

УДК 636.271.088:611.73

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МУСКУЛАТУРЫ У ТЕЛЯТ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ КОРМЛЕНИЯ

В. С. СЫСОЕВ, Л. П. БАХМАТОВ
(Кафедра зоологии)

В связи с интенсивным выращиванием молодняка крупного рогатого скота особое внимание уделяется совершенствованию технологии откорма и оптимальных рационов, при которых наиболее полно проявляются потенциальные возможности повышения мясной продуктивности у животных. С этой целью в совхозе «Сафоновский» Раменского района Московской области отделом мясного скотоводства ВИЖа был проведен [1, 2, 7] научно-производственный опыт, в котором наряду с другими вопросами изучалось влияние уровня кормления на рост и развитие мышечной и костной ткани у молодняка черно-пестрой породы.

Материал и методика исследования

Для опыта по методу аналогов было сформировано 5 групп 25—35-дневных телят, по 20—25 гол. в каждой. Схема опыта представлена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Схема опыта

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	5
	бычки			кастраты	
Уровень кормления	Низкий	Средний	Высокий	Средний	Высокий
Общий расход кормов за 18 мес, корм. ед.	2900	3257	3631	3222	3377
Количество переваримого протеина, кг	353	402	441	396	409
Приходится протеина на 1 корм. ед., г	120	123	121	122	121
Доля концентратов в кормах, %	25	43	54	43	54

Уровень грубых и сочных кормов в общей структуре рациона был выше у животных 1-й группы. Условия выращивания и откорма молодняка всех групп были типичны для хозяйств Московского треста Скотпром. Схемой опыта предусмотрено выращивание молодняка до 18-месячного возраста. Убой проводили при рождении, в 6, 9, 12, 15 и 18 мес. Нами изучалась мускулатура области плеча в левой полутуше подопытных животных. Работа проводилась по принятой на кафедре анатомии и гистологии сельскохозяйственных животных ТСХА методике [3, 4, 5], которая включает макро- и микроскопические исследования. После тщательной препаровки мускулы области плеча взвешивали, измеряли их ширину, толщину и длину. У мускулов разных морфофункциональных типов брали гистологические пробы для определения диаметра волокон, соотношения тканей и соотношения типов волокон. Материал фиксировали 10%-ным нейтральным формалином. За-

литые желатином пробы резали на замораживающем микротоме, а препараты окрашивали суданом черным В.

Опыт показал, что при интенсивном выращивании молодняка черно-пестрой породы показатели мясной продуктивности до-

Т а б л и ц а 2

Изменение живой массы молодняка по периодам выращивания (кг)

Группа	Возраст животных, мес		
	12	15	18
1	300,0	381,6	441,4
2	336,6	425,0	492,1
3	400,0	500,3	569,7
4	298,7	381,4	441,6
5	350,2	433,5	485,2

вольно высокие [1, 2, 7]. Данные об изменении живой массы животных по периодам выращивания представлены в табл. 2. Во все возрастные периоды убойная масса, убойный выход у бычков и кастратов, выращиваемых при высоком уровне кормления, были значительно выше, чем у их аналогов при среднем уровне кормления. Так,

в возрасте 18 мес разница в массе туши бычков равна 51,4 кг ($P < 0,001$), а у кастратов — 20,0 кг ($P > 0,05$). Изучение морфологического состава туши [1, 2] показало, что выход мякоти по отношению к массе туши у первых также был выше, (на 1,5—2,0%), чем у последних, а содержание костей и сухожилий, наоборот, ниже.

Результаты исследования

Уровень кормления (особенно у бычков) заметно сказался на массе мускулатуры области плеча в целом и отдельных мускулов. С возрастом по мере роста животных происходят качественные изменения в соотношениях масс мускулов разного строения и, следовательно, неодинакового пищевого достоинства (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Содержание мускулов разного внутреннего строения и питательной ценности в области плеча у молодняка черно-пестрой породы (%)

