

УДК 636.22/28:611-018.6

## МОРФОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПРОИЗВОЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ОБЛАСТИ ПЛЕЧА У ПОМЕСЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. С. СЫСОЕВ, В. Ф. ВРАКИН

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных)

Одним из методов повышения мясной продуктивности скота молочных и комбинированных пород является промышленное скрещивание малопродуктивных коров и телок с быками скороспелых мясных пород. Для анализа результатов скрещиваний необходимо располагать сведениями о биологических особенностях как исходных пород крупного рогатого скота, так и их помесей.

При таком анализе самого пристального внимания заслуживают органы произвольного движения. Комплексное морфохимическое их исследование позволяет более полно судить о питательной ценности отдельных компонентов отруба, областей и туши в целом.

В задачу наших исследований входило изучение соотношения мускулов по массе, их макро- и микроструктуры, а также проведение биохимического и технологического анализа мышц различных помесных животных. В настоящем сообщении приводятся данные о морфологии органов произвольного движения области плеча у помесных бычков.

### Материал и методика исследований

Материал для исследования был взят в опыте, проведенном Музеем животноводства им. Е. Ф. Лискуна, в котором изучалась мясная продуктивность 24 кастрированных бычков — помесей от 10 вариантов скрещиваний. Животные экспонировались на ВДНХ зимой 1971 г. Выращивали их в хозяйствах треста «Скотопром» по промышленной технологии, принятой в тресте. При поступлении на ВДНХ бычки были хорошо развиты (табл. 1). Средняя живая масса в возрасте 17—18 мес [1] колебалась от 417 до 560 кг. На ВДНХ животных содержали в одном помещении и на одинаковом рационе. Контрольный убой был проведен на Московском мясокомбинате.

Морфологию органов произвольного движения изучали по методике, принятой на кафедре анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных Тимирязевской академии. Эта методика включала макроскопические, микроскопические и биохимические исследования.

Макроскопическое изучение заключалось в тщательной препаровке органов плеча, уточнении взаимоотношений между ними, установлении их абсолютных и относительных размеров (масса, линейные величины).

При проведении микроскопических исследований в мускулах разных морфофункциональных типов по общепринятой методике определяли диаметр мускульных волокон, соотношения типов волокон, мускульных, жировых и соединительнотканых компонентов. Соотношения тка-

Мясная продуктивность помесных животных

Породность животных	n	Живая масса, кг		Масса туши, кг	Убойный выход, %
		при поступлении на ВДНХ	при снятии с откорма		
Абердин × черно-пестрая	3	431	499	277,6	62,46
Абердин × истобинская	2	417	486	278,5	62,46
Абердин × холмогорская	2	417	481	260,5	61,04
Шароле × симментальская	3	523	599	345,0	63,42
Шароле × красная степная	3	560	641	320,3	56,98
Шароле × черно-пестрая	2	515	605	351,0	63,05
Шароле × швицакая	2	515	612	342,5	60,88
Герефорд × ярославская	2	459	533	302,5	62,06
Герефорд × швицакая	2	503	570	327,0	62,47
Казахская белоголовая × бестужевская	3	449	546	302,6	61,28

ней вычисляли методом аппликации с применением трихинеллоскопа.

Химические исследования проводили на мускулах крайних типов (плечевой и двуглавый плеча), которые резко различаются по своей внутренней структуре и функции. Количество воды, жира и золы определяют общепринятыми методами, общий азот — по Кьельдалю. Влагоудерживающую способность мышечной ткани устанавливали по методу Грау и Гамма, а цвет — по методу Фьюсона и Кирсамера.

