

УДК 636.271.088:636.084.1

## ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ

ОРЛОВ А. В.

(Кафедра генетики и разведения сельскохозяйственных животных)

В последние годы большое внимание как в нашей стране, так и за рубежом уделяется изучению особенностей формирования мясной продуктивности у сельскохозяйственных животных разных пород в зависимости от условий кормления и содержания. При проведении этих исследований более углубленно следует изучать возрастной биохимизм мяса крупного рогатого скота и качество прироста. В связи с этим важно выявить те периоды индивидуального развития, когда проявляется наивысшая интенсивность роста мышечной, жировой, соединительной и костной тканей, а также тот возраст, при котором биохимические показатели мяса молодняка различных пород и уровня кормления наиболее желательны.

В задачу наших исследований входило изучение особенностей формирования мясной продуктивности и изменения качества мяса у молодняка холмогорской породы в зависимости от возраста и уровня кормления.

### Материал и методика

Научно-хозяйственные опыты проводили на 3 группах (I, II, III) бычков-кастратов от рождения до 15-месячного возраста и на 2 группах (IV и V) — от рождения до 18 мес. Молодняк был отобран по принципу аналогов от жидкомолочных коров Комплексной зоотехнической станции Тимирязевской академии. В I, II и III группах было по 16 бычков, а в IV и V — по 20. Разница во времени рождения составляла 10 дней.

Бычки-кастраты I и III групп до 15 мес, а IV группы до 18 мес находились на повышенном уровне кормления, рассчитанном на получение среднесуточного прироста до 6 мес 750 г, с 7 до 12 мес — 800 и с 13 до 15 мес — 900 г. Бычки-кастраты II группы выращивались при переменном уровне кормления — от рождения до 9 мес умеренно, из расчета получения среднесуточного прироста 550 г, а с 10 до 15 мес — на нормах I и III групп (повышенный уровень). Нормы кормления бычков-кастратов V группы до 18-месячного возраста были выше, чем у молодняка IV группы, они рассчитаны на получение среднесуточных приростов от рождения до 6 мес 750 г, а с 7 до 12 мес — 850 и с 13 до 18 мес — 1000 г. Подопытный молодняк всех возрастных групп выращивался в одинаковых условиях ухода и содержания. При рождении, в 6, 9, 12, 15 и 18 мес проводили контрольные убои молодняка, при этом учитывали массу туши и внутреннего сала, убойный выход, морфологический и химический состав туши, отдельных отрубов (ГОСТ 8472/22) и частей туши (передней, средней и задней, шеи), белковую полноцен-

ность мяса, гистологическую структуру длиннейшего мускула спины, морфологический и химический состав прироста. Бычки были кастрированы в возрасте 5 мес.

### Результаты исследований

Молодняк I, III и IV групп выращивали по схеме кормления с фактической затратой корма от рождения до 15 мес 1980—2068 корм. ед., в т. ч. до 6 мес цельного молока — 336—341 кг, обраты — 703—745 и концентратов — 164—162 кг. Общие затраты корма за этот период составили 564,2—583,8 корм. ед., переваримого протеина — 73,1—74,4 кг. В целом за 15 мес затраты кормов в III группе были на 4,4% больше, чем во II группе. Молодняк II группы до 6 мес получил цель-

Т а б л и ц а 1

Изменение живой массы и оплаты корма у молодняка опытных групп с возрастом

Возраст, мес	Группа				
	I	II	III	IV	V
При рождении	36,9±1,8	36,9±1,8	36,9±1,8	36,9±1,8	36,9±1,8
6	183,2±11,0	135,6±3,6	186,6±6,53	180,8±10,4	171,0±3,64
9	256,4±6,0	182,2±6,23	263,7±12,4	250,5±5,5	241,2±5,2
td <sub>II-III</sub>			5,8		
12	328,2±15,2	275,5±12,6	340,5±16,0	320,0±10,5	312,0±10,5
td <sub>II-III</sub>			3,17		
15	418,2±15,6	382,0±19,1	418,5±21,0	403,0±15,8	410,0±15,44
18	—	—	—	475,0±18,4	495,0±18,7
Затраты корма на 1 кг привеса:					
от рождения до 15 мес	5,22	5,04	5,43	5,34	6,1
от рождения до 18 мес	—	—	—	5,7	6,38

