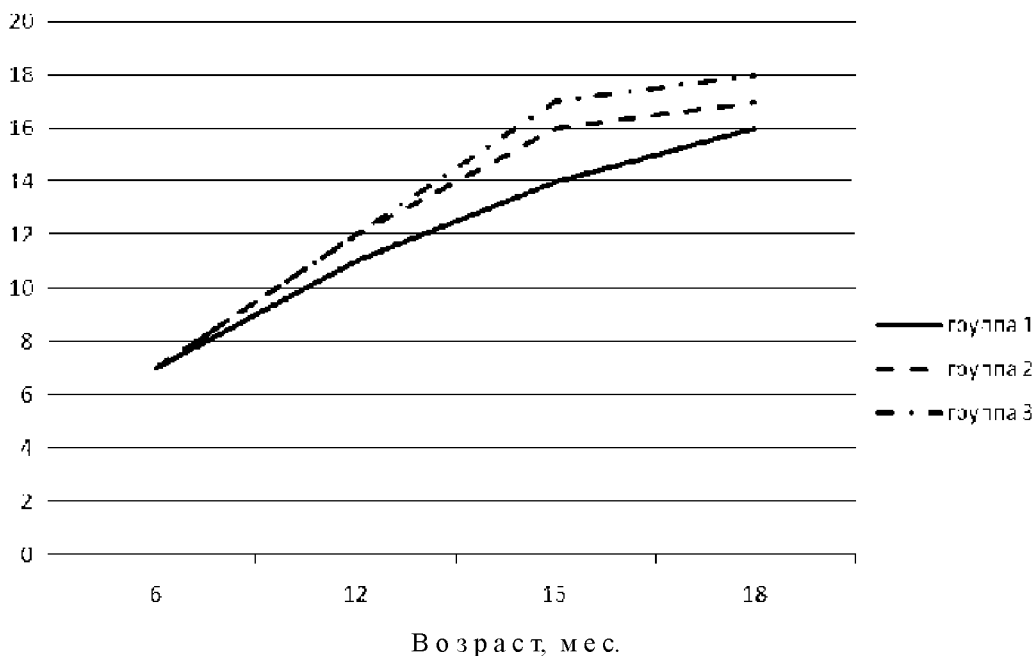


Рис. 2. Коэффициенты роста общей массы мускулатуры полутуш подопытных животных

убоя составили по группам 17,81 и 17,84, 19,22 и 19,37, 20,91 и 20,89 соответственно (табл. 2). Наиболее интенсивный рост характерен для мышц брюшной стенки. Кратность увеличения мышечной массы этого анатомического отдела в конце опыта составила в группах в порядке возрастания их номеров 21,89, 28,10 и 29,78. Функциональная нагрузка, оказываемая на мускулатуру брюшного отдела, является основным фактором, определяющим интенсивность ее роста. Мускулатура брюшного отдела относится к поздне развивающейся мышечной системе, поскольку плод в период утробного развития и телята сразу после рождения не испытывают достаточно сильного давления внутренних органов и пищеварительного тракта из-за их незначительного объема и массы. Однако с ростом животных и становлением рубцового пищеварения в постнатальный период объем и масса внутренних органов, особенно преджелудков, значительно увеличиваются, следовательно, повышается и нагрузка на мышцы брюшной стенки. Известно, что только за первые 5 мес. жизни телят объем рубца увеличивается в 89 раз. Увеличивающееся с возрастом давление объема и массы внутренних органов и преджелудков на брюшные мышцы неминуемо ведет к возрастанию нагрузки на них и их антигравитационные функции, обуславливая усиленное развитие мышечной массы. Лабильность мышечной системы способствует ее адаптации к оказываемому давлению со стороны внутренних органов и преджелудков за счет усиления интенсивности роста мышечной массы брюшной стенки.