Таблица 2

Морфологический состав области плеча (в числителе — абсолютная масса в граммах, в знаменателе — относительная масса в %)

Породность животных	Масса компонентов плеча	Кость	Межмускульные прослойки	Мускулатура	Отношение мускулатуры к кости
Абердин × черно-пестрая	7965	1080	1600	5285	4,89
	100	13,55	20,10	66,35	
Абердин × истобинская	7987	1225	1540	5222	4,26
	100	15,34	19,28	65,38	
Абердин × холмогорская	8157	1250	1600	5307	4,24
	100	15,32	19,62	65,06	
Шароле × симментальская	9481	1515	2000	5986	3,93
	100	15,97	21,09	62,93	
Шароле × красная степная	9773	1216	2290	6267	5,15
	100	12,44	23,43	64,13	
Шароле × черно-пестрая	9787	1500	2020	6267	4,17
	100	15,32	20,64	64,04	
Шароле × швицакая	9992	1475	2270	6247	4,23
	100	14,76	22,72	62,52	
Герефорд × ярославская	8329	1250	1700	5379	4,30
	100	15,00	20,42	64,58	
Герефорд × швицакая	9127	1325	1900	5902	4,45
	100	14,52	20,82	64,66	
Казахская белоголовая × бестужевская	8179	1000	1700	5379	4,89
	100	13,44	20,79	65,77	

## Макроскопические исследования компонентов области плеча

Плечо — наиболее развитая область грудной конечности, в которой на съедобные части приходится около 86% (табл. 2). Основной компонент — мускулатура (63—66%) представлена мускулами разного внутреннего строения, 19—23% приходится на межмышечные прослойки, состоящие в основном из жира, сосудов, нервов и фасций. К относительно несъедобным компонентам относится трубчатая кость (13—

Т а б л и ц а 3

Морфофункциональный состав мускулатуры области плеча помесных животных (в числителе — абсолютная масса в граммах, в знаменателе — относительная масса в %)

Породность животных	Мускул			
	динамиче- ский	динамоста- тический	полустато- динамический	статодина- мический
Абердин × черно-пестрая	1485	3020	149	630
	28,2	57,1	2,8	11,9
Абердин × истобинская	1465	2993	141	623
	28,0	57,3	2,8	11,9
Абердин × холмогорская	1515	3089	139	623
	27,3	56,6	4,5	11,6
Шароле × симментальская	1776	3500	200	690
	29,7	58,0	1,2	11,0
Шароле × красная степная	1782	3590	201	693
	28,0	57,0	3,0	12,0
Шароле × черно-пестрая	1782	3594	201	690
	28,2	57,2	3,0	11,5
Шароле × швицакая	1783	3570	202	692
	28,1	57,3	2,0	12,6
Герефорд × ярославская	1515	3070	154	640
	28,0	57,0	4,0	11,0
Герефорд × швицакая	1721	3340	171	670
	28,3	56,9	3,0	11,8
Казахская белоголовая × бесту- жевская	1510	3075	154	640
	28,0	57,0	3,1	11,9

14%) с большим содержанием костного мозга. Масса области плеча у помесей достигала 9992 г. Она была выше у помесей с шароле, которые заметно превосходили по этому показателю герефордских ( $P > 0,95$ ) и особенно абердин-ангусских ( $P > 0,99$ ). По относительной массе компонентов области плеча можно судить о развитии этой области у различных помесей. Так, у абердин-ангусских помесей по сравнению с шаролезскими здесь более сильно развиты мускулатура и кости и меньше межмышечные прослойки. Герефордские помеси занимают промежуточное положение. Лучшее отношение мышечного компонента к кости имеют абердин-ангусские помеси и помеси шароле с красной степной породой.

Проведенные нами исследования показали [8, 9], что структура мускулов у крупного рогатого скота является видовым генетическим признаком и выявляется как вполне сложившаяся в первые месяцы постнатального периода. Анатомические изменения в структуре с возрастом очень незначительные, существенно изменяется строение клеток и тканей. Поэтому в данном опыте мы не производили анатомических

исследований мускулов, структура и морфофункциональный тип которых известны.

Анализ данных, характеризующих массу мускулатуры разных типов (табл. 3), показывает, что помеси с шароле отличаются большим абсолютным и относительным содержанием мускулов, наиболее ценных в пищевом отношении (динамический и динамостатический). Несколько худшее соотношение мускулов имеют помеси с абердинской и герефордской породами.