ного и снятого молока соответственно на 141 и 343 кг, концентратов — на 72,7 кг, или на 28,87% меньше по общей и на 33,47% — по протейновой питательности, чем молодняк III группы. С 7 до 9 мес на выращивание молодняка II группы было затрачено на 174,3 корм. ед. и 19,5 кг переваримого протеина меньше, чем в III группе. С 10 до 12 и с 13 до 15 мес при одинаковом кормлении молодняка во II группе было израсходовано соответственно 485,4 и 537,9 корм. ед., в III — 489,7 и 523 корм. ед. За весь период выращивания до 15 мес молодняк II группы получил 1735,9 корм. ед. и 189,5 кг переваримого протеина, а бычки-кастраты III группы — на 332,2 корм. ед. (16%) и на 42,5 кг (18,3%) меньше.

В IV группе фактические затраты корма до 18 мес составили 2494,7 корм. ед., а переваримого протеина — 308,9 кг, в V группе соответственно 2968,5 корм. ед. и 390,5 кг.

Разница в уровне кормления молодняка всех групп и бычков II группы была достаточно высокой и составляла по общей питательности 16,4 и 16,1% и переваримому протеину 26,4 и 18,3%.

Живая масса и оплата корма привесом. Молодняк, выращиваемый при повышенном уровне кормления, рос более интенсивно, чем молодняк II группы (табл. 1). При этом чем выше была разница в уровне кормления, тем заметнее молодняк II группы отставал в росте. Так, при практически одинаковой живой массе при рождении к 6 мес у животных этой группы она была на 26—27,4%, а к 9 мес — на 28,9—30,9% меньше, чем у молодняка I, III и IV групп.

В результате перевода молодняка II группы на повышенное кормление с 10 мес среднесуточный прирост в 12-месячном возрасте был соответственно на 27,5 и 21,5% выше, чем у бычков-кастратов I и III групп, но живая масса оказалась на 16,1; 19,1 и 16% ниже, чем соответственно у молодняка I, III и IV групп. В последующий период (13—15 мес) среднесуточный прирост у молодняка II группы на 18,3; 8,8 и 10,7% превысил прирост у бычков-кастратов I, III и IV групп, разница в живой массе уменьшилась до 9,3—9,4%.

Сравнение результатов выращивания бычков-кастратов IV и V групп до 18-месячного возраста показало преимущество последних по среднесуточным приростам в возрасте 13—18 мес: с 13 до 15 мес они были на 15,4, а с 16 до 18 мес — на 12,6% выше.

С возрастом у молодняка всех групп увеличиваются затраты корма на 1 кг привеса, что определяется его ростом и изменениями в составе привеса. До 12 мес интенсивно развиваются мышечная и костная ткани, а в последующем и жировая ткань, что требует больших затрат корма. При повышенном уровне кормления жир откладывается более интенсивно, чем при переменном уровне кормления. В силу этого в I и III группах на 1 кг привеса затрачивалось относительно больше корма, чем во II группе, а в V — на 11,9% больше, чем в IV.

Мясная продуктивность и ее формирование. Формирование мясной продуктивности — это сложный процесс постепенных количественных изменений отдельных показателей телосложения животного, его живой массы, особенностей обмена и развития тканей, приводящих к качественным преобразованиям в организме и изменениям мясной продуктивности.

