

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА СИММЕНТАЛЬСКИХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА МЯСО

И.П. Прохоров, доктор сельскохозяйственных наук,
О.А. Калмыкова, кандидат сельскохозяйственных наук

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева, 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: iprohorov@rgau-msha.ru*

Изучены возрастные изменения морфологического состава туши, особенности роста и развития осевого и периферического отделов скелета и костей, их составляющих, у симментальских и помесных бычков, выращиваемых на мясо. Для проведения исследования были сформированы 3 группы животных по 15 голов в каждой. В первую (контрольную) группу были включены чистопородные бычки симментальской породы. Вторую (опытную) группу формировали из полукровного помесного молодняка, полученного при скрещивании симментальских коров с быками мясной симментальской породы немецкой селекции. В третью (опытную) группу вошли помеси симментальских коров с быками породы шароле. Шаролезские помеси обладали повышенной энергией роста, и в возрасте 12, 15 и 18 месяцев их живая масса достигла соответственно 431,9; 523,4 и 620,6 кг, что на 7,8; 7,5 и 10,2% больше, чем у сверстников материнской породы. Помесный молодняк обеих групп отличался лучшим морфологическим составом туши, опережая чистопородных симменталов по массе мякотной части туши во все возрастные периоды. Возрастные изменения абсолютной и относительной массы костяка туши бычков обусловлены различной интенсивностью роста костей осевого и периферического отделов скелета. В постнатальный период интенсивность роста осевого отдела скелета повышалась, а периферического – снижалась. Неравномерность развития указанных отделов скелета обусловлена различной интенсивностью роста отдельных костей и их комплексов. Наибольшая интенсивность роста характерна для ребер и позвоночника, а наименьшая – для грудных и тазовых конечностей. Интенсивность роста костей проксимальных отделов конечностей превышает таковую дистальных отделов. Возрастные различия скорости роста отдельных частей скелета приводят к изменениям соотношения между линейными размерами тела бычков.

PECULIARITIES OF SKELETON GROWTH AND DEVELOPMENT IN SIMMENTHAL AND CROSSBRED BULL-CALVES REARED FOR BEEF

Prohorov I.P., Kalmykova O.A.

*Russian State Agrarian University – MSHA named after K.A. Timiryazev,
127550, Moskva, ul. Timiryazevskaya, 49
E-mail: iprohorov@rgau-msha.ru*

Carcasses morphological composition age differences, peculiarities of axial and peripheral sections growth and development of skeleton and bones, comprising them in Simmental and crossbred bull-calves reared for beef, have been studied in this article. Three groups of animals of 15 heads in each were formed to do a research. Purebred bull-calves were included in the first (control) group of Simmental bull-calves. Crossbred bull-calves obtained from crossing Simmental cows with Simmental beef breed bulls of German breeding were included in the second (experimental) group. Crossbreeds of Simmental cows with Charollais bulls were included in the third experimental group. Charollais crossbreeds possess higher energy growth, and at the age of 12, 15 and 18 months their live weight reached respectively 431.8; 523.4 and 620.6 kg, which is by 7.5% and 10.2% higher than in their age mates of mother breed. Crossbred young animals of both groups were characterized by better morphological composition of carcasses, surpassing purebred Simmentals in meat content mass during all age periods. Age changes of absolute and relative mass of carcasses skeleton in bull-calves are due to various growth rate of bones in axial and peripheral sections of skeleton. During postnatal period the growth rate of skeleton axial section rises whereas peripheral section growth rate decreases. Discontinuity of these skeleton sections development is due to different growth rate of separate bones and their complexes. The highest growth rate is observed in ribs and backbone, whereas the lowest growth rate is observed in chest and pelvic limbs. Growth rate of proximal section bones limbs exceeds that of distal sections. Age differences of separate skeleton sections growth rate result in ratio changes between linear sizes of bull-calves bodies.