О значительном влиянии функциональной нагрузки на рост мускулатуры брюшной стенки свидетельствуют результаты опытов, в которых телятам одной группы скормливали рацион, включающий в себя только молоко, рационы телят другой группы содержали грубые корма. Независимо от уровня кормления рацио-

**Коэффициенты роста мускулатуры анатомических отделов полутуш
подопытных животных в возрасте 18 мес.**

Мускулатура	Группа		
	1	2	3
Общая связывающая	17,81	19,22	20,91
Позвоночного столба	17,84	19,37	20,89
Грудной клетки	17,60	19,3	21,40
Брюшной стенки	21,89	28,1	29,78
Грудного пояса	15,44	17,20	17,38
Области плеча	14,14	15,87	17,01
Предплечья	10,40	9,66	9,61
Тазового пояса	16,26	16,39	17,86
Области бедра	13,81	15,16	16,25
Области голени	10,18	11,35	11,72

ны из грубых кормов способствовали более интенсивному росту мышц брюшной стенки [1].

В отличие от мышечной системы брюшной стенки развитие мускулатуры конечностей, особенно их дистальных отделов, в пренатальный период онтогенеза должно быть завершено в такой степени, чтобы сразу после рождения они были способны выполнять свойственные им функции движения для выживания новорожденных телят. Достаточно развитая мускулатура конечностей позволяет телятам бегать за матерью, принимать устойчивое положение для сосания. Для мышечной системы дистальных отделов конечностей в постнатальный период характерна незначительная интенсивность роста. Так, коэффициенты роста мускулатуры предплечья бычков 1, 2 и 3 групп в возрасте 18 мес. составили 10,40, 9,66 и 9,61, а мышечной массы голени — 10,18; 11,35 и 11,72 соответственно.

Если принять за среднюю интенсивность роста общей мышечной массы полутуш кратность ее увеличения (рис. 2), то по отклонениям от их величин коэффициентов роста мускулатуры анатомических отделов (табл. 2, рис. 3) в большую или меньшую сторону можно судить об интенсивности роста как отдельных мускулов, так и мышечных групп.

Поскольку характер роста мускулатуры животных сравниваемых групп практически одинаковый, на рисунках 3 и 4 приведены коэффициенты роста мускулатуры герефордских помесей, которые по интенсивности роста мышечного компонента туш занимали промежуточное положение.

Анализ данных динамики накопления мышечной массы показал, что вследствие различной интенсивности роста мускулатуры, находящейся в различных анатомических областях, изменяется скорость наращивания в них мышечного компонента (рис. 3).

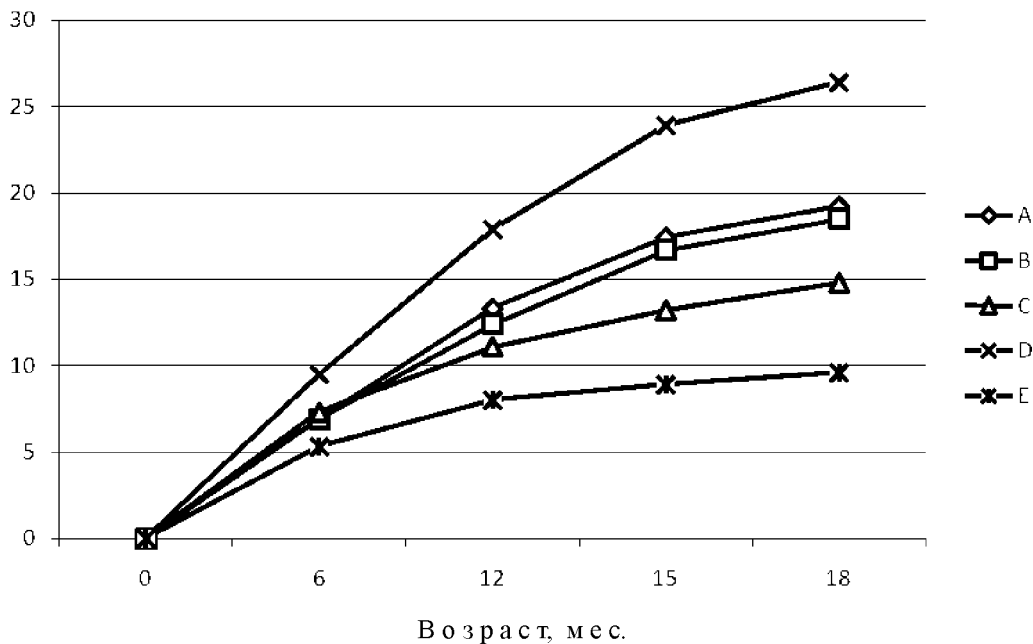


Рис. 3. Коэффициенты роста мускулатуры анатомических отделов туш герефордских помесей (А — плечевого пояса, В — позвоночного столба, С — области бедра, D — брюшной стенки, Е — предплечья)