Т а б л и ц а 4

Морфологическая характеристика плечевой кости

Породность животных	Плечевая кость					Обхват диафриза, см	Ширина эпифиза, см	
	масса, г	объем, см <sup>3</sup>	удельный вес	длина, см			проксимального	дистального
				анатомическая	физиологическая			
Абердин × черно-пестрая	1080	950	1,17	28,8	25,4	14,4	11,3	9,2
Абердин × холмогорская	1225	1050	1,16	30,3	27,1	14,5	11,1	8,7
Абердин × истобинская	1250	1010	1,01	28,0	24,9	14,0	10,2	7,7
Шароле × симментальская	1515	1320	1,23	31,0	28,0	15,4	10,9	9,8
Шароле × красная степная	1216	1130	1,16	30,3	27,1	15,5	11,6	9,1
Шароле × черно-пестрая	1500	1275	1,19	30,3	27,1	15,3	12,5	9,5
Шароле × швицкая	1475	1290	1,18	30,7	28,5	16,1	12,6	10,0
Герефорд × ярославская	1250	1050	1,18	29,4	26,0	14,6	11,9	8,6
Герефорд × швицкая	1325	1065	1,24	28,7	25,6	15,2	11,3	8,8
Казахская белоголовая × бестужевская	1100	980	1,11	29,1	26,0	14,4	10,9	8,9

При линейном изучении мускулов установлено, что различия в форматах ширины, толщины и сечений одноименных мускулов у помесей недостоверны ( $P < 0,95$ ). Однообразие форматов, по-видимому, объясняется тем, что в области плеча, в отличие от других частей тела, менее выражены породные экстерьерные признаки.

Исследование морфологии плечевой кости показало (табл. 4), что у большинства помесей с шароле масса и объем ее больше, чем у помесей с герефордами и особенно с абердин-ангусами. Наиболее развита плечевая кость у помесей мясных пород с отечественными комбинированными (симментальская, швицкая), значительно слабее — у помесей абердин-ангусов с черно-пестрой, холмогорской, казахской белоголовой с бестужевской и шароле с красной степной. У данных помесей кость обладает и небольшим удельным весом (1,01—1,17). По-видимому, это связано с меньшим содержанием в ней компактного слоя и относительно большим — костного мозга.

Линейные размеры также свидетельствуют о лучшем развитии кости у большинства помесей с шароле. У этой группы животных показатели ширины проксимальных и дистальных эпифизов кости были максимальными. Расширенность (вздутость) эпифизов свидетельствует, с одной стороны, об амортизационной способности кости, а с другой — о степени, развития вместилища для красного костного мозга. Эпифизы у этих крупных животных имеют весьма сложную форму. Внутренняя часть их представлена сплошь губчатым веществом, ограниченным снаружи небольшим слоем компакты. Такое строение эпифизов способствует разложению силы толчка на составляющие, что смягчает действие ударных и статических нагрузок.

## Микроскопические исследования мускулов

На тканевом уровне у помесей были обнаружены существенные породные различия мускулов разной внутренней структуры, особенно заметные в мускулах динамического типа (табл. 5). Так, помеси с абердин-ангусской породой имеют более тонкие (49—54 мкм) мускульные волокна, чем помеси с шароле (54—64 мкм).

При скрещивании влияние уровня продуктивности животного на диаметр волокна прослеживается не на всех мускулах, что приводит к разноречивым суждениям и требует дополнительных исследований.

С определенной ясностью о качественном и количественном составе мышечных волокон можно судить по гистограммам (рис. 1 и 2).