Ключевые слова: симментальская порода, шароле, мясная продуктивность, морфологический состав туши, скелет, кости

Key words: Simmental breed, Charollais, meat productivity, morphological composition of a carcass, skeleton, bones

Одним из наиболее эффективных методов увеличения производства говядины и улучшения ее качества, создания товарных мясных стад является использование промышленного скрещивания коров молочного и комбинированного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород [1,2]. При скрещивании происходит наиболее быстрое изменение наследственности, что ведет за собой перестройку конституциональных и физиологических особенностей помесей. Эффективность скрещивания во многом зависит от используемого исходного материала, поэтому при подборе пород для промышленного скрещивания необходимо тщательно учитывать хозяйственно-полезные признаки каждой из них [2-5].

Молочно-мясная симментальская порода представлена в нашей стране большими массивами животных,

характеризуется широким ареалом распространения, с ней ведется селекционная работа, направленная на увеличение как молочной, так и мясной продуктивности. И в России, и за рубежом выведены внутривидовые мясные типы симменталов [6,7]. Промышленное скрещивание симментальских коров с быками мясных пород позволяет получить скороспелое помесное потомство [8,9].

Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота проводится на основе количественных и качественных показателей, среди которых одним из ведущих является морфологический состав туши животного, определяющийся соотношением мышечной, жировой, костной и соединительной тканей. При производстве говядины стремятся получать животных с высоким выходом съедобной части туш при мини-

мальном содержании костяка [10,11]. В тоже время известно, что интенсивное развитие мускулатуры возможно, если костяк имеет достаточную поверхность для ее прикрепления. Из этого следует, что долю скелета можно снижать лишь до определенного предела, поскольку мясным животным требуется костяк с оптимальной площадью как для прикрепления и поддержания мускулатуры, так и для локомоции [12,13]. На росте скелета базируется формирование общих размеров туловища животных в онтогенезе, его величина и форма определяют длину, высотные и широтные промеры организма [14]. Кости животных современных скороспелых мясных пород шире и короче, что способствует развитию и наращиванию мощной мускулатуры. Большая ширина холки, спины и поясницы у них связана с особым строением позвонков и относительно короткими остистыми отростками [15].

Цель настоящих исследований – изучение возрастных изменений морфологического состава туш, особенностей роста и развития осевого и периферического отделов скелета и костей, их составляющих, у симментальских и помесных бычков, выращиваемых на мясо.

Методика. Работа выполнена в Тульском НИИСХ – филиале Федерального исследовательского центра «Немчиновка». Для проведения исследования были сформированы 3 группы бычков по 15 голов в каждой. Комплектование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены чистопородные бычки симментальской породы. Вторую (опытную) группу формировали из полукровного помесного молодняка, полученного при скрещивании симментальских коров с быками мясной симментальской породы немецкой селекции. В третью (опытную) группу вошли помеси симментальских коров с быками породы шароле. Выбор пород, задействованных в настоящих исследованиях, базировался на практических потребностях отдела животноводства Тульского НИИСХ, в котором назрела необходимость создания товарного мясного стада на основе имеющегося маточного поголовья симментальской породы молочно-мясного направления продуктивности.

Молодняк всех групп выращивался от рождения до 18-месячного возраста в одинаковых условиях кормления и содержания. Телят от рождения до отъема в 7-месячном возрасте выращивали по технологии мясного скотоводства. Содержание коров с телятами до второй половины мая было стойловым, до октября месяца – пастбищным. После отъема от матерей молодняк был переведен на привязное содержание. Уровень кормления животных был интенсивным и рассчитан по нормам ВИЖ для получения среднесуточных приростов 1000-1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 месяцев 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 месяцев – по 3 головы, в 18 месяцев – по 5 голов. Для определения закономерностей роста и развития скелета кости после тщательного их очищения взвешивали с точностью до 1 г. Определяли суммарную массу позвоночника, ребер. Каждую кость конечностей и грудную кость взвешивали отдельно. Динамику возрастных изменений костяка изучали путем определения абсолютной

и относительной массы, вычислением коэффициентов роста, как отношения массы скелета и его отделов в определенные возрастные периоды к таковым у новорожденных бычков.