Т а б л и ц а 2

Изменение мясной продуктивности у бычков-кастратов с возрастом

Показатель	Возраст, мес					
	при рождении	6	9	12	15	
<b>Г р у п п а I</b>						
Живая масса перед убоем, кг	41,0	180,8	260,1	306,5	402,5	—
Масса туши, кг	22,6	92,3	133,2	160,3	216,1	—
» внутреннего сала, кг	0,1	2,0	3,5	5,5	13,6	—
Убойный выход, %	55,3	52,1	52,5	54,0	57,1	—
<b>Г р у п п а II</b>						
Живая масса перед убоем, кг	43,5	130,2	181,5	247,0	368,0	—
Масса туши, кг	21,6	64,5	94,2	129,5	189,0	—
» внутреннего сала, кг	0,2	0,4	0,5	2,9	8,5	—
Убойный выход, %	56,8	49,8	52,2	53,6	53,8	—
<b>Г р у п п а III</b>						
Живая масса перед убоем, кг	43,5	165,2	259,0	295,0	407,0	—
Масса туши, кг	21,6	89,9	135,7	157,1	219,5	—
» внутреннего сала, кг	0,2	0,7	1,5	3,2	10,8	—
Убойный выход, %	56,8	54,3	52,9	54,3	56,6	—
<b>Г р у п п а IV</b>						
Живая масса перед убоем, кг	43,0	180,0	262,0	307,0	402,7	465,0
Масса туши, кг	26,4	92,2	135,1	160,0	218,2	247,5
» внутреннего сала, кг	0,3	1,9	4,7	8,5	9,9	17,0
Убойный выход, %	58,1	52,0	53,4	54,9	56,6	56,8
<b>Г р у п п а V</b>						
Живая масса перед убоем, кг	32,5	163,0	257,0	300,0	408,0	473,0
Масса туши, кг	18,7	88,0	138,8	162,4	220,5	254,0
» внутреннего сала, кг	0,1	1,2	1,9	5,0	11,5	18,0
Убойный выход, %	58,1	54,7	54,7	55,8	56,8	57,5

При переменном уровне кормления с возрастом сдерживается развитие живой массы, в результате получают относительно небольшие по массе туши. Так, у молодняка II группы в 9 мес масса туши была на 41,3 и 44,0% ниже, чем соответственно у животных I и III групп. Улучшение кормления с 10-месячного возраста способствовало некоторому увеличению массы туши, однако к 15 мес она была на 14—16% меньше, чем у молодняка в группах повышенного уровня кормления. Последний имел и более высокий убойный выход (табл. 2):

Изучение особенностей формирования туши и ее отдельных тканей в постнатальный период в зависимости от возраста (табл. 3) показало, что у новорожденных относительно высокий удельный вес в туше занимают мышечная (62%) и костная (31,9%) ткани, имеются зачатки соединительной ткани (5,09%) и практически отсутствует жировая ткань (0,3%).

Таблица 3

Изменение морфологического состава туш молодняка опытных групп с возрастом (кг)

Группа	Ткань				Получено мякоти на 1 кг костей
	мышечная	жировая	соединительная	костная	
	П р и р о ж д е н и и				
—	13,63	0,06	1,18	7,07	2,1
	9 мес				
I	84,2	7,32	5,42	34,04	2,85
II	60,25	3,59	5,21	24,81	2,78
III	87,25	8,09	6,51	32,69	3,12
IV	88,93	7,84	5,54	31,6	3,24
V	90,91	7,71	5,61	32,88	3,17
	12 мес				
I	105,6	10,8	6,99	36,04	3,42
II	88,65	6,73	8,23	28,59	3,62
III	105,0	10,7	7,57	36,39	3,14
IV	101,9	11,0	7,50	38,30	3,14
V	104,79	9,71	7,29	39,07	3,12
	15 мес				
I	139,32	19,59	10,97	44,69	3,8
II	117,73	16,19	12,73	41,0	3,58
III	144,0	21,40	10,55	41,68	4,24
IV	143,43	19,93	10,94	41,05	4,14
V	145,10	21,55	9,93	42,17	4,19
	18 мес				
IV	152,98	30,79	13,57	48,05	4,10
V	158,28	31,82	13,00	48,90	4,15

В 9—12 мес наиболее интенсивно развиваются мышечная и костная ткани как обеспечивающие передвижение животных, в 12—18 мес — жировая и соединительная как регулирующие процессы обмена. В силу этого уровень кормления может ускорять и сдвигать эти процессы или замедлять и растягивать завершение формирования туш. При умеренном уровне кормления развитие наиболее скороспелых тканей — мышечной и костной — сдерживается, а развитие жировой и соединительной тканей отстает от их развития в группах повышенного уровня кормления. Повышение уровня кормления молодняка II группы в 10—15 мес позволило несколько сократить разницу между группами по массе этих тканей. Однако к 15-месячному возрасту масса мышечной ткани у молодняка II группы была на 22,3% ниже, а жировой — на 32,18% ниже, чем у молодняка других групп.