Группа животных	Тип мускулов			
	динамический	динамостатический	полустатодинамический	статодинамический
	Новорожденные			
	33,31	52,87	3,91	11,89
	12 мес			
1	27,74	56,05	3,57	12,64
2	31,07	54,20	2,74	11,99
3	31,54	50,30	4,02	14,14
4	27,90	56,84	3,90	11,36
5	28,37	55,16	4,04	12,43
	15 мес			
1	27,41	58,75	2,81	11,01
2	28,66	54,79	3,23	13,39
3	27,36	59,67	2,88	10,08
4	31,18	53,95	3,47	11,39
5	27,95	56,87	3,91	11,50
	18 мес			
1	27,24	58,70	3,73	10,31
2	28,26	55,95	3,58	12,20
3	29,09	56,30	3,34	11,25
4	30,72	53,01	3,39	12,86
5	29,12	55,74	3,32	11,86

Независимо от уровня кормления наблюдается общая закономерность — с возрастом процентное содержание мышц динамического типа снижается, а статодинамического и динамостатического — увеличивается, в результате, естественно, снижаются пищевые достоинства мяса рассматриваемой области. При повышении уровня кормления у бычков в отличие от кастратов содержание мускулов динамического типа в области плеча увеличивалось на 2—3%, а динамостатического — уменьшалось. Эта тенденция отмечалась в 12; 15-ти и 18-месячном возрасте.

По процентному содержанию наиболее ценных в питательном отношении мускулов кастраты мало отличались от бычков, но по абсолютной их массе уступали последним, обладающим более высокими потенциальными возможностями роста мышечной ткани.

Наибольшая энергия роста за 18-месячный период (табл. 4) характерна для длинных мышц (напрягатель фасции предплечья, длинная го-

Общие коэффициенты роста мускулов за 18-месячный период

Мускулы	Группа животных				
	1	2	3	4	5
Напрягатель фасции предплечья	11,80	12,59	15,52	12,38	13,71
Плечевой	7,81	10,11	10,28	8,89	9,41
Латеральная головка трехглавого плеча	8,29	9,48	10,95	9,23	9,46
Медиальная головка трехглавого плеча	8,57	9,24	9,24	9,66	9,66
Локтевой	7,31	8,18	9,27	7,31	7,82
Длинная головка трехглавого плеча	10,64	11,42	12,11	9,41	10,93
Каракоидно-плечевой	9,15	10,00	9,71	8,14	8,82
Двуглавый	8,31	11,09	12,01	10,16	10,35
Динамические	8,33	9,75	10,78	9,21	9,62
Динамстатические	10,64	11,42	12,11	9,41	10,93
Полустатодинамические	9,15	10,00	9,71	8,14	8,82
Статодинамические	8,31	11,09	12,01	10,16	10,35

ловка трехглавого мускула плеча, двуглавый). Это объясняется тем, что масса мускула увеличивается за счет роста его в длину и толщину, а мускулы, расположенные не по продольной оси конечности, а под углом к ней, растут менее энергично. Например, масса напрягателя фасции предплечья увеличивалась в 11,8—15,5 раза, тогда как локтевого — в 7,2—9,2 раза. Эта закономерность прослеживалась в 12-и и 15-месячном возрасте.

Наиболее интенсивно за 18-месячный период увеличивалась масса мускулов динамостатического (9,4—12,1) и статодинамического (8,3—11,0) типов, менее — динамического и полустатодинамического типов. Однако отдельные мышцы динамического типа, расположенные по оси конечности, отличались большой энергией роста (15,5).

Интенсивность роста мускулов во многом зависит от уровня кормления. Темп роста почти всех мускулов и целой области у животных при низком уровне кормления примерно на 30—40% меньше, в группе среднего уровня кормления — на 11—12% меньше, чем в группе высокого уровня кормления.

Мускулатура бычков также растет быстрее, чем у кастратов. Так, темп роста наиболее интенсивно растущего мускула — напрягателя фасции предплечья — у бычков был на 13% выше, чем у кастратов. На спад роста мускулов у кастратов указывают и частные коэффициенты.

Линейный рост мускулов у бычков неравномерный, что хорошо прослеживается по общим и частным коэффициентам роста. Линейные параметры мускулов у подопытных животных интенсивно увеличивались до 6-месячного возраста. Сильнее мускулы росли в ширину и толщину, и к 18 мес их размеры были больше, чем у новорожденных, в 2—3 раза. Несколько меньше темпы роста мускулов в длину. Из всех мускулов области плеча наиболее интенсивно (особенно в толщину) растут мышцы, расположенные по продольной оси грудной конечности: двуглавый плеча, напрягатель фасции предплечья, длинная головка трехглавого плеча.