Так, при проведении заключительного убоя в 1, 2 и 3 группах подопытных животных коэффициенты роста общей связывающей мускулатуры составили 17,81, 19,22 и 20,91, а позвоночного столба — 17,84, 19,37 и 20,89 соответственно (табл. 2). Приведенные коэффициенты роста общей связывающей мускулатуры туш животных подопытных групп превышали таковые общей массы мускулатуры полутуш на 1,81, 2,22 и 2,91 единицы, а позвоночного столба — на 1,84, 2,37 и 2,89 соответственно, что свидетельствует о более интенсивном росте мускулатуры общей связывающей и позвоночного столба по сравнению с мышечной массой полутуш.

Чем же обусловлен более интенсивный рост мускулатуры в этих отделах? При анализе данных интенсивности роста общей связывающей мускулатуры, следует иметь в виду, что тело, подвешенное на передних конечностях, под действием гравитационной силы стремится опуститься вниз, в силу чего основная нагрузка массы тела ложится на мышцы плечевого пояса — основной по значимости группы мышц, связанных с работой передних конечностей. Значительное увеличение живой массы с возрастом бычков, особенно передней трети их туловища, приводит к возрастанию нагрузки, что и способствует увеличению массы и мощности этих мышц.

Следует отметить, что в общую связывающую мускулатуру входят такие крупные мускулы, как зубчатый вентральный, глубокий грудной, широчайший спи-

ны, которые в значительной степени и определяют более интенсивный рост данного мышечного комплекса. Так, коэффициент роста зубчатой вентральной мышцы, наиболее мощной из всех мышц этого отдела, в конце опытного периода составил 19,7–20,2, что превышает кратность увеличения общей массы мускулатуры на 2,2–3,7 единиц. Удельный вес этой мышцы составил в общей массе мускулатуры полутуш 4,2–4,7%, а в упомянутом мышечном комплексе — 22,4–24,6%. Интенсивный рост зубчатого вентрального мускула обусловлен возрастанием функциональной нагрузки на него ввиду увеличивающейся живой массы с возрастом животного. Кроме этого, грудная часть зубчатого вентрального мускула противодействует провисанию туловища и принимает участие в протягивании туловища вперед между передними конечностями. Таким образом, наибольшая масса зубчатой вентральной мышцы и ее мощность в значительной степени обусловлены увеличением массы животных, повышением антигравитационного действия и участием ее в пропульсии туловища вперед.

Анализ данных относительной массы мускулатуры свидетельствует о том, что в общей связывающей мускулатуре наиболее мощными мышцами становятся те, которые принимают на себя нагрузку по активному протягиванию туловища по горизонтали вперед между передними конечностями, используемыми в качестве опор. Это широчайшая мышца спины и глубокая грудная. Кроме протягивающей функции туловища вперед, широчайшая мышца спины, как и зубчатая вентральная мышца, противодействует провисанию туловища и способствует разгибанию локтевого сустава. Основной функцией глубокой грудной мышцы является пропульсия туловища.

Из всех мышц позвоночного столба независимо от возраста и породности животных наибольший удельный вес имеет длиннейший мускул спины. Доля его в упомянутом анатомическом отделе в конце опытного периода составила по группам 31,74, 31,70 и 32,72%. Относительная масса длиннейшей мышцы спины в мышечном компоненте полутуш с возрастом животных меняется незначительно. Так, относительная масса этого мускула новорожденных бычков составила 5,09–5,22%, в возрасте 12 и 18 мес. — соответственно 5,82–6,52 и 5,34–5,77%. Большая абсолютная и относительная массы длиннейшей мышцы спины, остистой и полуостистой мышцы спины и шеи, подвздошно-реберной мышцы обусловлены участием их в локомоторной функции — это разгибание спины при галопе, прыжках, а также при спаривании. Кратность увеличения массы длиннейшего мускула спины в конце опытного периода по сравнению с таковой у новорожденных бычков составила по группам 15,70, 17,30 и 18,42.

