

УДК 632.2:636.082.3:611.4:636.084.52

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ  
И ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ  
ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ И КОНЦЕНТРАТОВ**

**В. Ф. ВРАКИН** | **В. Н. БАКАНОВ**, | **А. А. ЕФИМОВА, Е. С. ЕЛИЗАРОВ**

(Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии с.-х. животных)

В статье представлены результаты морфофункциональных исследований рубца, околушных, щитовидной и поджелудочной желез у бычков холмогорской породы, для откорма которых использовали гранулы (травяная мука из бобово-злаковых смесей) и комбикорма. Снижение доли комбикормов в рационе бычков до 40 % и исключение из состава рациона гранул привело к снижению функции желез внутренней секреции, уменьшению толщины эпителиального слоя рубца и общей площади его слизистой.

Интенсификация животноводства требует пересмотра существующих и разработки более совершенных способов приготовления и скармливания кормов, отвечающих современному уровню производства. В связи с этим особое внимание уделяется использованию для откорма молодняка крупного рогатого скота кормосмесей в гранулированном виде и в виде концентратов.

По мнению одних исследователей [12, 16, 20], откорм молодняка крупного рогатого скота можно проводить только при использовании концентрированных кормов, по мнению других [8, 14, 17] — при включении в рацион гранул из травяной муки и силоса.

Скармливание гранулированной кормосмеси обеспечивает значительное повышение протеолитической активности, увеличение синтеза микробиального белка, уровня ЛЖК в рубце и ферментативной активности в кишечнике. В результате усиливается как рубцовое, так и кишечное пищеварение [7, 13, 18], улучшается усвояемость питательных веществ, содержащихся в кормах, что в конечном счете положительно сказывается на продуктивности животных [6, 11].

Гранулирование кормов является перспективной технологией, которая позволяет готовить впрок корма необходимого состава с заданным соотношением питательных веществ. Однако скармливание животным только гранул может привести к изменению микрофлоры рубца, ацидозу [11]. В связи с этим необходимы глубокие комплексные морфофизиологические исследования органов пищеварения и эндокринных желез, результаты которых позволят судить об изменениях, происходящих в организме животных при скармливании им гранулированных кормосмесей и концентратов.

Нами изучалось влияние скармливания гранулированных кормосмесей и концентратов на структуру стенки рубца, слюнных, поджелудочной и щитовидной желез у бычков холмогорской породы.

## Методика

Для опыта, проводившегося в совхозе «Самотовинский» Загорского района Московской области, было подобрано 4 группы бычков, аналогов по живой массе и возрасту (6 мес), по 30 гол в каждой. Животные I группы получали травяную муку из бово-злаковых смесей в виде гранул (50 % к общей питательности рациона), II — гранулы из травяной муки (20 %) и комбикорм (40 %), III — комбикорм (40 %), IV группы (контрольной) — комбикорм (60 % к общей питательности рациона). Бычков откармливали до 18-месячного возраста, схема откорма представлена в работе [2].

Для проведения морфофункциональных исследований было убито по 3 бычка из каждой группы в возрасте 18 мес. Образцы стенки свода вентрального мешка рубца, слюнных (околоушных), поджелудочной и щитовидной желез фиксировали в жидкости Буэна, гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином. В образцах свода вентрального мешка рубца измеряли общую толщину мускульного слоя и отдельных слоев плоского эпителия.

Для выяснения степени ороговения эпителиального слоя рубца применяли окра-

ску на кератин пикропигментином. Измеряли длину, ширину и количество сосочков на 1 см<sup>2</sup>. В околоушных слюнных железах определяли высоту эпителия, средний диаметр концевых отделов и исчерченных протоков. Для установления соотношения железистой и соединительной тканей использовали метод зарисовки гистопрепаратов на экране трихинеллоскопа с последующим вырезанием и взвешиванием частей на аналитических весах.

На гистопрепаратах щитовидной железы измеряли внутренний диаметр 100 фолликулов и высоту фолликулярного эпителия, рассчитывали индекс Брауна. В поджелудочной железе определяли количество и площадь островков в 250 полях зрения, соотношение  $\alpha$ - и  $\beta$ -клеток в островках Лангерганса, соотношение экзо- и эндокринной частей методом зарисовки на трихинеллоскопе; в структурах секреторных органов — тинкториальные свойства, выраженность грануляции и вакуолизации цитоплазмы; в содержимом рубца, которое брали во время убоя животных, — pH, общее количество ЛЖК и их соотношение. Цифровой материал обрабатывали биометрически.