В результате умеренного кормления молодняка II группы до 9 мес у него была недоразвита мышечная ткань таких ценных в пищевом отношении частей туши, как задняя треть с отрубями оковалок, кострец и огузок, а также средней и передней третей туши с отрубями филей, толстый и тонкий край, лопатка с подплечным краем. Доля мышечной ткани в этих частях туши у бычков-кастратов II группы в 15 мес была на 15,0, 20,5 и 36,1% ниже, чем соответственно у молодняка I, III, IV и V групп, разница статистически достоверна ( $P > 0,999$ ).

При переводе молодняка II группы на повышенный уровень кормления отложение жира в передней трети туши с 9 до 12 мес увеличилось на 72%, в средней части — на 35% по сравнению с его количеством у молодняка I, III и IV групп. Однако общее количество жировой ткани в этих частях туши у последних в 12-месячном возрасте было выше, чем у молодняка II группы. Полноценное кормление молодняка I, III, IV и V групп в течение всего периода выращивания способствовало равномерному росту отдельных тканей по периодам развития и получению крупных животных к моменту убоя с хорошо развитыми мышечной и жировой тканями, желательным соотношением между ними к 15 мес (6,7—7,0 : 1) и особенно в возрасте 18 мес (4,9 : 1).

Количество соединительной ткани находится в прямой связи с развитием жировой ткани: в частях туши, где ее больше, содержится больше и жировой ткани. В мышце соединительная ткань образует непрерывную сетку, переходящую на концах в сухожилия и связки [4]. Соединительная ткань, образующая сетку на мышцах, с возрастом заполняется жировой тканью, и чем лучше она развита в молодом возрасте, тем больше в дальнейшем откладывается межмышечного жира, что способствует образованию «мраморного» мяса [3].

Умеренное кормление молодняка II группы до 9 мес задерживало начало развития жировой ткани и частично соединительной, хотя масса последней превышала массу жировой ткани. Улучшение кормления после 9 мес привело к усилению роста жировой и соединительной тканей, особенно в возрасте 15 мес. Однако масса жировой ткани в этом возрасте у молодняка II группы оставалась ниже, а соединительной — выше, чем у животных других групп. Все это и определило получение более мелких животных с относительно меньшими массой туши и выходом съедобных частей (на 14%).

Питательная ценность мяса в значительной степени обусловлена его химическим составом, наличием полноценных белков, жира, соотношением жира и белка, а также калорийностью. С возрастом у молодняка всех опытных групп содержание жира увеличивается, а содержание белка с 9—12 мес снижается (табл. 4). Содержание белка в мышечной ткани у молодняка, выращиваемого при разном уровне кормления, с возрастом изменяется по-разному, что связано в первую очередь с неодинаковым ее развитием как в отдельных отрубях (частях), так и в туше в целом. В таких отрубях, как чельшко, пашинка и филей, где формирование мышечной ткани завершается в более короткие сроки, т. е. к 6—9 мес, содержание белка повышается до этого возраста, затем снижается. В отрубях оковалок, огузок, кострец, толстый и тонкий край мышечная ткань интенсивно растет в основном до 9—12 мес и содержание белка в мясе увеличивается до этого периода. Удельный вес мяса этих отрубов в туше составляет 75—80%. Среднее содержание основных питательных элементов туши (белка и жира) зависит от содержания их в указанных выше отрубях.