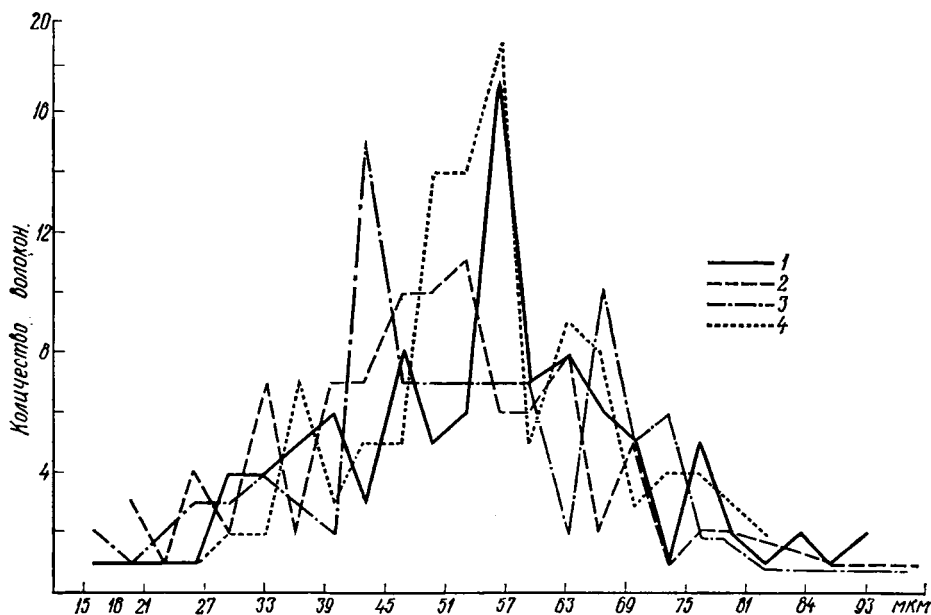


Рис. 1. Гистограмма мускульных волокон двуглавого мускула плеча у помесей шароле × черно-пестрая (1), шароле × симментальская (2), шароле × красная степная (3), шароле × швицакая (4).

У абердин-ангусских помесей поперечник волокна на 10 мкм меньше, максимальная величина его достигает 90 мкм. Состав волокон более однороден: основная масса волокон имеет поперечник 38—60 мкм, тогда как у помесей с шароле он достигает 100 мкм, причем большинство волокон представлено группами волокон различной величины. По-видимому, благодаря такой неоднородности состава волокон у мускулов усложненного внутреннего строения породные различия более сглажены, чем у мускулов динамического типа.

По соотношению липидо- и гликогеносодержащих волокон в мускулах различного строения (табл. 6) получены разноречивые данные, этот вопрос требует дополнительного изучения.

У абердин-ангусских помесей количество липидосодержащих волокон достигает 35,3—47,3%, что свидетельствует о большой калорийности мускульного компонента ткани. Меньшая его калорийность — 16,0—27,1% при высоком содержании жировой ткани в мускуле (4,2—10,8%) свойственна помесям шароле с красной степной породой.

Наличие новообразованных волокон указывает на протекание у помесей в этом возрасте физиологического регенеративного процесса, ко-

Диаметр мускульного волокна в мышцах разных морфофункциональных типов

Породность животных	Плечевой мускул			Длинная головка трехглавого мускула плеча			Двуглавый мускул	
	M ± m	t	C	M ± m	t	C	M ± m	C
Абердин × черно-пестрая	50,40±0,94	7,64	19,28	57,06±1,56	2,30	26,90	62,27±1,37	21,16
Абердин × истобинская	49,68±1,46	10,10	29,40	60,55±1,57	4,69	26,59	70,65±1,47	21,36
Абердин × холмогорская	54,47±1,39	1,15	25,40	60,57±1,39	1,63	22,40	57,00±1,70	30,80
Шароле × симментальская	64,86±2,06	15,60	37,02	51,08±1,78	7,37	34,80	69,59±1,78	25,60
Шароле × красная степная	54,71±1,63	1,27	31,10	54,67±1,56	1,79	28,60	51,13±1,22	23,70
Шароле × черно-пестрая	55,41±1,62	5,93	29,20	60,63±1,68	3,48	26,00	68,46±1,50	22,08
Шароле × швицкая	54,97±1,11	4,30	20,80	53,61±1,31	3,60	27,80	45,88±1,68	36,70

торый наиболее активен в мышцах абердин × холмогорских помесей (10,7—14,7%).