## Результаты

Абсолютная живая масса 18-месячных бычков, не получавших комбикорм, была на 10,3 % меньше, чем у контрольных животных, и на 7,8 % меньше, чем у бычков, в рационе которых отсутствовали гранулы (III группа). По живой массе молодняк II и IV групп практически не различался (табл. 1).

Физическая форма корма оказала определенное влияние на массу рубца и его морфобиохимические показатели. У животных I группы масса рубца была на 6 % меньше, чем у бычков III группы, и лишь на 3 % больше, чем в контроле (табл. 1).

Живая масса бычков и отдельных органов  
(абсолютная — в числителе, относительная — в знаменателе)

Группа бычков	Масса животных, кг	Рубец, кг	Околоушная железа, г	Поджелудочная железа, г	Щитовидная железа, г
I	424,0±7,39	7,95±0,49	253,33±18,00*	340,1±12,6*	43,61±0,71
		1,8	0,056	0,07	0,009
II	467,0±9,69	7,50±0,29	208,30±16,50	476,6±13,0*	39,30±4,28
		1,6	0,043	0,10	0,008
III	432,7±9,87	8,42±0,53	276,30±10,80*	424,6±14,8	45,31±4,33
		1,8	0,06	0,09	0,01
IV	466,08±10,02	7,66±0,13	236,60±39,10	436,6±12,6	41,6±1,63
		1,6	0,05	0,09	0,0089

Примечание. Здесь и в последующих таблицах одной звездочкой обозначен достоверность разности по сравнению с контролем при  $P \leq 0,01$ , двумя — при  $P \leq 0,001$

По массе рубца бычки I группы превосходили молодняк II и IV групп, что можно объяснить высокой поедаемостью и твердостью гранулированного корма, стимулирующего развитие мышечного слоя стенки рубца. Большая масса рубца у бычков III группы обусловлена, по-видимому, более высоким содержанием в рационе натуральных кормов (сена, силоса), способствующих развитию полостей желудка.

Скармливание бычкам гранул из бобово-злаковых трав (50 % к общей питательности рациона) обусловило появление в слизистой стенки рубца большого количества пузырчатых клеток, а скармливание гранулированного и концентрированного корма в количестве соответственно 20 и 40 % к общей питательности рациона способствовало нормализации состояния слизистой.

При использовании реакций на кератин поверхностный слой эпителия слизистой стенки рубца у бычков I группы окрашивался в интенсивно желтый цвет, а у молодняка II группы — в оранжевый. Толщина ороговевающего слоя у животных I и III групп была наибольшая, а толщина росткового слоя — достоверно меньше, чем в контроле (табл. 2).

Общая толщина эпителиального слоя слизистой у бычков II группы оказалась больше, чем у молодняка I, III и IV группы, за счет большей толщины росткового слоя и меньшей рогового (табл. 2). Это свидетельствует о более интенсивных процессах всасывания рубцовых метаболитов и общей метаболической активности рубца.

Высота и ширина сосочков слизистой рубца у бычков I и II групп были в 1,5 раза больше, чем в контроле (рис. 1). У животных II и IV групп сосочки располагались чаще, чем у молодняка I и III групп. Неодинаковые высота, ширина и частота расположения сосочков стенки свода ventрального мешка рубца обусловили разную площадь поверхности слизистой в расчете на 1 см<sup>2</sup> стенки рубца (табл. 3). Наибольшая разница по этому показателю отмечена между II и III, а также между II и IV группами (соответственно в 2,6 и 2,0 раза). Большая

Таблица 2

Толщина эпителиального и мышечного слоев (мкм) свода ventрального мешка рубца

	Слой эпителия		Эпителий	Мышечный слой
	ростковый	ороговевающий		
I	21,50±1,15*	11,60±0,12*	33,11	2524,00±49,60*
II	38,45±0,82	9,03±0,13	47,18	2465,43±42,86
III	24,19±0,19	10,34±0,13	34,53*	2339,21±28,60
IV	28,30±0,61	9,17±0,12	37,47*	2265,42±21,66