По мере снижения интенсивности роста мышечной ткани в туше в целом увеличивается отложение жировой ткани. При этом у молодняка II группы, отставшего в росте, процесс формирования мышечной ткани растягивается, максимум ее накапливается в скороспелых отру-

Изменение химического состава и калорийности мяса средней пробы туши молодняка опытных групп с возрастом

Показатель	Возраст, мес					
	при рож- дении	6	9	12	15	18
Группа I						
Содержание, %:						
влаги	77,4	72,64	70,4	69,1	66,7	—
жира	1,43	5,8	7,8	10,8	14,2	—
белка	19,21	19,95	20,6	18,9	18,0	—
Калорийность, ккал	1230,7	1688,0	1915,0	2103,3	2375,0	—
Группа II						
Содержание, %:						
влаги	77,25	74,5	72,2	71,0	67,6	—
жира	1,5	4,25	5,6	8,5	12,8	—
белка	19,7	20,1	20,5	19,5	18,5	—
Калорийность, ккал	1265,4	1549,0	1700,5	1919,0	2270,0	—
Группа III						
Содержание, %						
влаги	77,25	72,6	70,0	68,0	64,9	—
жира	1,5	5,2	9,5	12,1	15,1	—
белка	19,7	20,6	19,9	18,7	18,3	—
Калорийность, ккал	1265,4	1668,0	2036,0	2215,4	2477,0	—
Группа IV						
Содержание, %						
влаги	77,51	73,1	70,4	68,2	66,2	65,3
жира	1,48	5,7	8,4	11,2	13,7	15,3
белка	19,2	19,5	20,3	19,5	18,7	18,0
Калорийность, ккал	1234,6	1653,0	1955,1	2175,5	2316,0	2479,0
Группа V						
Содержание, %:						
влаги	77,5	72,24	69,8	68,4	65,2	64,2
жира	1,51	6,0	9,7	11,6	15,2	16,6
белка	19,3	20,2	19,7	19,0	18,4	18,0
Калорийность, ккал	1243,5	1721,4	2044,4	2185,0	2492,0	2603,0

бах (челышко, пашинка, филей) к 9 мес, а у молодняка остальных групп — к 6 мес, в позднеспелых отрубках — соответственно к 12 и 9 мес; содержание белка у бычков-кастратов II группы увеличивается в скороспелых отрубках до 9 мес, в позднеспелых — до 12-месячного возраста.

Улучшение кормления этого молодняка после 9 мес способствовало увеличению количества жировой ткани в указанных отрубках и в целом в туше, однако за весь период выращивания больше жира в отрубках и в туше содержалось у животных I, III, IV и V групп. Более скороспелые туши последних имели и более высокую энергетическую ценность уже в 12 мес. (2103—2215 ккал). К этому возрасту калорийность скороспелых отрубков в группах повышенного уровня кормления составила 2022—2755 ккал, а в группе переменного — 1877—2540 ккал, в 15 мес соответственно 2335—3651 и 2057—2863 ккал.

Наиболее высокая калорийность мяса отрубков, формирование которых завершается в более поздние сроки и которые имеют максимальный удельный вес в туше (оковалок, огузок, костец, толстый и тонкий край, лопатка с подплечным краем) отмечена в 15 мес (1993—2908 ккал). При переменном уровне кормления средняя калорийность мяса в 15 мес на 9—10% ниже, чем при повышенном уровне кормления.

Мясо ценится прежде всего как продукт белкового питания, поэтому важно добиваться оптимального соотношения жира и белка в нем. Высокими вкусовыми и питательными качествами характеризуется мясо калорийностью 2400—2500 ккал, в котором на единицу жира приходится единица белка [1, 2, 5]. При меньшем количестве белка (0,6—0,7 части), приходящемся на единицу жира, мясо пользуется меньшим спросом у покупателя, оно более жирное и калорийность его превышает 2800 ккал.