Изучение поперечных срезов мышц разного строения показало, что в плечевом мускуле размер первичных пучков и содержание мускульных волокон больше, чем в двуглавом. Мускульный компонент по сравнению с соединительнотканым в мускуле динамического типа у отдельных помесей развит лучше, чем в статодинамическом. Особенно хорошо

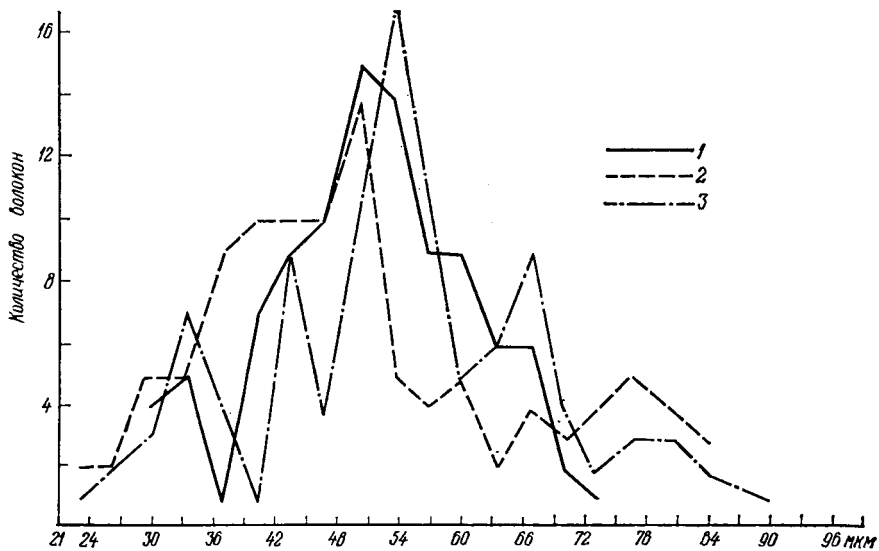


Рис. 2. Гистограмма мускульных волокон двуглавого мускула плеча у помесей абердин × черно-пестрая (1), абердин × истобинская (2), абердин × холмогорская (3).

он развит в мышцах абердин-ангусских помесей (табл. 7), у которых отношение мускульной ткани к соединительной колеблется от 2,08 до 8,54. Из абердин-ангусских помесей высоким содержанием мышечной ткани в мускулах выделяются помеси с истобинской породой, у которых 82—88,3% ткани составляет мускульная и лишь 10,4—16,6% — соединительная. Из помесей с шароле отношение тканевых компонен-

Т а б л и ц а 6

Гистологическая характеристика мускулатуры области плеча у помесных животных  
(в числителе — динамический мускул, в знаменателе — статодинамический)

Породность животных	Поперечник первичного пучка, мкм		Островки жировой ткани, мкм		Среднее количе- ство волокон в пучке	Содержание волокон, %		
	наимень- ший	наиболь- ший	ширина	длина		гликоге- носодер- жащие	липидо- содержа- щие	новообра- зованные
Абердин × черно-пестрая	336	960	80	160	75	58,6	40,0	2,4
	304	480	46,4	94,4	38,6	56,9	30,5	12,6
Абердин × истобинская	576	1280	64	144	216	50,0	47,3	2,7
	400	891	107,2	220,8	81,8	53,4	40,3	6,3
Абердин × холмогор- ская	288	464	16	48	34	50,0	35,3	14,7
	256	494	30,4	32,0	47,0	46,8	42,5	10,7
Шароле × симменталь- ская	756	784	64	64	118	50,0	45,9	4,1
	336	592	59,2	155,2	55,0	76,3	19,3	4,4
Шароле × красная степ- ная	592	1040	64	96	75	78,6	16,0	3,4
	336	640	24,0	108,8	44,2	70,1	27,1	2,8
Шароле × черно-пестрая	320	544	32	128	59	52,5	42,3	5,2
	320	679	59,2	80,0	47,0	74,4	20,2	5,4
Шароле × швицкая	336	560	32	128	53	56,6	36,6	6,8
	512	752	59,2	94,4	59,0	60,7	37,0	2,3

Т а б л и ц а 7

Содержание тканевых компонентов в мускулатуре области плеча (в числителе —  
динамический мускул, в знаменателе — статодинамический)