Особый интерес представляет характер роста мускулов пластыревидного, ромбовидного, трапециевидного, полуостистого головы, которые отличаются высокой интенсивностью роста после первого полугодия жизни. Так, существенное увеличение массы ромбовидного и пластыревидного мускулов (рис. 4), основной функцией которых, кроме участия первого в локомоции, а второго — в повороте головы, является поднятие шеи и головы, с возрастом животных, по-видимому, в большей степени связано с влиянием андрогенов. В борьбе быков за ранговое положение в стаде большую роль играют подниматели головы, поскольку быки, упираясь конечностями в землю, пытаются рогами приподнять соперника.

При сопоставлении интенсивности роста мышечного компонента полутуш с таковой пластыревидного, трапециевидного, ромбовидного и полуостистого мускулов установлено, что кратность увеличения названных мускулов в конце опытного

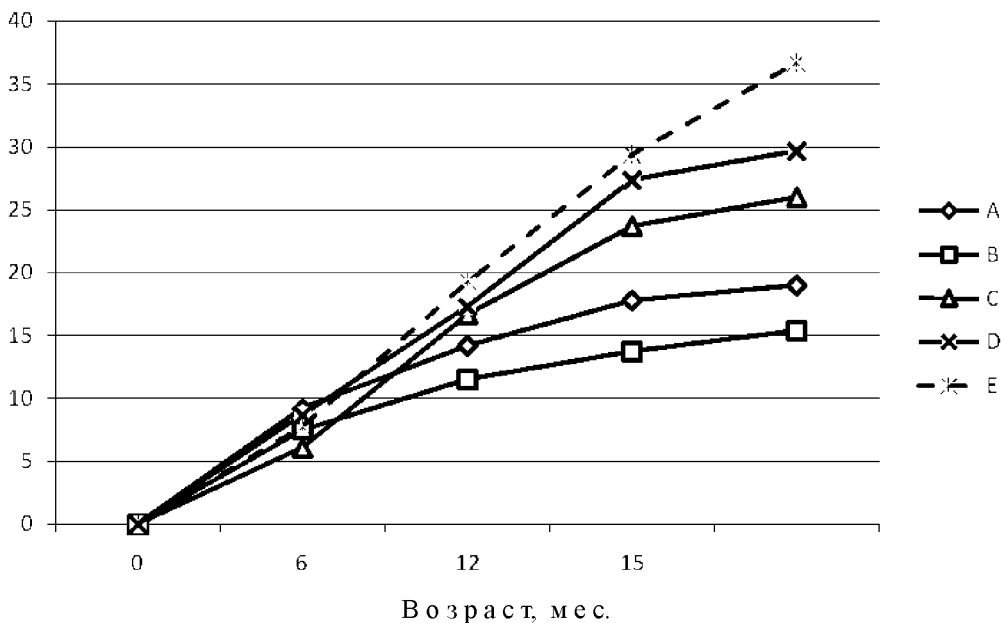


Рис. 4. Коэффициенты роста мускулатуры герефордских помесей (А — длиннейший спины, В — двуглавый бедра, С — ромбовидный, D — прямой брюшной, E — пластыревидный)

периода почти в два раза больше, чем этот показатель общей массы мускулатуры. Так, коэффициенты роста пластыревидного мускула герефордских помесей в возрасте 6, 12 и 18 мес. составили 7,7, 19,3 и 36,7, а ромбовидного — соответственно 6,1, 17,0 и 26,0. Сходная интенсивность роста характерна для этих же мускулов бычков двух других групп.