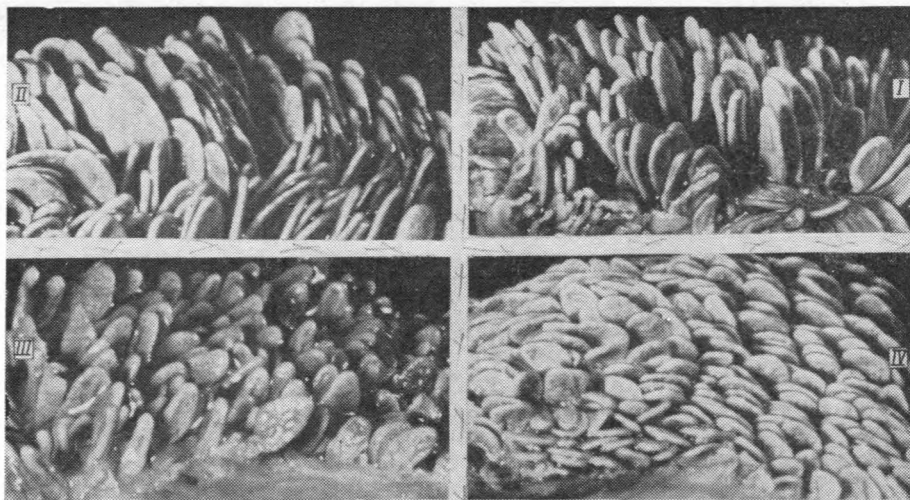


Рис. 1. Высота сосочков (папилл) в стенке свода вентрального мешка рубца (увеличение Ок. 3×Об. 3).  
I—IV — группы бычков.

поверхность слизистой на единицу площади за счет размеров сосочков у животных II и IV групп свидетельствует о большей всасывающей способности слизистой рубца в целом, что можно расценивать как приспособительную реакцию организма на включение в рацион гранулированных кормов и концентратов. У бычков III группы площадь слизистой в расчете на 1 см<sup>2</sup> оказалась наименьшей за счет меньших (почти в 1,5 раза) ширины сосочков и количества их в 1 см<sup>2</sup>. Это указывает на менее интенсивное развитие сосочков рубца при уменьшении доли концентрированных кормов в рационе животных до 40 %. Учитывая литературные данные [1, 3], можно полагать, что развитие сосочков рубца связано со сроками пребывания кормов в нем, характером брожения, видовым составом микрофлоры рубца, физико-механическими свойствами компонентов корма.

Результаты гистологических исследований стенки рубца подтверждаются данными биохимических исследований (табл. 4 и 5). Известно, что реакция жидкости рубца является показателем интенсивности микробиологических процессов, от которых зависят скорость расщепления белков корма, синтез микробиального белка, а также соотношение ЛЖК в рубце [19, 21].

В наших исследованиях значение pH рубцовой жидкости у животных всех групп к 18-месячному возрасту по сравнению с 14 мес уменьшалось, а концентрация ЛЖК увеличивалась (табл. 4). Меньшее значение pH в рубцовой жидкости было у бычков II и IV групп.

Снижение значения pH рубцовой жидкости у молодняка II и IV групп можно объяснить увеличением в ней общего количества ЛЖК и изменением соотношения этих кислот [10, 21, 24, 25]. Следует отметить, что к 18-месячному возрасту у животных всех групп, за исключением I группы, концентрация уксусной кислоты возрасала

Таблица 3

Высота (мм), ширина (мм)  
и количество (в 1 см<sup>2</sup>) сосочков в своде вентрального мешка рубца

Группа бычков	Сосочки			Общая площадь слизистой в расчете на 1 см <sup>2</sup>
	высота	ширина	общее количество	
I	6,13±0,26**	2,60±0,89	32,30±1,83**	510
II	5,97±0,09**	2,02±0,11	55,03± 1,71	663
III	3,21±0,33	1,6±0,06	44,23±2,2	227
IV	3,69±0,16	3,08±0,17	58,5±2,0	669

Концентрация ЛЖК в рубце (М/100 мл) и рН рубцовой жидкости бычков

Возраст, мес	Группа бычков			
	I	II	III	IV
	рН			
14	6,90±0,08	6,50±0,09	6,70±0,05	6,30±0,02
18	6,70±0,10	6,40±0,07	6,60±0,03	6,20±0,04
	ЛЖК			
14	9,52±0,46*	11,96±0,34	10,80±0,37	12,32±0,26
18	9,76±0,58*	12,14±0,63	11,20±0,16	12,50±0,38

(табл. 5). Концентрация масляной кислоты увеличивалась в I и II группах и снижалась в III и IV. Учитывая общее количество ЛЖК и их соотношение, можно заключить, что наиболее благоприятные условия для процессов ферментации, на наш взгляд, складывались в рубце животных II и IV групп.