Породность животных	Содержание тканевых компонен- тов, %			Отношения тканей	
	мускуль- ных	соедини- тельных	жировых	мускуль- ных соедини- тельных	соединитель- ных жировых
Абердин × черно-пестрая	68,0	25,5	6,5	2,66	3,92
	66,8	27,7	5,5	2,41	5,11
Абердин × истобинская	88,3	10,4	1,3	8,54	7,99
	82,0	16,6	1,4	4,95	11,7
Абердин × холмогорская	67,2	32,2	0,6	2,08	54,33
	68,5	26,7	4,8	2,56	5,6
Шароле × симментальская	72,2	20,2	7,6	3,57	2,65
	66,7	31,1	2,2	2,14	14,7
Шароле × красная степная	78,8	10,4	10,8	7,57	0,96
	63,2	32,6	4,2	1,	7,92
Шароле × черно-пестрая	87,3	11,6	1,1	7,52	10,54
	66,2	27,1	6,7	2,44	4,09
Шароле × швицкая	83,3	13,0	3,7	6,40	3,51
	77,8	17,5	4,7	4,7	3,80

Химический состав плечевого мускула помесных животных (%)

Породность животных	Зола	Вла-га	Жир	Белок	Окси-про-лин	Триптофан	Триптофан Оксипро-лин
Абердин × черно-пестрая	0,64	77,16	1,89	20,38	0,153	0,333	2,17
Абердин × истобинская	0,74	75,55	1,74	20,42	0,160	0,434	2,71
Абердин × холмогорская	0,82	76,03	2,13	21,02	0,122	0,414	3,39
Шароле × симментальская	0,66	75,60	1,87	21,83	0,157	0,366	2,33
Шароле × красная степная	0,64	76,50	2,25	20,64	0,192	0,396	2,06
Шароле × черно-пестрая	0,82	75,34	1,72	21,90	0,149	0,360	2,41
Шароле × швицакая	0,83	74,86	1,27	23,01	0,148	0,430	2,90
Геррефорд × ярославская	0,78	76,00	2,06	21,18	0,175	0,373	2,13
Геррефорд × швицакая	0,87	77,14	1,48	20,42	0,154	0,361	2,35
Казахская белоголовая × бестужевская	0,71	68,70	1,93	20,87	0,187	0,392	2,09

тов в мускулах лучше у помесей шароле × швицакая. Самым низким содержанием мускульной ткани в плечевом мускуле и, очевидно, низкой питательной ценностью характеризуются помеси шароле × красная степная (двуглавый мускул): мускульной ткани — 63,2%, соединительной — 32,6%.

По содержанию жировой ткани в плечевом мускуле среди помесей с шароле выделяются шароле × симментальская и шароле × красная степная (7,6—10,8%). Из абердин-ангусов наибольшим содержанием (5,5—6,5%) жировой ткани отличаются помеси с черно-пестрой породой.

Жировая ткань образуется в прослойках соединительной ткани в определенные возрастные периоды, когда понижаются обменные процессы. Формирование жировой ткани и ее обильное депонирование свидетельствуют о зрелости мускулатуры. Поэтому показатель отношения соединительной ткани к жировой, который мы вводим, свидетельствует не только о степени мраморности мышц, но и о скороспелости животного. По этому показателю особенно выделяются помеси шароле × швицакая (3,51—3,81) и абердин × черно-пестрая (3,92—5,11).

### Химические исследования мускулов

В области плеча расположены мускулы разного внутреннего строения и разного пищевого достоинства [6, 9, 10]. Мы ограничимся данными о химическом составе мускула (плечевого) динамического типа (табл. 8). Для мускула этого типа характерно большое процентное содержание влаги, незаменимых аминокислот, в частности триптофана, и наименьшее жира и оксипролина. Из всех морфофункциональных типов мускулов динамический наиболее биологически ценный. Помеси с шароле отличаются большим процентным содержанием белка в этом мускуле. Различия между отдельными помесями по этому показателю достигают 2,5%. Особенно резко различаются по количеству белка помеси шароле с комбинированными породами (швицакая, симментальская). Говорить о влиянии скрещивания мясных пород с комбинированными на белковый состав мышц не приходится, так как при других сочетаниях (казахская белоголовая × бестужевская, геррефорд × швицакая) этот вывод не подтверждается.