Лучшим по соотношению жира к белку было мясо молодняка групп повышенного уровня кормления в возрасте 15 мес (1:1,21) и особенно в возрасте 18 мес (1:1,08). У молодняка II группы в среднем мясо туши к 15-месячному возрасту имело высокое и менее желательное соотношение жира и белка (1:1,44), а средняя его калорийность (2270 ккал) считается недостаточной. При умеренном кормлении до 9 мес сдерживалось не только развитие мышечной, но и формирование жировой тканей в более позднеспелых отрубях, удельный вес которых в тушах, однако, достаточно большой. Улучшение кормления молодняка II группы способствовало накоплению жировой ткани в скороспелых отрубях, где уже отложилось некоторое количество жира. Это привело к их повышенному ожирению в 15-месячном возрасте. В позднеспелых отрубях интенсивность отложения жировой ткани оставалась низкой, а улучшенное кормление после 9 мес способствовало увеличению отложения жира в полости тела. В силу этого калорийность мяса позднеспелых отрубей и туши в целом у молодняка II группы была ниже, чем в группах повышенного уровня кормления, в течение всего периода выращивания.

Белки мышечной ткани по своему составу неоднородны. В их составе преобладает глобулиновый комплекс актина и миозина, в меньшем количестве содержатся коллаген, эластин и ретикулин, которые в зоотехнической практике принято называть неполноценными в отличие от полноценных актина и миозина. По соотношению в мясе полноценных и неполноценных белков можно судить о биологической (пищевой) его ценности, при этом, как правило, рассматривается соотношение триптофана и оксипролина.

Содержание оксипролина и триптофана в мякотной части туши крупного рогатого скота еще мало изучено, а имеющиеся данные о содержании соединительнотканых белков весьма разноречивы [10, 11]. Разработка более совершенных методик определения оксипролина и триптофана и дополнения к ним [6] позволили внести ряд уточнений при определении белкового качественного показателя (отношение триптофана к оксипролину) и использовать его как критерий оценки качества мяса молодняка [7—9].

Наши исследования показали, что в отдельных отрубях и во всей туше содержание оксипролина, а следовательно, и соединительнотканых белков с возрастом снижается, а содержание триптофана увеличивается (табл. 5). Снижение количества соединительнотканых белков с возрастом не означает, что у взрослых животных мышечные белки более полноценны, чем у телят. Соединительнотканые белки мускулов молодых животных состоят в основном из проколлагена, а у старых животных преобладают коллаген и эластин, т. е. с возрастом животных изменяется соотношение между проколлагеном и коллагеном в пользу последнего [8]. Это и определяет меньшую полноценность мышечных белков старых животных.

С увеличением количества полноценных белков в мясе с возрастом улучшается и белковый качественный показатель. В средней пробе мяса туши во всех группах он увеличился с 2,74 при рождении до 5,4—6,25 в 15 мес и до 6,5—6,9 в 18 мес. Наиболее высоким белковым качественным показателем характеризуются такие отруба, как филей

Изменение содержания оксипролина и триптофана в мясе молодняка опытных групп  
(в 100 г мяса первоначальной влажности)

Возраст, мес	Показатель	Группа				
		I	II	III	IV	V
При рождении	Оксипролин, мг	115	115	115	115	115
	Триптофан, мг	315	315	315	315	315
	БКП	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
6	Оксипролин, мг	82	95	87	81	80
	Триптофан, мг	332	300	328	325	319
	БКП	4,05	3,16	4,06	4,0	3,95
9	Оксипролин, мг	72	80	70	69	71
	Триптофан, мг	371	302	342	351	357
	БКП	5,15	3,77	5,03	5,1	5,0
12	Оксипролин, мг	65	68	63	63	63
	Триптофан, мг	374	335	365	362	375
	БКП	5,75	4,93	5,8	5,7	5,9
15	Оксипролин, мг	61	64	60	61	60
	Триптофан, мг	375	345	375	370	381
	БКП	6,15	5,4	6,25	6,1	6,3
18	Оксипролин, мг	—	—	—	59	56
	Триптофан, мг	—	—	—	385	389
	БКП	—	—	—	6,5	6,9

БКП — белковый качественный показатель.

(10,67 — 17,6), кострец (5,23—11,67), оковалок (9,76—10,43) и огузок (7,89—10,93). Более высокое содержание триптофана и лучший белковый качественный показатель были в мясе молодняка групп повышенного уровня кормления. Мясо молодняка II группы отличалось более высоким содержанием оксипролина, меньшим — триптофана и пониженным белковым качественным показателем.