Результаты и обсуждение. Выращивание бычков в подсосный период по технологии мясного скотоводства и высокий уровень кормления в последующие возрастные периоды обеспечили интенсивный рост молодняка всех групп. Шаролезские помеси обладали повышенной энергией роста, и в возрасте 12, 15 и 18 месяцев их живая масса достигла соответственно 431,9; 523,4 и 620,6 кг, что на 7,8; 7,5 и 10,2% больше, чем у сверстников симментальской породы. Различия по величине этого показателя между бычками 1 и 2 групп 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 туш шаролезских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила 186,2; 244,6 и 286,0 кг, соответственно, что на 16,2; 17,8 и 20,6% выше, чем у сверстников материнской породы ($P<0,01$ – $P<0,001$). Различия в массе мякотной части туш между бычками 1 и 2 групп в указанные возрастные периоды составили 14,3; 23,8 ($P<0,05$) и 25,8 кг ($P<0,01$) в пользу последних.

По мере роста и развития подопытных бычков абсолютная масса скелета туш увеличивалась (табл. 1), а относительная масса – снижалась. Интенсивность роста костяка туш животных сравниваемых групп в течение опытного периода была практически одинаковой. Так, кратность увеличения массы скелета в возрасте 12 и 18 месяцев составила в группах в порядке возрастания их номеров 6,16; 6,17; 5,59 и 7,22; 7,38; 6,58.

Возрастная динамика среднесуточных приростов массы скелета имела тенденцию к снижению по мере взросления животных и торможения ростовых процессов в организме. Если уровень среднесуточных приростов костяка туш бычков в возрастном диапазоне от рождения до 6 месяцев находился в пределах 118-122 г, то от 6 до 12 месяцев величина этого показателя снизилась до 85-91 г, а в последние 3 месяца опытного периода – до 65-82 г.

При изучении закономерностей индивидуального развития бычков в постнатальный период невозможно обойти вниманием регулирование ростовых процессов в эмбриональный период, поскольку именно тогда происходит наиболее интенсивный рост костяка. Для выживания новорожденных телят развитие костяка и мускулатуры в эмбриональный период онтогенеза

Табл. 1. Возрастная динамика массы скелета туш бычков, кг

Возраст, мес	Группа		
	1	2	3
При рождении	7,44	7,34	8,30
6	29,2±0,4	29,8±0,3	30,6±0,5
12	45,8± 0,7	45,3±0,6	46,4±0,8
18	53,7±0,9	54,2 ±1,0	54,6±0,9

должно быть завершено в такой степени, чтобы сразу после рождения они были способны выполнять свои-ственные им функции движения. Достаточная разви-тость костной ткани и мускулатуры конечностей но-ворожденных телят позволяет им бегать за матерью, принимать устойчивое положение при сосании.

О характере и интенсивности роста скелета пло-да в пренатальный период онтогенеза можно судить по морфологическому составу туш новорожденных бычков. У них относительная масса костяка была наи-большей и находилась в пределах 31,9-32,8%. По мере роста и развития животных величина указанного пока-зателя закономерно снижалась и в возрасте 6 и 12 ме-сяцев составила в среднем 21,9-23,4 и 18,8-21,5%, а в конце опытного периода – 16,2-18,6%.

Анализ возрастных изменений абсолютной массы отдельных костей и их комплексов, а также определе-ние интенсивности роста методом расчета коэффици-ентов роста показал, что напряженность их роста на разных этапах постнатального онтогенеза существенно различалась. Рассмотрим эту динамику на примере жи-вотных 3 группы (симментал х шаролезских помесей).

У новорожденных телят основная масса костяка приходилась на периферический скелет – 5,14 кг или 61,7%, самым крупным костным образованием которо-го была тазовая конечность (3,178 кг). По мере взрос-ления животных удельный вес периферического скеле-та снижался до уровня 54,6; 53,7 и 51,1% в возрасте 6, 12 и 18 месяцев. Осевой скелет в постэмбриональный период развития животных, напротив, интенсивно рас-тет, увеличивая свою долю с 38,3% у новорожденных бычков до 45,4; 46,28 и 48,89% в 6-, 12- и 18-месячном возрасте. Самым крупным костным образованием у полугодовалых животных остается тазовая конеч-ность (16,839 кг), и практически приближается к ней масса позвоночника (15,004 кг).