Важным показателем оценки качества мышц является отношение триптофана к оксипролину [3, 7]. По этому показателю выгодно отличаются помеси абердин-ангусской с холмогорской (3,39) и истобинской (2,71) породами, а также шароле со швицакой (2,90) и черно-пестрой



(2,41). В остальном химический состав мускула у помесей мало различался.

При анализе технологических показателей мускулов разного внутреннего строения (табл. 9) установлены значительные различия между ними по влагоемкости. Мускулы усложненной внутренней структуры, имеющие короткие мускульные пучки, сухожильные прослойки и большой поперечник волокна, характеризуются большей влагоемкостью (2,44—3,07), нежели мускулы динамического типа (2,11—2,91). Связь микроструктуры белка мышечной ткани с показателем влага: белок

Т а б л и ц а 9

Изменение технологических показателей в мускулах разной внутренней структуры помесных животных

Породность животных	Динамический тип			Статодинамический тип		
	pH	влаго-удерживающая способность мускула	коэффициент экстинкции	pH	влаго-удерживающая способность мускула	коэффициент экстинкции
Абердин × черно-пестрая	6,40	2,75	165	6,46	2,88	179
Абердин × истобинская	6,52	2,85	177	6,70	3,07	201
Абердин × холмогорская	6,49	2,53	165	6,68	2,60	175
Шароле × симментальская	6,00	2,66	135	6,27	2,53	160
Шароле × красная степная	5,67	2,39	185	5,92	2,44	204
Шароле × черно-пестрая	5,75	2,46	164	5,93	2,52	179
Шароле × швицакая	6,77	2,91	171	6,92	2,96	188
Герефорд × ярославская	5,67	2,11	160	5,72	2,45	184
Герефорд × швицакая	7,15	2,51	173	7,27	3,03	196
Казахская белоголовая × бестужевская	6,41	2,51	139	6,63	2,59	152

отмечается в литературе [10, 12]. Несомненно, что способность мышечной ткани связывать и удерживать влагу зависит от многих факторов: пола, возраста, предубойного состояния животного, типа кормления, pH и др. Однако даже в условиях одного опыта на фоне влияния других факторов четко прослеживается связь влагоудерживающей способности мускула с его структурой. Аналогичная связь наблюдается между структурой мускула и pH. Так, у мускулов динамического типа величина pH на 0,17 меньше, чем у статодинамического. Это еще раз подтверждает, что снижение pH в мускульной ткани ведет к уменьшению ее влагоудерживающей способности. Данные о влагоудерживающей способности и pH мышечной ткани у мускулов разного внутреннего строения свидетельствуют о том, что структура мускулов влияет на автолитические процессы в мясе, на его качество и свойства. Очевидно также, что разная влагоудерживающая способность мускулов воздействует на их кулинарные свойства, на технологию приготовления кулинарных блюд и изделий. Так, для приготовления вареных колбасных изделий, где решающее значение имеет водосвязывающая способность мяса, предпочтительнее использовать на фарш парное мясо и мускулы усложненного (перистого) строения.

Не вызывает сомнения необходимость дифференцированного подхода к технологической обработке мускулов разного внутреннего строения. Для более рационального использования мяса отрубов следует производить жиловку в зависимости от структуры мускулов. Дифференцированный подход позволит более целесообразно использовать мышечную часть отруба, поскольку каждый отруб, как правило, состоит из

мускулов разного внутреннего строения и, следовательно, имеет разную питательную ценность. Поэтому использование мускулов высокой питательной ценности из отрубков 2-го и 3-го сортов повысит выход высокосортового мяса.

Полученные данные позволяют утверждать, что по мере усложнения внутреннего строения и, следовательно, увеличения функциональных возможностей [5, 10] окраска мускула становится интенсивнее. Так, наивысшей оптической плотностью (152—204) характеризуется мускул статодинамического типа, а наименьшей (135—185) — динамического типа. Это подтверждается и исследованиями П. А. Коржуева [3].