Низкую белковую ценность мяса молодняка II группы следует объяснить особенностями развития отдельных тканей при умеренном кормлении до 9 мес, т. е. высоким содержанием соединительной ткани в тушах, а следовательно, и оксипролина при меньшей массе мышечной ткани.

Важным показателем, по которому можно судить об особенностях формирования мясной продуктивности в зависимости от возраста и уровня кормления, является морфологический и химический состав прироста мякотной части по периодам развития.

У молодняка II группы среднесуточный прирост до 6 мес и с 6 до 9 мес был ниже, чем в группах повышенного уровня кормления, при этом содержание мышечной ткани в нем было на 37,7 и 35,3% и жировой — на 71,5 и 38,8% меньше, чем в группах повышенного уровня кормления. В последующие периоды количество этих тканей в приросте несколько возросло в результате улучшения кормления. Однако в целом за период выращивания (до 15 мес) среднесуточный прирост туши во II группе был на 15,6% меньше. Соответственно в туше было меньше мышечной ткани на 20,3%, жировой — на 24,4 и внутреннего сала — на 21,7%, чем в тушах молодняка повышенного уровня кормления.

Выращивание молодняка I, III, IV и V групп на повышенных нормах кормления от рождения до 15—18 мес способствует получению полномясных туш с хорошо развитыми мышечной и жировой тканями и желательным соотношением между ними в среднесуточном приросте (4,07:1 в 15 мес и 3:1 в 18 мес).

Анализ состава среднесуточного прироста мякотной части подопытных бычков-кастратов показывает, что от рождения до 6 мес белок в



нем преобладал над жиром (3:1). В группах повышенного уровня кормления в среднесуточном приросте мякоти содержалось 54,7—65,8 г белка и 17,6—22,5 г жира, а в группе переменного кормления соответственно на 50,3—90,2 и на 90,2—144,6% меньше.

В период с 6 до 9 мес значительно возрастает отложение жира и увеличивается количество его в мякоти среднесуточного прироста туши. В приросте молодняка II группы отложение белка в 2,8 раза превышало отложение жира. Относительно небольшое количество жира в приросте в этом случае может быть объяснено тем, что при недостаточном уровне кормления в кровяное русло поступает мало питательных веществ, которые используются в основном на формирование мышечной ткани, растущей в данный период быстрее, чем жировая ткань. Количество белка в среднесуточном приросте мякотной части в этой группе было ниже, чем в группах повышенного уровня кормления, в первый период (до 6 мес) на 38,6% и во второй (с 6 до 9 мес) — на 24,8%, а жира соответственно на 47,7 и 73,1%. В результате улучшения кормления молодняка II группы после 9 мес в приросте увеличилось содержание белка и жира, причем содержание белка оказалось почти в 2 раза выше по сравнению с этим показателем у молодняка остальных групп, а содержание жира оставалось более низким, хотя количество его в этот период по сравнению с предыдущим увеличилось в 3 раза.

Высокий уровень кормления молодняка I, III, IV и V групп обеспечивает интенсивное развитие мышечной ткани до 9 мес, в последующем высокого развития достигает жировая ткань и соответственно возрастает отложение жира. С 12 и 15 мес значительно увеличивается количество жира, который откладывается межмышечно и внутримышечно, что способствует разрыхлению мышечных пучков, делает мясо «мраморным». Более высокие темпы увеличения белка и жира в приросте этого молодняка определяют и более высокие его пищевые достоинства. Среднесуточный прирост мякотной части туши за весь период выращивания в группах повышенного уровня кормления превышал прирост молодняка II группы и в нем было больше белка на 29,8, жира — на 19,7%.

Значительные отложения внутримышечного жира возможны у молодняка лишь при равномерном и высоком уровне кормления; у животных I, III, IV и V групп он начинает усиленно откладываться с 6-месячного возраста. При умеренном кормлении молодняка первые 9 мес постнатальной жизни (II группа) жир начинает откладываться позднее, особенно внутримышечно и межмышечно, что снижает качество мяса — оно становится более жестким и менее сочным.