Взаимосвязь биохимических и гистологических показателей стенки рубца и его содержимого еще раз подтверждает предположение [4, 5] о том, что главная функция сосочков рубца не механическая, а физиологическая (участие в процессах всасывания), что развитие сосочков рубца определяется наличием в нем ЛЖК.

Наше предположение о снижении секреции слюны у бычков II и IV групп подтверждается данными об изменении гистологического строения околоушных слюнных желез. Так, абсолютная масса последних у животных II и IV групп была достоверно меньше, чем у бычков I и III групп (табл. 1). Отсюда следует, что развитие слюнных желез находится в обратной связи с образованием ЛЖК в рубцовой жидкости (табл. 4). Это согласуется с литературными данными [26].

Околоушная железа состоит из секреторных концевых отделов, высланных серозными клетками, и путей, выводящих секрет. Наибольшая высота эпителия концевых отделов и исчерченных протоков была у бычков III группы, тогда как у молодняка II и IV групп данный показатель оказался в среднем в 1,3 раза меньше (табл. 6), чем в I и III группах. Диаметр концевых отделов у бычков II и IV групп также оказался меньше (в 1,6 и 1,4 раза), чем в III группе.

У молодняка II и IV групп высота эпителия в концевых отделах и исчерченных протоках колебалась в больших пределах. Ядра серозных клеток, а также клеток исчерченных протоков были мелкими, иногда пикнотичными, интенсивно окрашивались гематоксилин-эозином (рис. 2). В отдельных случаях встречались концевые отделы и исчерченные протоки со слабовыраженным эпителием. Для них характерны удлиненная форма и отсутствие секрета в просветах. Концевые отделы плотно прилегали друг к другу.

В околоушных железах бычков I и III групп железистые дольки выражены более отчетливо, они отграничены прослойками соединительной ткани. Просветы концевых отделов и исчерченных протоков

Таблица 5

Молярное соотношение ЛЖК в рубце бычков

Возраст, адрес	Группа бычков											
	I			II			и г			IV		
	C2	C3	C4	C2	C3	C4	C2	C3	C4	C2	C3	C4
14	69,7	19,4	10,9	62,8	24,8	12,4	64,7	24,3	11,0	60,7	24,7	14,0
18	66,5	22,9	10,6	63,2	25,2	11,6	65,2	22,9	11,9	62,5	23,5	14,0

Примечание. C2, C3 и C4 — соответственно уксусная, масляная и пропионовая кислоты.

Высота эпителия (числитель) и диаметр (знаменатель) различных отделов в околоушных слюнных железах (мкм)

Группа бычков	Концевые отделы	Исчерченные протоки	Железистая часть, %	Соединительная ткань, %
I	$9,44 \pm 0,08$	$16,8 \pm 0,19^*$	52,8	47,2
	$5,16 \pm 0,13$	$26,6 \pm 1,7^*$		
II	$7,73 \pm 0,31$	$15,7 \pm 0,23$	38,22	61,78
	$4,16 \pm 0,15$	$21,63 \pm 1,18$		
III	$11,31 \pm 0,25^{**}$	$19,13 \pm 0,29^{**}$	69,78	30,22
	$6,80 \pm 0,12$	$28,48 \pm 1,2^{**}$		
IV	$8,03 \pm 0,31$	$14,21 \pm 0,31$	40,64	59,36
	$4,82 \pm 0,18$	$20,05 \pm 1,58$		

более широкие, чем у животных II и IV групп, и содержат гранулы секрета. Количество железистой ткани в околоушных железах бычков I и III групп также наибольшее (табл. 6).

Абсолютная масса поджелудочной железы у бычков I группы была на 86, 96 и 136 г меньше, чем соответственно у молодняка II, III и IV групп. Это, вероятно, объясняется меньшим кровенаполнением железы, низким уровнем обменных процессов. Абсолютная масса поджелудочной железы у бычков II и IV групп была соответственно на II и 10 % больше, чем у животных III группы (табл. 1).