Анализ технологических тестов в породном аспекте показал, что мускулы у помесей абердин-Хистобинская, герефорд-Хшвицкая и шароле-Хшвицкая отличаются более интенсивной окраской, что придает туше более привлекательный товарный вид. Влагоудерживающая способность у них также выше. Мускулы у помесей герефорд-Хярославская породы менее ценные.

### Выводы

1. По абсолютной массе компонентов области плеча помеси с шароле выгодно отличаются от абердин-ангусских. Другие помеси занимают промежуточное положение.

2. Плечевая мускулатура лучше развита у помесей с шароле и герефордами, причем у последних больше относительное и абсолютное содержание мускулов, наиболее ценных в пищевом отношении.

3. Наибольшее содержание съедобных компонентов характерно для помесей шароле с красной степной и казахской белоголовой с бестужевской породой. Относительная масса плечевой кости у них колеблется от 12,44 до 13,44.

4. По содержанию межмускульных прослоек помеси с шароле значительно превосходят помесей с герефордами и особенно с абердин-ангусами. Наибольшее количество жировой ткани (23,43%) в области плеча содержится у помесей шароле с красной степной породой.

5. Мускулатура помесей с абердин-ангусами в отличие от помесей с шароле характеризуется меньшим диаметром и однородностью состава волокон, а также высокой регенеративной способностью, высокими калорийностью и биологической ценностью мускульного компонента.

6. Дифференцированный подход к технологической обработке мышц различного внутреннего строения позволит наиболее целесообразно использовать мускулатуру, что повысит выход высокосортного мяса.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Барышников П. А., Сысоев Э. Я. Мясная продуктивность бычков — помесей от различных вариантов промышленного скрещивания. «Докл. ТСХА», 1975, вып. 205, с. 5—10. — 2. Грудев Д. И., Садовникова Н. В., Крылова Н. Н. Сравнительная характеристика откормочных и убойных качеств и физико-химических свойств мясных бычков шортгорнской и калмыцкой пород. Тр. ВНИИМП, 1964, вып. XVI, с. 140—145. — 3. Коржуев П. А., Зиминова К. В. Мышечный гемоглобин как фактор приспособленности. Тр. Томск. гос. ун-та им. В. В. Куйбышева, 1960, т. 148, с. 132—136. — 4. Манзий С. Ф., Сысоев В. С., Мороз В. Ф. Электро-

физиологическая способность мышц с различной внутренней структурой. «Докл. ТСХА», 1975, вып. 210, с. 223—227. — 5. Никольский О. А. Анатомо-гистологическая характеристика разных типов мускулов области плеча крупного рогатого скота красно-эстонской породы и ее помесей. Автореф. канд. дис. М., 1967. — 6. Солнцева Т. Л. Изучение и оценка физико-химических методов определения качества мяса крупного рогатого скота. Автореф. канд. дис. Дубровицы, 1965. — 7. Сысоев В. С. Интенсивность окраски и влагоудерживающая способность разных типов мускулов области плеча. «Докл. ТСХА», 1972, вып. 178, с. 163—167. — 8. Сысоев В. С. Мор-

фохимическая характеристика органов произвольного движения в области плеча у кастратов симментальской породы и ее помесей. «Изв. ТСХА», 1973, вып. 3, с. 176—184. — 9. Сысоев В. С. Морфологическая характеристика органов произвольного движения в области плеча у

помесей крупного рогатого скота. «Докл. ТСХА», 1975, вып. 205, с. 249—254. — 10. Hamm R. "Fluschwirtschaft", 1961, Bd 16, N 1, S. 9.—11. Karmass E., Thompson I., Eisen L. „Food Technol”, 1963, vol. 17.

*Статья поступила 7 июля 1977 г.*

#### SUMMARY

The complex study of the organs in the shoulder region has shown that in the absolute mass of the components in the region, crosses with Charollais are better than those with Aberdin-Angus breeds. Muscles are better developed in crosses with Charollais and Herefords, the absolute and relative amount of muscles of great food value being higher in the latter.

The muscles of crosses with Aberdin-Anguses unlike those with Charollais are characterized by a smaller diameter and uniformity of fiber structure, as well as by high regenerative ability, high calorificity, and biological value of muscle component.