Повышение уровня кормления заметно сказывается на темпах роста линейных величин мускулов. Кастрация животного снижает темпы роста, особенно резкие различия между бычками и кастратами отмечались при высоких уровнях кормления.

Темпы роста линейных величин мускулов, изменяющиеся в связи с возрастом, уровнем кормления, положением мускула, сказываются на внешних формах отдельных мускулов и конфигурации области в целом. Это подтверждают индексы форматов ширины, толщины и сечения мускулов (табл. 5). Индекс формата толщины (длина : толщина) мускула

Индексы форматов мускулов молодняка в 18-месячном возрасте

Индекс	Мускул							
	напрягатель фасции пред- плечья	плечевой	латеральная головка трех- главого плеча	медиальная го- ловка трехгла- вого плеча	локтевой	длинная голов- ка трехглавого плеча	каракольно- плечевой	двухглавого плеча
1-я группа								
Ширины	5,83	3,37	2,75	3,54	2,85	2,00	3,38	2,36
Толщины	23,83	10,80	4,23	12,06	7,33	5,00	9,30	4,90
Сечения	4,08	3,20	1,53	3,40	2,57	2,80	2,75	2,07
2-я группа								
Ширины	5,51	2,82	2,21	3,51	2,58	1,62	3,11	3,10
Толщины	20,50	8,37	2,28	11,87	6,81	3,80	7,66	5,64
Сечения	3,71	2,96	1,03	3,37	2,63	2,34	2,45	1,61
3-я группа								
Ширины	6,62	2,84	2,07	3,30	2,52	1,85	2,58	3,26
Толщины	20,68	8,72	3,60	11,00	6,44	4,63	7,34	5,47
Сечения	3,12	3,06	1,73	3,33	2,60	2,49	2,84	1,67
4-я группа								
Ширины	6,28	3,01	1,76	3,31	2,77	1,68	3,54	2,46
Толщины	28,54	9,64	4,06	11,29	7,52	4,41	8,17	5,46
Сечения	4,54	3,20	2,30	3,41	2,71	2,62	2,30	1,53
5-я группа								
Ширины	6,30	3,19	2,71	3,35	2,68	1,64	3,37	3,82
Толщины	22,50	10,19	3,44	11,64	6,78	4,29	10,45	6,29
Сечения	3,57	3,19	1,26	3,47	2,52	2,61	3,10	1,61

вследствие более интенсивного увеличения толщины с возрастом животного уменьшается. Мускулы становятся относительно короче и толще, особенно такие, как длинная головка трехглавого плеча (4,6) и двухглавый плеча (5,4). С возрастом уменьшается и индекс ширины (длина : ширина). По величине этого индекса можно заключить, что мускулы в 18 мес становятся относительно короче и шире. Возрастные изменения формата сечения (индекса) также свидетельствуют о том, что неравномерное развитие мускулов в ширину и толщину приводит к изменению их формы: они становятся относительно уже и толще. Мускулы кастратов относительно длиннее, шире и толще, что особенно четко выражено при высоком уровне кормления.

Микроскопическое изучение мышц разных морфофункциональных типов показало, что внутренняя структура у них неодинаковая и легко различима. Это касается формы и размера первичных мускульных пучков, архитектоники соединительной ткани, волокон. С возрастом животного поперечник первичных мускульных пучков заметно увеличивается при уменьшении количества составляющих его волокон, что характерно для мускулов всех морфофункциональных типов. В процессе роста органа пучки разделяются на более мелкие, поперечник их увеличивается за счет роста диаметра мускульных волокон и их новообразования. Поперечный срез пробы мускула при окраске суданом черным В выглядит мозаичным. Волокна по-разному воспринимают краску. Принято называть [5] темные волокна липидсодержащими (Л), а светлые — гликогенсодержащими (Г). Соотношение Л- и Г-волокон в мускульных пучках мускулов разных морфофункциональных типов неодинаковое. Но