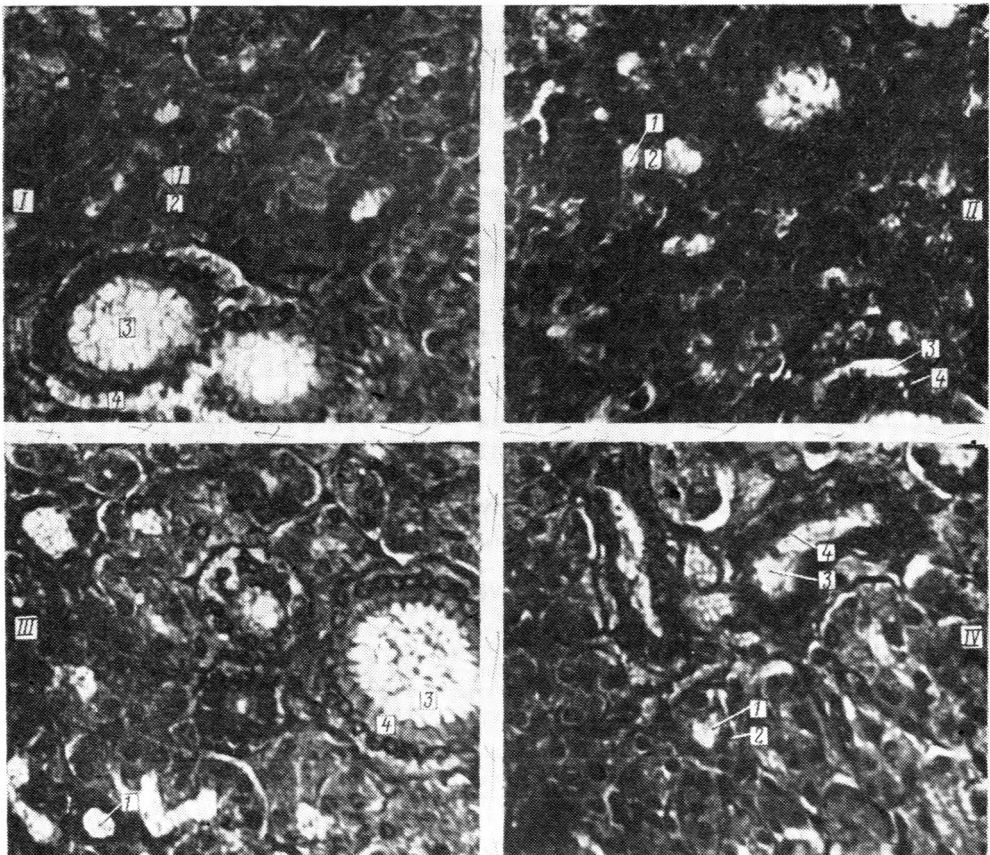


Рис. 2. Околоушная слюнная железа (увеличение Ок.  $10 \times 06. 20$ ).

1 — концевой отдел; 2 — эпителий концевой отдела; 3 — исчерченный проток; 4 — эпителий исчерченного протока; I—IV — группы бычков.

Количество и размеры панкреатических островков в поджелудочной железе

Группа бычков	Количество островков в 250 полях зрения, шт.	Размер одного островка Лангерганса, мкм <sup>2</sup>	Количество островковой ткани, %	Клеточный состав островков, %		Васкуляризация,
				α-клетки	β-клетки	
I	62	211,16±28,19**	0,2	42	58	10,18
II	78	276,13±23,14**	0,7	28	72	16,34
III	69	235,12±18,12	0,4	38	62	13,18
IV	75	244,17±10,04	0,5	36	64	13,90

У бычков I группы внешнесекреторная часть поджелудочной железы состояла из крупных ацинозных клеток с крупными ядрами. В зимогенной зоне ацинозных клеток просматривались гранулы секрета. Количество панкреатических островков и размер одного островка были достоверно меньше, чем у животных остальных групп, что обусловило меньшее количество островковой ткани. Это указывает на низкую функциональную активность инкреторной части поджелудочной железы, о чем также можно судить по меньшему количеству р-клеток и пониженной васкуляризации железы (табл. 7). По-видимому, при интенсивном и продолжительном откорме животных, в рацион которых входит 50 % гранулированного корма, возможно ослабление эндокринной функции железы.

Бычки II группы превосходили молодняк других групп по количеству β-клеток в островковой ткани, васкуляризации железы, размеру островков и их количеству (табл. 7). Следовательно, инсулярная активность железы у них также была выше. Внешнесекреторная часть поджелудочной железы у животных II группы состояла из хорошо просматриваемых крупных альвеол, которые отделялись прослойками соединительной ткани. В ацинозных клетках с гранулами секрета имелись крупные ядра с глыбками хроматина и 1—2 ядрышками. Можно полагать, что большое количество р-клеток у бычков II группы, их высокая функциональная активность обусловлены повышенным содержанием продуктов рубцовой ферментации и рубцовой жидкости, особенно пропионовой кислоты, которая активизирует деятельность инсулярных клеток [15]. Высокая инсулярная активность у бычков II группы, в свою очередь, обуславливает более интенсивное использование для синтеза пластических веществ высокомолекулярных жирных кислот, обмен веществ и ретенцию питательных веществ корма [15].