Какими факторами обусловлен интенсивный рост, особенно после 6-месячного возраста, таких мускулов, как пластыревидный и ромбовидный? Известно, что интенсивность роста отдельных мышц и мускулатуры различных анатомических областей контролируется генетической программой общего развития животного и обусловлена функциональной нагрузкой на определенную мышцу или на группу мускулов. Однако роль ромбовидной мышцы в локомоции, по-видимому, незначительна, поскольку коэффициент ее роста в первое полугодие составил 6,1 против 7,5, 9,2 и 8,7 мускулов двуглавого бедра, длиннейшего спины и прямого брюшного соответственно.

В связи с этим следует отметить, что на рост мускулатуры, кроме функциональной нагрузки, мощное влияние оказывает гормональный статус животных. Известно, что на интенсивность роста мускулатуры передней трети туловища бычков, и особенно ее шейного отдела, значительное влияние оказывают андрогены.

Основными факторами, определяющими характер роста отдельных мышц и их групп, являются не только функциональные нагрузки, но и уровень половых гормонов. Интенсивный рост указанных мускулов совпадает с периодом полового созревания бычков, а следовательно, с повышением концентрации тестостерона в их крови [1, 3, 5, 8, 9, 11].

По данным отдельных исследователей, в период полового созревания под действием андрогенов происходят передифференцировка мышечного аппарата, изменение типа мышечных волокон, интенсивный рост поперечника определенных мышечных волокон, изменение энергетического обеспечения мышц [9].

Почти четверть всей мускулатуры туш приходится на долю мускулатуры области бедра. Интенсивность роста мускулатуры этой области определяется абсолютной скоростью роста массы наиболее крупных и ценных в питательном отношении мускулов: двуглавого, четырехглавого, полуперепончатого, полусухожильного, относительная масса которых у бычков подопытных групп в возрасте 18 мес. в указанном комплексе мышц составила, соответственно, 25,8–29,2, 22,3–22,6, 17,0–19,7 и 9,48–11,2%. Мощность развития этого комплекса мышц по сравнению с другими мускулами области бедра обусловлена тем, что они при движении, и особенно при галопе, должны обеспечивать пропульсивный толчок туловищу вперед. Более того, чтобы сделать толчок вперед, этому мышечному комплексу необходимо приподнимать и удерживать переднюю часть туловища какое-то время в воздухе, преодолевая гравитационное противодействие массы животного разгибанию. Существенное увеличение массы бычков с возрастом, а также утяжеление передней части их туловища повышают функциональную нагрузку на упомянутые мышцы, способствуя увеличению их мощности и массы. Несмотря на то, что абсолютная масса мускулатуры области бедра с возрастом животных существенно увеличивалась, относительная масса их закономерно снижалась и в конце опытного периода составила по группам в порядке возрастания их номеров 22,51, 22,85 и 23,58%.

Значительная локомоторная функция приходится на разгибатели плечевого (предостная и заостная мышцы) и локтевого (трехглавая мышца плеча) суставов, роль которых велика в пропульсии туловища вперед и амортизации в момент соприкосновения конечностей с землей. Увеличение массы с возрастом бычков, а также упор конечностями в землю при столкновениях их с соперниками предъявляют дополнительные требования к мускулатуре плечевого и локтевого суставов, что также способствует увеличению их массы. Тем не менее интенсивность роста мускулатуры плечевого и локтевого суставов была ниже или находилась на уровне таковой суммарной мышечной массы полутуш.

Выводы

1. Шаролезские помеси превосходили сверстников симментальской породы по интенсивности роста общей массы мускулатуры полутуш, мышечного компонента области бедра, позвоночного столба, плечевого пояса. Коэффициент роста общей мышечной массы полутуш шаролезских помесей в возрасте 18 мес. составил 18,4 против 15,7 у симментальских бычков.

2. Разница между шаролезскими помесями и бычками материнской породы по общей мышечной массе полутуш составила 30,88 кг, по массе мускулатуры общей связывающей, позвоночного столба и области бедра — 6,48, 4,70 и 8,43 кг соответственно.

3. Герефордские помеси по интенсивности роста мышечной массы полутуш и анатомических отделов занимали промежуточное положение.