Коэффициенты роста позвоночника и ребер шаро-лезских помесей в возрасте 6, 12 и 18 месяцев были более высокими и составили соответственно 3,9; 6,1; 7,5 и 5,3; 8,0; 10,1 раз, то грудной и тазовой конеч-стей – только 3,4; 5,1; 5,7 и 3,2; 4,7; 5,3 раза (рис. 1).

Интенсивность роста костяка проксимального от-дела конечностей превышает таковую дистального от-дела. Так, кратность увеличения массы лопатки и тазо-вой кости скелета туш помесей 3 группы в указанные возрастные периоды составила соответственно 4,04 и 4,43; 6,51 и 7,39; 8,12 и 8,86, а таковая бедренной кости и голени – 3,32 и 2,28; 4,97 и 4,00; 5,58 и 4,26 раз.

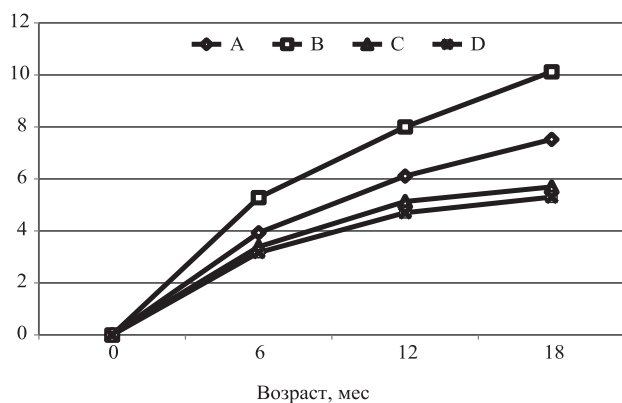


Рис. 1. Коэффициенты роста: позвоночника (А), ребер (В), грудной (С) и тазовой конечностей (D) шаролезских помесей.

Табл.2. Относительная масса костей туш шаролезских помесных бычков, %

Костный комплекс, кость	Возраст, мес			
	при рождении	6	12	18
Осевой скелет	38,28	45,50	46,28	47,83
В том числе: позвоночник	24,04	25,64	26,26	26,72
ребра	12,46	17,83	17,84	18,93
грудина	1,78	2,02	2,17	2,21
Грудная конеч-ность	23,44	21,53	21,52	20,77
В том числе: лопатка	4,15	4,54	4,83	5,09
плечевая	8,90	8,58	8,41	7,97
предплечье	8,31	6,90	6,62	6,16
запястье	2,08	1,68	1,64	1,55
Тазовая конеч-ность	38,28	32,97	32,21	31,40
В том числе: таза	6,23	7,49	8,23	8,37
бедренная	13,65	12,28	12,13	11,82
голень	9,79	7,65	7,01	6,55
коленная чашка	0,89	1,01	0,77	0,71
скакательный сустав	7,72	4,54	4,06	3,94
Перифериче-ский скелет	61,72	54,50	53,72	52,17
Скелет туш	100,00	100,00	100,00	100,00

Наиболее наглядна динамика относительной мас-сы костей туш бычков (табл. 2). Интенсивный рост в постэмбриональный период характерен для кося осевого скелета животных. Если у новорожденного молодняка их удельный вес составлял 38,28%, то к 18-месячному возрасту доля этого костного комплекса в общей массе скелета приблизилась к 47,83%.

В свою очередь, кости периферического скелета в постнатальном онтогенезе формировались с мень-шей интенсивностью. Относительная масса грудной и тазовой конечностей по мере взросления животных снижалась и к завершению откорма составляла 20,77 и 31,40%, против 23,44 и 38,28% у новорожденного молодняка. Коэффициенты роста осевого и перифери-ческого отделов скелета за период опыта составили, соответственно, 8,40 и 5,45, среднесуточные приросты – 43,0 г и 41,6 г.