Наблюдались различия между животными III и IV групп по количеству и размерам островков в поджелудочной железе. У бычков III группы количество островков было на 7 %, а размер островка на 5 % меньше, чем в контрольной группе, что свидетельствует о меньшей секреции инсулина и глюкогона, регулирующих углеводный обмен. Основную нагрузку при откорме бычков, как показывают результаты морфологических исследований поджелудочной железы, несет эндокринная ее часть. Исходя из литературных данных [23], можно заключить, что в ответ на поступление в организм большого количества питательных веществ и лучшее их использование у бычков возникает повышенная потребность в инсулине (II и IV группы), в связи с чем происходит морфологическая перестройка эндокринной части железы.

По абсолютной массе щитовидной железы бычки II группы несколько уступали своим сверстникам I, III и IV групп (табл. 1). Относительная масса железы у подопытных животных колебалась от 0,01 до 0,09 %.

Различный состав рационов сказался и на структуре щитовидной железы. В этом органе у бычков I—IV групп прослеживались довольно широкие соединительнотканые прослойки, отделявшие дольки железы, количество интерстициальной ткани в паренхиме железы было

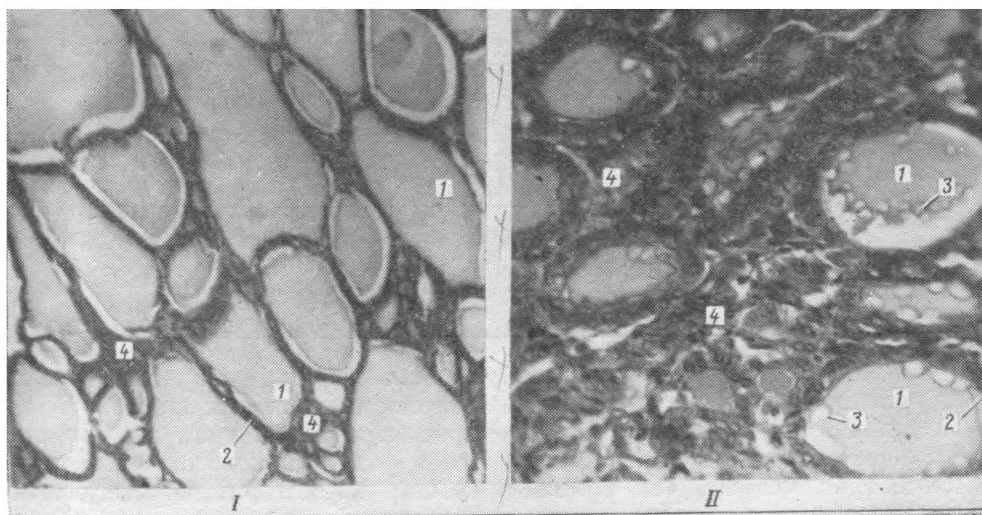


Рис. 3. Щитовидная железа бычков I к II групп (увеличение Ок. 10 × Об. 20).

1 — фолликул; 2 — фолликулярный эпителий; 3 — резорбционные вакуоли; 4 — межфолликулярный эпителий.

незначительное и совсем отсутствовали вновь образованные фолликулы. Почти во всех группах фолликулярный коллоид в железе интенсивно окрашивался, резорбционные вакуоли не обнаружены. Фолликулярный эпителий был в основном низкий, кубический, иногда плоский. Исключение составили лишь некоторые железы у бычков II группы (4 из 6 исследованных). Так, высота фолликулярного эпителия в щитовидных железах бычков I группы была на 35 % меньше, а диаметр фолликулов на 16 % больше, чем в контроле. Фолликулы в железах растянуты, заполнены плотным, интенсивно окрашенным коллоидом без резорбционных вакуолей. Фолликулярные клетки плоские, с мелкими неактивными ядрами (рис. 3, а), что обусловило большее значение индекса Брауна по сравнению с соответствующим показателем у молодняка других групп. Это свидетельствует о гипофункции железы, что подтверждается низкой васкуляризацией (табл. 8).

Паренхима щитовидных желез у животных II группы отличалась от таковой у бычков I и III групп — меньший диаметр фолликулов (на 21 %), большая (почти в 2 раза) высота фолликулярного эпителия, следовательно, меньший индекс Брауна (табл. 8). В фолликулах желез этой группы отмечена краевая резорбция коллоида (рис. 3, б), что указывает на его разжижение и более интенсивное выведение тиреоидных гормонов в кровь.