4. Различия по относительной массе мускулатуры анатомических отделов между всеми изучаемыми группами незначительны.

Библиографический список

1. Берг Р.Т., Баттерфилд Р.М. Мясной скот: концепция роста. Пер. с англ. М.: Колос, 1979. 280 с.
2. Држевецкая И.А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы. М.: Высшая школа, 1977. 256 с.
3. Левантин Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве. М.: Колос, 1966. 408 с.
4. Методические указания по технике препарирования мускулатуры сельскохозяйственных животных / составитель Я.Л. Здановская. М.: Моск. вет. акад., 1969. 24 с.
5. Прохоров И.П. Формирование мясной продуктивности молодняка у крупного рогатого скота при промышленном скрещивании: Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. М., 2013.
6. Розен В.Б. Основы эндокринологии. М.: Издательство «Высшая школа», 1984. 366 с.
7. Сельверова Н.Б., Филиппова Т.А. Развитие системы нейроэндокринной регуляции // Физиология развития ребенка: теор. и приклад. аспекты / Росс. акад. обр. Инст-т возрастной физиологии; Под ред. М.М. Безруких. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 104–127.
8. Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В. Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе. М.: Книжный дом «Либроком», 2011. 368 с.
9. Тамбовцева Р.В. Развитие мышечной ткани в онтогенезе // Новые исследования. 2010. № 2. С. 81–94.
10. Хеммонд Д. Рост и развитие мясности у овец. М.: Сельхозгиз, 1937. 440 с.
11. Armstrong N. Aerobic fitness and anaerobic performance during childhood and adolescence International Council of Physical Activity and Fitness Research. Symposium // Acta Kinesiologicala Un/Tartuensis. 2002. P. 13–19.
12. Boisseau N., Delamarche P. Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents // Sports Med. 2000. 30 (6). P. 405–422.

MUSCULAR GROWTH IN CROSS-BRED BULL-CALVES AND FACTORS INFLUENCING SUCH GROWTH

V.N. LUKYANOV¹, I.P. PROKHOROV¹, A.N. PIKUL²

(¹ Russian Timiryazev State Agrarian University;
² Agricultural Research Institute in Tula)

The article deals with muscular growth problems in cross-bred bull-calves, obtained from crossing Simmenthal cows with bulls of both Hereford and Charolais breeds. Data on the growth rate and general muscular development, including muscles of anatomic parts in half-carasses of bull-calves, during various stages of growth and development under the same conditions of management and feeding, are provided in this paper. It has been discovered that Charolais cross-breeds are characterized by better growth intensity and surpassed both Simmenthal and Hereford bull-calves of the same age-group in total muscular mass and also in muscular weight of separate anatomic parts.

Key words: Simmental, Hereford, Charolais breeds, cross-bred bull calves, total musculation, muscles of anatomic body parts, coefficient of muscular weight growth.

Лукьянов Владимир Николаевич — к. с.-х. н., доц. кафедры частной зоотехнии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-14-33; e-mail: VLukianov@timacad.ru).

Прохоров Иван Петрович — д. с.-х. н., доц. кафедры мясного и молочного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-18-19; e-mail: IProhorov@timacad.ru).

Пикль Анжела Николаевна — к. с.-х. н., нач. отдела животноводства Тульского НИИСХ (301493, Тульская обл., Плавский р-н, п. Молочные Дворы, ул. Садовая, 7; тел.: (910) 585-05-36).

Lukyanov Vladimir Nikolaevich — PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Small Animal Husbandry, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel.: +7 (499) 976-14-33; e-mail: VLukianov@timacad.ru).

Prokhorov Ivan Petrovich — Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Meat and Dairy Cattle Breeding, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel.: +7 (499) 976-18-19; e-mail: IProhorov@timacad.ru).

Pikul Angela Nikolaevna — PhD in Agricultural Sciences, Head of the Department of Animal Husbandry, Agricultural Research Institute in Tula (301493, Tula region, Plavskiy area, village Molochnye Dvory, Sadovaya street, 7; tel.: +7 (910) 585-05-36).