в пучке обычно преобладают Г-волокна, причем с возрастом это становится особенно заметным. Так как по абсолютным данным о числе волокон разных типов нельзя составить четкого представления о внутренней перестройке, которая происходит с возрастом в мускулах, мы приводим данные об их процентном содержании (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Соотношение числа мускульных волокон в мускулах молодняка (%)
в возрасте 9 (числитель) и 12 мес (знаменатель)

Типы волокон	Группы животных					
	новорожденные	1	2	3	4	5
Динамический						
Г	56,9	$\frac{54,6}{55,2}$	$\frac{56,7}{57,0}$	$\frac{58,6}{59,9}$	$\frac{57,2}{60,3}$	$\frac{56,0}{57,4}$
Л	34,6	$\frac{39,9}{39,6}$	$\frac{38,9}{38,3}$	$\frac{36,9}{36,5}$	$\frac{39,1}{36,3}$	$\frac{39,0}{37,8}$
Н	8,50	$\frac{5,50}{5,20}$	$\frac{4,40}{4,70}$	$\frac{4,50}{3,60}$	$\frac{3,70}{3,40}$	$\frac{5,00}{4,80}$
Всего	100	100	100	100	100	100
Динамостатический						
Г	57,2	$\frac{55,5}{57,7}$	$\frac{56,1}{57,7}$	$\frac{60,3}{62,7}$	$\frac{59,9}{61,9}$	$\frac{58,5}{60,5}$
Л	33,3	$\frac{41,7}{39,9}$	$\frac{40,4}{39,0}$	$\frac{35,3}{34,2}$	$\frac{36,6}{34,5}$	$\frac{35,1}{34,2}$
Н	9,50	$\frac{2,80}{2,40}$	$\frac{4,50}{3,30}$	$\frac{4,40}{3,10}$	$\frac{3,50}{3,60}$	$\frac{6,40}{5,30}$
Всего	100	100	100	100	100	100
Полустатодинамический						
Г	56,6	$\frac{55,0}{57,7}$	$\frac{58,2}{59,2}$	$\frac{59,5}{65,2}$	$\frac{58,4}{59,9}$	$\frac{60,3}{61,2}$
Л	27,8	$\frac{42,0}{39,5}$	$\frac{38,0}{37,7}$	$\frac{29,1}{28,7}$	$\frac{37,8}{36,7}$	$\frac{37,5}{36,8}$
Н	15,6	$\frac{3,00}{2,80}$	$\frac{3,80}{3,10}$	$\frac{11,4}{6,10}$	$\frac{3,80}{3,40}$	$\frac{2,80}{2,00}$
Всего	100	100	100	100	100	100
Статодинамический						
Г	57,7	$\frac{57,1}{61,2}$	$\frac{58,0}{59,8}$	$\frac{58,6}{65,3}$	$\frac{52,6}{54,4}$	$\frac{53,9}{54,8}$
Л	37,4	$\frac{39,0}{34,1}$	$\frac{40,0}{37,7}$	$\frac{38,6}{32,6}$	$\frac{42,3}{39,9}$	$\frac{40,1}{38,5}$
Н	4,90	$\frac{3,90}{4,70}$	$\frac{2,00}{2,50}$	$\frac{2,80}{2,10}$	$\frac{5,10}{5,70}$	$\frac{6,00}{6,70}$
Всего	100	100	100	100	100	100

По мере увеличения статичности мускула в первичных мускульных пучках повышалось процентное содержание Г-волокон. Так, в мускулах динамического типа их содержалось 56,7—59,9%, тогда как в статодинамических — 58,0—65,3%. Другие типы мускулов занимали промежуточное положение. Содержание Л-волокон в мускулах от динамического к статодинамическому типу снижается. Указанная закономерность чет-

че прослеживается у бычков, нежели у кастратов. По-видимому, кастрация изменяет энергетику мускулов и их работу (статодинамический тип). Для подтверждения этого желательнее провести электромиографические исследования.

При повышении уровня кормления у бычков в отличие от кастратов увеличивается содержание в мускулах Г-волокон, а Л-волокон снижается.

Четкой зависимости содержания новообразованных (Н) волокон в мускулах от изучаемых факторов в данном опыте не установлено, поскольку животные не были подобраны по периодам роста, и поэтому трудно сделать какие-либо выводы о закономерностях регенерации мышечной ткани.