У животных III группы фолликулы щитовидной железы были более крупные, чем у молодняка IV группы. Часто наблюдалось слияние коллоидных масс соседних фолликулов, при котором отмечался разрыв эпителиальной стенки фолликулов, что свидетельствует о низкой функциональной активности железы и перерождении ее паренхимы.

Таблица 8

Морфологические показатели щитовидной железы

Группа бычков	Высота фолликулярного эпителия, мкм	Диаметр фолликулов, мкм	Индекс Брауна	Васкуляризация, %
I	3,33±0,06*	106,14±1,86*	31,87*	8
II	6,12±0,09**	87,50±1,91	14,29**	12
III	5,12±0,06	104,81±2,70	20,40	10
IV	5,82±0,04	91,24±1,41	17,70	11



У бычков IV группы средний диаметр фолликулов и индекс Брауна были меньше, чем у животных III группы, при почти равной высоте фолликулярного эпителия (табл. 8).

Исходя из результатов гистологических исследований щитовидных желез, можно заключить, что активность данного органа у бычков всех групп была невысокая. Однако железы, по-видимому, продуцируют достаточное количество тиреоидных гормонов для регуляции белкового обмена и поддержания равновесия между анаболическими и катаболическими процессами. При этом, возможно, снижается интенсивность окислительно-восстановительных процессов, уменьшаются энергетические затраты организма, повышается коэффициент использования корма, о чем свидетельствуют и зоотехнические показатели [2].

### Выводы

1. При замене комбикормов в рационе бычков гранулами из бобово-злаковой смеси (50 % к общей его питательности) возросли значенные рН в рубцовой жидкости (в 1,6 раза), высота сосочков и толщина мышечного слоя, уменьшились густота сосочков на единицу площади (в 1,8 раза) и концентрация ЛЖК в рубце; снизились масса околоушных слюнных желез и диаметр концевых и исчерченных протоков, увеличилось количество соединительнотканного компонента (до 60 %); в поджелудочной железе уменьшились количество островков и их величина (на 17 %), а также количество  $\beta$ -клеток и островковой ткани (в 2,5 раза).

2. У бычков, получавших комбикорма и гранулы, количество которых составляло соответственно 40 и 20 % к общей питательности рациона, так же, как и у животных, получавших 60 % концентратов, повысилась концентрация ЛЖК в рубцовой жидкости, количество сосочков на единицу площади, возросла общая всасывающая поверхность слизистой, активизировалась деятельность щитовидной, поджелудочной и околоушных желез.

3. Снижение количества комбикормов в рационе до 40 % к общей питательности и исключение из его состава гранул привели к уменьшению активности желез внутренней секреции, уменьшению толщины эпителиального слоя рубца, увеличению рН, снижению количества ЛЖК, высоты и ширины сосочков, а также общей всасывающей поверхности слизистой рубца.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаева Л. П. Сравнительная эффективность использования силосных рационов, рассыпных и гранулированных кормосмесей при интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота. — Автореф. канд. дис. Харьков, 1974. — 2. Баканов В. Н., Елизаров Е. С., Бондарева Н. И. Выращивание и откорм бычков холмогорской породы при разных уровнях комбикормов в рационах. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 4, с. 139—145. — 3. Вракин В. Ф., Раденко В. Н. Характер рубцового метаболизма у крупного рогатого скота в зависимости от степени измельчения грубого корма. — Докл. ТСХА, 1969, вып. 151, с. 169—175. — 4. Вракин В. Ф., Ковальчук И. С. Значение физической формы грубого корма для жвачных животных. — Сельск. хоз-во за рубежом. Сер. животновод., 1966, № 3, с. 2—12. — 5. Вракин В. Ф. Всасывание из изолированного участка ventрального мешка телят. — В сб.: Закономерности индивидуального развития с.-х. животных, 1962, вып. 2, с. 37—39. — 6. Вракин В. Ф. Влияние методов подготовки грубых кор-