### Заключение

Повышенные нормы кормления молодняка холмогорской породы с рождения до 15—18 мес позволяют получать полномясные туши (216—220 кг) с высоким выходом съедобных частей (80—81%), хорошим развитием мышечной и жировой тканей и желательным соотношением между ними (6,7:1 и 4,9:1), высоким содержанием жира и белка и оптимальным соотношением между ними в привесе мякотной части (1:1,09 и 1:1,06), высокими белковыми качественным показателем (6,25 и 6,9) и калорийностью мяса (2477 и 2603 ккал).

При переменном уровне кормления (умеренное до 9 мес и повышенное до 15 мес) молодняк к 15 мес не дает полноценных туш (189 кг) из-за худшего развития наиболее ценных ее частей — задней и средней и соответственно меньшего количества мышечной и жировой тканей (на 14,9—20,5 и 29,8—25,1%), чем при повышенном уровне кормления.

В результате умеренного кормления молодняка до 9 мес в туше слабо развиваются мышечные волокна, они истончаются и неплотно

прилегают друг к другу, в них остаются невыполненные пространства из-за слабого развития жировых включений и относительно большего — соединительнотканых тяжей. В таком мясе содержится больше соединительной ткани, неполноценных белков (оксипролина), оно имеет меньшую белковую ценность (белковый качественный показатель — 5,4), менее желательное соотношение между жиром и белком (1 : 1,44), низкую калорийность (2270 ккал).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. Н. Товароведение скота, птицы и продуктов убоя. М., Пищепромиздат, 1960, с. 35—36. — 2. Барышников П. А. Мясные качества скота курганской породы. «Докл. ТСХА», 1960, вып. 51, с. 45—54. — 3. Богданов Е. А. Техника откорма крупного рогатого скота. М., «Книгосоюз», 1931, с. 12—14. — 4. Глаголев П. А., Ипполитова В. И. Анатомия сельскохозяйственных животных. М., Сельхозгиз, 1962, с. 64. — 5. Дудин С. Я. Мясное скотоводство. Алма-Ата, 1967, с. 32—33. — 6. Крылова Н. Н., Ляскова Ю. Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М., Пищепромиздат, 1961, с. 30—32. — 7. Пальмин В. В., Миндлина Д. С., Шахназарова М. Ш. Метод определения белковой питательной ценности мяса и применение его при

исследовании говядины. В кн.: Новое в химии и технологии мяса и мясных продуктов. Тр. ВНИИМПа, 1953, вып. V, с. 12—18. — 8. Свечин К. Б. Некоторые закономерности формирования мясных качеств в онтогенезе крупного рогатого скота и их использование в скотоводстве. В сб.: Научные основы производства говядины. Тр. опыт. ст. мясного скотоводства, т. II. Киев, УСХА, 1968, с. 43—56. — 9. Шевченко Д. И. Породные различия в содержании склеропротеинов в мышечной ткани крупного рогатого скота. В сб.: Научные основы производства говядины. Тр. опыт. ст. мясного скотоводства, т. II. Киев, УСХА, 1968, с. 183—186. — 10. Литовченко Г. П. Прац науково-дослідного зоолого-біологічного інституту, 1938, вып. 5, вид. ХДУ, с. 48. — 11. Loury R. Hastings, Aull, Group. "J. Biol. Chemi", 1942, v. 143.

*Статья поступила 12 декабря 1977 г.*

#### SUMMARY

Higher feeding rates for steers of Kholmogor breed from their birth to 15—18 months of age allow to obtain carcasses weighing 216—220 kg, with edible portions making 80—81 %, desirable ratio between muscular and adipose tissues (6,7 : 1 and 4,9 : 1) and meat caloricity 2477 and 2603 kcal.

With moderate feeding up to 9 months followed by higher feeding rates up to 15 months, young animals do not produce the carcasses of full value (189 kg) by 15 months of age. Due to moderate feeding up to 9 months of age, muscular fibres in the carcass are poorly developed and thinned, they have few inclusions of fat and relatively many cords of connective tissue. The caloricity of such meat is low — 2270 kcal.