Т а б л и ц а 7

Диаметр мускульных волокон (мкм) в мускулах молодняка ($M \pm m$)

Группа животных	Тип мускулов			
	динамический	динамостатический	полустатодинамический	статодинамический
	Новорожденные			
	16,0±0,15	17,30±0,22	18,70±0,08	19,50±0,25
	9 мес			
1	21,24±0,02	26,80±0,28	33,10±0,28	38,67±0,65
2	28,18±0,25	32,25±0,48	38,70±0,41	43,92±0,01
3	30,21±0,38	33,68±0,91	39,50±0,98	44,20±0,37
4	27,50±0,18	30,70±0,48	36,45±0,71	40,60±0,88
5	29,52±0,32	32,54±0,55	38,50±0,91	43,30±0,45
	12 мес			
1	36,21±0,35	37,88±0,55	39,26±0,71	44,36±0,50
2	44,70±0,58	45,99±0,81	47,75±0,34	52,34±0,57
3	46,77±0,14	47,21±0,24	48,37±0,47	53,88±0,73
4	43,10±0,65	44,20±0,91	45,40±0,78	50,22±0,64
5	45,17±0,71	46,27±0,20	47,31±0,31	52,79±0,70

Диаметр мускульных волокон разных морфофункциональных типов неодинаковый (табл. 7), что согласуется с данными других исследователей [3—6]. По мере увеличения статичности мускулов диаметр мускульных волокон возрастает. Разница в поперечнике волокна у мускулов крайних типов составляет 7—13 мкм.

Уровень кормления оказывает определенное влияние на диаметр волокна. Чем выше уровень кормления, тем больше диаметр волокон всех мускулов. Эта закономерность выявлена во все возрастные периоды у кастратов и бычков, причем у последних данный показатель на 1—4 мкм (1,9—3,6%) выше, чем у кастратов.

Как видно на гистограммах, мускулы динамического типа (рис. 1) имели в своем составе волокон меньшего размера (10—70 мкм), причем последние более однородны по толщине, нежели волокна мускулов усложненной структуры. Так, у двуглавого мускула (рис. 2) диаметр волокон колебался от 15 до 90 мкм. Волокна представлены группами разного диаметра, толщина большей части волокон 20—40 и 40—70 мкм. Мышечные волокна у кастрированных животных более однородны, они меньше в поперечнике, чем мышечные волокна бычков. При повышении уровня кормления значительно возрастало количество волокон большого калибра как у бычков, так и у кастратов.

Содержание мускульной ткани в мускулах по мере увеличения их статичности уменьшается, тогда как соединительной — увеличивается (табл. 8), что подтверждается литературными данными [3, 4, 6]. С возрастом животного содержание мускульной ткани в мускулах, особенно

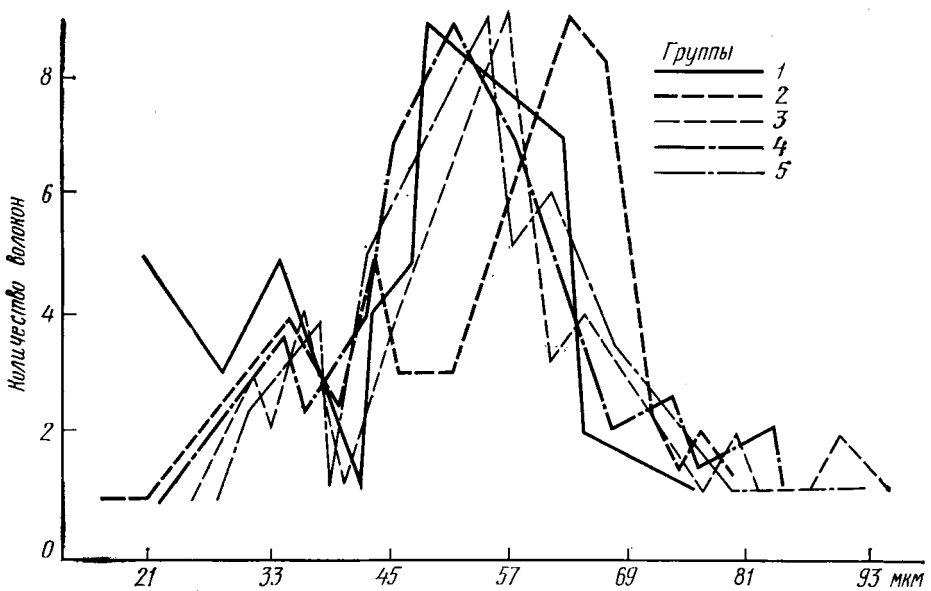


Рис. 1. Гистограмма мышечных волокон плечевого мускула.