Установленные различия в интенсивности роста различных отделов скелета приводят к изменениям соотношения между ними, вследствие чего изменяют-ся линейные размеры тела и пропорции телосложения бычков. Об этом свидетельствуют возрастные измене-ния индексов телосложения подопытных животных. Например, величина индекса длинноногости у шаро-лезских помесей снизилась с 65,4% при рождении до

53,6 и 46,6% в возрасте 6 и 12 месяцев, соответственно. Индекс растянутости, напротив, увеличился и в указанные возрастные периоды составил 93,4; 105,4; 114,9%. Относительно высокая величина индекса длинноности у новорожденных бычков, по сравнению с последующими возрастными периодами, свидетельствует о развитости конечностей относительно других частей тела.

Таким образом, скрещивание симментальских коров с быками мясной симментальской и шаролезской пород ведет к получению помесного молодняка с высокой энергией роста, дающих туши с лучшим морфологическим составом. Возрастные изменения абсолютной и относительной массы костяка туш бычков обусловлены различной интенсивностью роста костей осевого и периферического отделов скелета. В постнатальный период интенсивность роста осевого отдела скелета повышалась, а периферического – снижалась. Неравномерность развития указанных отделов скелета обусловлена различной интенсивностью роста отдельных костей и их комплексов. Наибольшая интенсивность роста характерна для ребер и позвоночника, а наименьшая – для грудных и тазовых конечностей. Интенсивность роста костей проксимальных отделов конечностей превышает таковую дистальных отделов. Установленные возрастные различия в скорости роста отдельных частей скелета приводят к изменениям соотношения между линейными размерами тела бычков, которые положительно отражаются на типе телосложения помесных животных и их мясных качествах.

Литература.

1. Дунин И.М. Племенные ресурсы специализированного мясного скотоводства – основа интенсивного производства говядины в России // Зоотехния. – 2018. – №2. – С.2-4.
2. Прохоров И.П. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при промышленном скрещивании: автореф. дис. ... докт. с-х. наук: 06.02.10. – М., 2013. – 33 с.
3. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство. – М., 2016. – 315 с.
4. Мамаев И.И., Тагиров Х.Х., Юсупов Р.С., Миронова И.В. Рост, развитие и гематологические показатели бычков черно-пестрой породы и ее двух-, трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №2. – С.2-4.
5. Тагиров Х.Х., Исхаков Р.С. Продуктивные качества молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с либузинами // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – №2 (90). – С. 39-45.
6. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Щукина Т.Н. Мясное скотоводство в Российской Федерации и перспективы его развития // Зоотехния – 2018. – № 2. – С.24-25.
7. Солошенко В.А., Инербаев Б.О. Новое селекционное достижение – тип симментальского скота «Баганский мясной» // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №7. – С.44-45.
8. Лукьянов В.Н., Прохоров И.П. Влияние скрещивания симментальских коров с быками мясных пород на качество мяса помесного молодняка // Главный зоотехник. – 2017. – №9. – С. 40-49.
9. Прохоров И.П. Некоторые данные об эффективности скрещивания коров симментальской породы с быками мясных пород // Зоотехния. – 2011. – №3. – С.4-6.
10. Прохоров И.П., Лукьянов В.Н., Пикуль А.Н. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролезской // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – №4. – С.74-89.
11. Грикшиас С.А., Шамидова М.М., Аббасов М.Р. Мясная продуктивность бычков мясных пород // Доклады ТСХА. – 2016. – Вып.288. – Ч. I. – С. 221-224.
12. Камбаров Ф.Х., Фаршатов Е.Р., Еникеев Д.А. Клеточно-молекулярные механизмы ремоделирования костной ткани и ее регуляция // Фундаментальные исследования. – 2014. – №7-4. – С.836-842.
13. Маслов Л.Б. Математическая модель структурной перестройки костной ткани // Российский журнал биомеханики. – 2013. – №7(60). – С.39-63.
14. Горлов И.Ф., Кобыляцкий П.С., Шахбазова О.П., Алексеев А.Л. К вопросу развития костной и мышечной ткани у молодняка молочных пород // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №2(38). – С.120-127.
15. Батанов С.Д., Корепанова Л.В. Формирование мясной продуктивности у черно-пестрых бычков и их помесей второго поколения с герефордской породой // Зоотехния. – 2013. – №8. – С.20-22.

Поступила в редакцию 10.06.19

После доработки 02.09.19

Принята к публикации 15.10.19