

УДК 636.22/.29:612.3

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ РУБЦА,  
СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ И ПЕЧЕНИ У БЫЧКОВ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ**

**В. Ф. ВРАКИН, А. А. ЕФИМОВА**

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

Представлены результаты морфологических исследований отдельных внутренних органов бычков черно-пестрой породы, в рацион которых входили пищевые отходы (10 % к общей питательности). Включение пищевых отходов в состав рациона бычков с 12-месячного возраста не вызывало отрицательных изменений в структуре рубца, печени и слюнных желез.

Для увеличения производства продуктов животноводства на основе прочной кормовой базы важное значение имеют использование земельных угодий для возделывания наиболее урожайных культур, а так-

же использование дополнительных кормовых ресурсов, в том числе и пищевых отходов индивидуального и общественного питания. При включении последних в состав рациона животных резко сокращается расход дорогостоящих концентрированных кормов, что приводит к снижению общих затрат на откорм. Применение отходов предприятий общественного питания в кормопроизводстве позволяет решать вопросы утилизации отходов, загрязняющих окружающую среду [2, 5].

В расчете на 1 кг сухого вещества кормовая ценность пищевых отходов предприятий общественного питания составляет в среднем 1,6 корм. ед., что превышает кормовую ценность традиционных концентрированных кормов всех видов с эквивалентным содержанием сухого вещества [1]. Количество незаменимых аминокислот и витаминов в них значительно больше, чем в зерновых кормах. В 1 кг пищевых отходов содержится: лизина — 3—10 г, метионина — 1—5, триптофана — 1,6—1,9 г, каротина — 1—2 мг, витамина В<sub>1</sub> — 0,25, В<sub>2</sub> — 0,54, холина — 35 и В<sub>12</sub> — 2,4 мг [9].

По подсчетам немецких специалистов, 5 млн т пищевых отходов практически равноценны 290 тыс. т зерна. С биологической точки зрения эти отходы являются полноценным кормом, содержащим макроэлементы — Са и Р, а также микроэлементы — Со и Сu [3, 5, 6]. Их высокая эффективность определяется не только питательностью, но и диетическими и вкусовыми качествами, а также лучшей усвояемостью. Они улучшают вкус кормов, повышают аппетит животных, стимулируют пищеварение [4, 7].

В настоящее время пищевые отходы широко используются для от-

корма крупного рогатого скота [8, 10]. Однако их скармливание животным в разные возрастные периоды может привести к изменению слизистой и микрофлоры рубца, секреторной деятельности печени и слюнных желез. В связи с этим нами проводились комплексные морфологические исследования данных органов у бычков, в рацион которых входили пищевые отходы.

## Методика

Для опыта, проводившегося в откормочном совхозе «Электростальский» Ногинского района Московской области, было подобрано 4 группы бычков черно-пестрой породы (по 25 гол. в каждой), аналогов по живой массе и возрасту (6 мес.). Животные I группы получили пищевые отходы в количестве 10 % к питательности рациона начиная с 7-месячного возраста, II — то же количество пищевых отходов с 9 мес, III — то же количество отходов с 12 мес, бычки IV группы служили контролем. Молодняк откармливали до 17-месячного возраста. Результаты откорма представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Результаты откорма бычков

Показатель	Контроль	В среднем по опытным группам
Количество молодняка бычков, гол.	25	75
Возраст при убое, мес	17	17
Живая масса, кг:		
при постановке на откорм	170	170
при снятии с откорма	427	428
Продолжительность откорма, дней	195	195
Прибыль от применения пищевых отходов, руб.		30 899

Таблица 2

Живая масса бычков и масса отдельных органов (числитель — абсолютная, знаменатель — относительная, %)

Группа	Живая масса, кг	Рубец, кг	Печень, кг	Околоушная слюнная железа, г
I	400,0±7,8	8,18±0,13*	7,22±0,13*	130,8±9,4*
		2,04	1,8	0,032
II	439,5±8,5	9,31±0,21	8,51±0,11	170,2±8,6
		2,12	1,93	0,038
III	450,7±7,8	9,20±0,40	8,10±0,90	178,0±12,0
		2,04	1,81	0,039
IV	453,8±9,1	10,54±0,23	8,02±0,11	170,8±3,2
		2,32	1,76	0,037

\* Здесь и в табл. 6 разность достоверна по сравнению с контролем при  $P < 0,01$ .

Для проведения морфологических исследований в возрасте 17 мес было убито по 3 бычка из каждой группы. Органы извлекали и взвешивали. Образцы стенки свода ventрального мешка рубца, печени и слюнных желез фиксировали в жидкости Буэна, гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином. На препаратах свода ventрального мешка рубца измеряли общую толщину мускульного слоя и отдельных слоев эпителия. Для выяснения степени ороговения эпителиального слоя рубца применяли окраску на кератин. Ширину и ко-

личество сосочков (папилл) определяли в расчете на  $1 \text{ см}^2$ . В околоушных слюнных железах измеряли высоту эпителия, диаметр концевых отделов и исчерченных протоков. Для установления соотношения железистой и соединительной тканей использовали метод зарисовки гистопрепаратов на экране трихинелоскопа с последующим вырезанием и взвешиванием частей на аналитических весах. В печени определяли размер печеночных долек, диаметр гепатоцитов и их ядер. Цифровой материал обрабатывали по методике Плохинского.