мов к скармливанию на продуктивность крупного рогатого скота (обзор). — М.: ВНИИТЭИСХ, 1971. — 7. Джения В. Ш. Состояние азотистого обмена в рубце при скармливании гранулированных кормов. — Сб. науч. работ Алтайского НИ проектно-технич. ин-та животновод., 1978, вып. 4, с. 88—90. — 8. Дмитроченко А. Н. Нормирование потребностей в питательных веществах для молодняка крупного рогатого скота. — Зап. ЛСХИ, 1973, т. 205, с. 26—39. — 9. Жеребцов П. И., Солнцев А. И., Вракин В. Ф. Обмен и биосинтез белка. — М.: Колос, 1968. — 10. Зельнер В. Р. Процессы<sup>1</sup> пищеварения у лактирующих коров в связи с условиями кормления. — Автореф. докт. дис. Дубровицы, 1975. — 11. Иоффе В. Б., Куликов Н. А. Перспективы использования полнорационных кормосмесей в скотоводстве. Минск, 1982. — 12. Крюгер Л., Майер Ф. Выращивание и откорм крупного рогатого скота. — М.: Колос, 1972, с. 60—68. — 13. Ли А. У., Ли В. В. Влияние длительного скармливания полнорационных

гранул и роль механических и химических раздражителей в пищеварении у крупного рогатого скота. — 4-й Всесоюз. биохим. съезд. — Тез. науч. сообщ. М., 1979, т. 2, с. 235. — **14.** Морозова Н. А. Морфофизиологическая характеристика мускулатуры и качество мяса молодняка крупного рогатого скота, выращенного с использованием гранулированных кормов. — Автореф. канд. дис. М., 1981. — **15.** Нагддалиев Ф. А., Алиев А. А., Бельденков А. И. и др. Составные фракции содержимого рубца и слепой кишки у телок, выращенных на различных по структуре рационах. — В сб.: Производство и использование полнорационных гранулированных и брикетированных кормов в животноводстве. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1975, с. 244—248. — **16.** Овсянников А. И. Проблема повышения белка в животноводстве. — Животноводство, 1974, № 2, с. 38—41. — **17.** Павлова Л. П. Морфофизиологические особенности некоторых органов пищеварения бычков, выращенных с использованием гранулированных кормов. — Автореф. канд. дис. М., 1980. — **18.** Павлова Л. П., Враки и В. Ф., Мельник И. М. Характер рубцового пищеварения у бычков, получавших гранулированные корма, при интенсивном выращивании их на мясо. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 4, с. 142—149. — **19.** Попова Л. И., Бондарев А. И. Влияние скармливания гранулированных кормов, содержащих мочевину, на азотистый углевод-

но-жировой обмен в рубцовой и дуоденальной жидкостях рубца КРС. — Тр. Харьк. СХИ, 1977, т. 256, с. 54—58. — **20.** Храпковский А. И., Альметов К. Выращивание и откорм бычков при разном уровне комбикормов. — Животноводство, 1980, № 8, с. 49—51. — **21.** Чиков А. И., Потехин С. А., Высоккая В. М. и др. Некоторые физиологические и биохимические показатели у молодняка крупного рогатого скота при кормлении полнорационными гранулами и брикетами. — Науч. тр. Северо-Кавказского НИИЖ, 1976, вып. 2. Краснодар, с. 111—121. — **22.** Шамберев Ю. Н., Атрашков В. А. Влияние откорма на функциональное состояние эндокринной системы молодняка крупного рогатого скота. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 5, с. 41—45. — **23.** Шамберев Ю. Н., Кузякова Э. И. Функциональная активность инкреторной системы поджелудочной и щитовидной желез бычков при разном уровне кормления. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 5, с. 167—175. — **24.** Эрнст Л. К., Венедиктова Т. Н., Зельнер В. Р. и др. Влияние полнорационных кормосмесей различной физической формы на кормовое поведение коров. — С.-х. биология, 1974, т. 9, № 3, с. 435—439. — **25.** Kaufman W. — *Milchwissenschaft*, 1968, V. 23, N. 1, S. 1920. — **26.** Wilson A. D., Friede D. E. — *Anstr. J. Agr. Res.* 1961, vol. 12, N 6, p. 1126—1138.

*Статья поступила 20 июня 1986 г*

## SUMMARY

The results of morphofunctional investigations of rumen, parotid gland, thyroid gland, and pancreatic gland in Kholmogor young bulls in the fattening period are discussed. It is found that using rations containing 40 % of mixed food and 20 % of granules made up of legume-grass mixture, as well as those containing 60 % of concentrates results in higher content of volatile fatty acids in rumen liquor, greater number of papillas per area unit and greater total absorptive surface of mucosa, more intensive activity of thyroid gland.

Reduction of mixed food in the ration of young bulls up to 40 % and elimination of granules resulted in less intensive activity of endocrine glands, lower thickness of epithelial rumen layer, higher pH, lower content of volatile fatty acids, shorter and narrower papillas and smaller total absorptive surface of rumen mucosa.