в динамических, возрастает, а соединительной уменьшается. Так, у годовалых животных по сравнению с новорожденными содержание мускульной ткани в мускулах динамического типа возросло на 3,8—7,7%, тогда как в статодинамическом — только на 3,2—5,8%.

Уровень кормления оказывает существенное влияние на рост мускулов разной внутренней структуры, что подтверждается результатами микроскопических исследований. В мускуле заметно изменяется соотношение тканей, что сказывается на его питательной ценности. Осо-

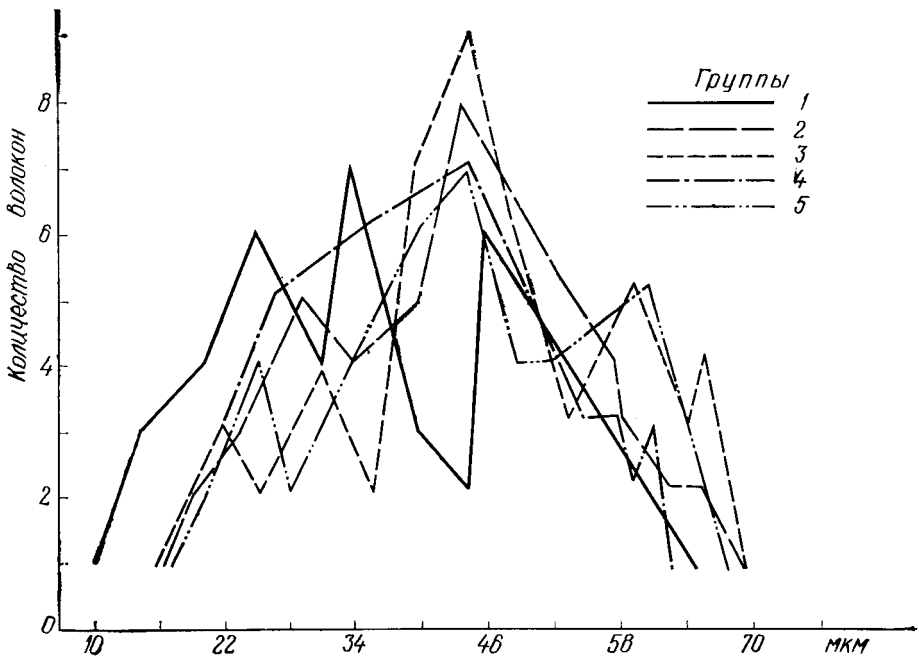


Рис. 2. Гистограмма мышечных волокон двуглавого мускула плеча.

Содержание тканевых компонентов в мускулах разных морфофункциональных типов (%) у животных 9 (числитель) и 12 мес (знаменатель)

Ткань	Группа животных					
	новорожденные	1	2	3	4	5
Динамический						
Мускульная	80,40	$\frac{82,52}{84,09}$	$\frac{83,40}{84,95}$	$\frac{85,03}{88,17}$	$\frac{83,10}{84,12}$	$\frac{84,58}{85,76}$
Соединительная	19,60	$\frac{17,48}{15,91}$	$\frac{16,16}{15,05}$	$\frac{14,97}{11,83}$	$\frac{16,90}{15,88}$	$\frac{15,42}{14,24}$
Динамостатический						
Мускульная	72,04	$\frac{75,12}{77,00}$	$\frac{76,33}{78,13}$	$\frac{78,36}{81,90}$	$\frac{75,80}{77,55}$	$\frac{78,10}{80,22}$
Соединительная	27,96	$\frac{24,88}{23,00}$	$\frac{23,67}{21,87}$	$\frac{21,64}{18,10}$	$\frac{24,20}{22,45}$	$\frac{21,90}{19,78}$
Полустатодинамический						
Мускульная	71,63	$\frac{72,12}{73,30}$	$\frac{73,15}{75,23}$	$\frac{75,20}{78,14}$	$\frac{72,83}{74,20}$	$\frac{74,20}{77,16}$
Соединительная	28,37	$\frac{27,88}{26,60}$	$\frac{26,85}{24,77}$	$\frac{24,80}{21,86}$	$\frac{27,17}{25,80}$	$\frac{25,80}{22,84}$
Статодинамический						
Мускульная	69,46	$\frac{70,27}{71,52}$	$\frac{77,10}{73,16}$	$\frac{73,00}{75,22}$	$\frac{70,12}{72,87}$	$\frac{72,05}{74,65}$
Соединительная	30,54	$\frac{29,73}{28,48}$	$\frac{28,90}{26,84}$	$\frac{27,00}{24,87}$	$\frac{29,88}{27,13}$	$\frac{27,95}{25,35}$

бенно значительные изменения происходят в мускуле динамического типа. Так, в 12-месячном возрасте процентное содержание мускульного компонента достигало максимальных величин и составляло $\frac{71,52}{88,17}\%$. При этом количество соединительнотканного компонента снижалось от 19,60% при рождении до 11,83%.

При повышении уровня кормления содержание мускульного компонента в мускулах увеличивалось примерно до 3% и соответственно снижалось содержание соединительной ткани. Причем большое влияние этого фактора отмечалось у бычков.

Следовательно, в процессе роста животных происходит определенная перестройка внутренней структуры мускулов, которая обусловлена возрастом, уровнем кормления, кастрацией, а также принадлежностью к полу и к определенному морфофункциональному типу.

Заключение

Повышение уровня кормления молодняка черно-пестрой породы ведет к усиленному росту как линейных параметров мышц, так и их массы (30—40%), а также к увеличению процентного содержания в области плеча массы мышц динамического типа. В мышцах возрастают диаметр волокна, содержание гликогеносодержащих волокон и мускульного компонента.

Бычки превосходят кастратов по интенсивности роста линейных величин и массы мускулов с большим диаметром волокон и большим содержанием мускульного компонента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахматов Л. П. Выращивание молодняка черно-пестрой породы на мясо. — Автореф. канд. дис. Вологда, 1974. —
2. Буадзе Р. Д. Рост и развитие мышечной и костной тканей у молодняка черно-пестрой породы в зависимости от возраста, пола и уровня кормления. — Автореф. канд. дис. Дубровицы, 1975. —
3. Гордиенко В. И. Некоторые морфохимические особенности мускулов области бедра быков черно-пестрой породы и ее помесей в разные возрастные периоды. — Автореф. канд. дис. М., 1963. —
4. Ермаков В. К. Возрастная анатомо-гистологическая характеристика разных типов мускулов области голени бычков красной эстонской породы и ее помесей. Автореф. канд. дис. М., 1960. —
5. Заболотская К. С. Исследование разных типов мускулов кур в процессе роста. — Автореф. канд. дис. М., 1972. —
6. Сысоев В. С. Анатомо-гистологическая характеристика области плеча кастратов симментальской породы и ее помесей. — Автореф. канд. дис. М., 1969. —
7. Черкащенко И. И., Черняков Б., Тестова А., Сысоева Э. Я., Бахматов Л., Буадзе Р. Д. Важный резерв производства говядины. — Молочное и мясное скотоводство, 1974, № 2, с. 15—16.

Статья поступила 17 октября 1978 г.

SUMMARY

The trial was conducted in 1973—1976 on the state farm "Safonovsky" (Moscow region) with young bulls of black-and-white breed raised on low, medium and high feeding levels (the portion of concentrates being 25, 43.1—43.9, and 53.7—54.8% respectively of total feeding value), and with steers raised on medium and high feeding levels.

It has been shown by the investigation that higher feeding level results in more intensive growth of both linear parameters of muscles and their mass, as well as in higher percentage of muscles of dynamic type. In the muscles themselves the diameter of fiber and the content of muscle component appreciably increased.

In young bulls the intensity of increase in linear values and mass of muscles was higher than in steers; the diameter of muscle fibers and the content of muscle component were also greater in the former.