Таблица 3

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

Группа	Слой эпителия		Общий эпителиальный слой	Мышечный слой
	ростковый	ороговевающий		
I	22,63±0,11*	12,31±0,34*	34,94	1893±15
II	23,51±0,23*	12,82±0,21	36,33	1869±18
III	25,74±0,21*	14,04±0,13	39,78	1980±18
IV	29,64±0,16	14,01±0,26	44,65	2053±17

\* Здесь и в последующих таблицах разность достоверна по сравнению с контролем при  $P < 0,001$ .

## Результаты

Абсолютная живая масса 17-месячных бычков контрольной группы в среднем была на 3 % больше, чем у животных I и II групп. Молодняк III и IV групп по живой массе мало различался (табл. 2). Использование пищевых отходов в количестве 10 % к общей питательности рациона оказало влияние на массу рубца и его морфологические показатели. Так, масса рубца у бычков I и II групп оказалась на 23 и 12 % меньше, чем в контроле, а у бычков II и III групп она была практически одинаковой. Снижение массы рубца у животных опытных групп можно объяснить потреблением ими более увлажненного корма, что отрицательно сказывается на развитии мышечного слоя стенки рубца (табл. 3). Большая масса рубца у молодняка IV группы обусловлена, по-видимому, более высоким содержанием в рационе натуральных кормов, способствующих развитию полостей желудка.

Толщина поверхностного слоя слизистой стенки рубца при окраске на кератин в контроле была несколько больше, чем в I и II группах (табл. 3). Общая толщина эпителиального слоя слизистой у контрольных бычков также оказалась больше, чем у животных опытных групп (рис. 1), за счет росткового слоя, что свидетельствует о более интенсивных процессах

всасывания и общей активности обменных процессов в рубце. По высоте сосочков слизистой рубца бычки опытных групп уступали, а по ширине — превосходили контроль. Общее их количество в расчете на 1 см<sup>2</sup> рубца у животных IV группы было незначительно больше, чем в I и III группах, и таким же, как у бычков II группы. Неодинаковые высота, ширина и частота расположения сосочков стенки свода ventрального мешка обусловили разную площадь поверхности слизистой в расчете на 1 см<sup>2</sup> стенки рубца (табл. 4).

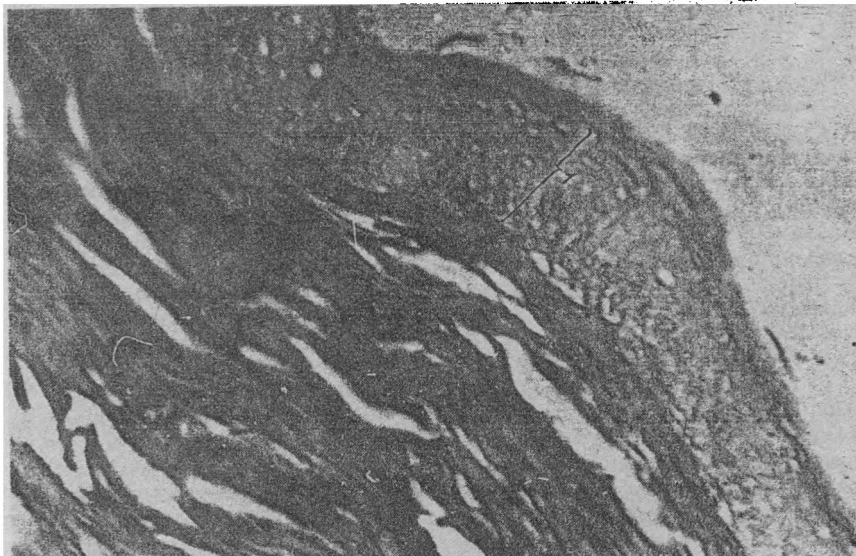
Общая площадь слизистой стенки рубца на 1 см<sup>2</sup> в III и IV группах оказалась одинаковой, а в I и II — в среднем соответственно на 25 и 15 % меньше, чем в контроле, что можно расценить как приспособительную реакцию стенки рубца и организма в целом на введение в рацион пищевых отходов и связать это с физико-химическими свойствами и характером брожения в рубце, а также с составом микрофлоры.

Околоушная слюнная железа состоит из четко выраженных секреторных концевых отделов, выстланных эпителиальными клетками, которые секретируют серозный секрет, и путей, выводящих его. Высота эпителия в концевых отделах и исчерченных протоках была наибольшей в контроле (табл. 5 и рис. 2), тогда как у животных I и II групп — в среднем соответственно в 1,6 и

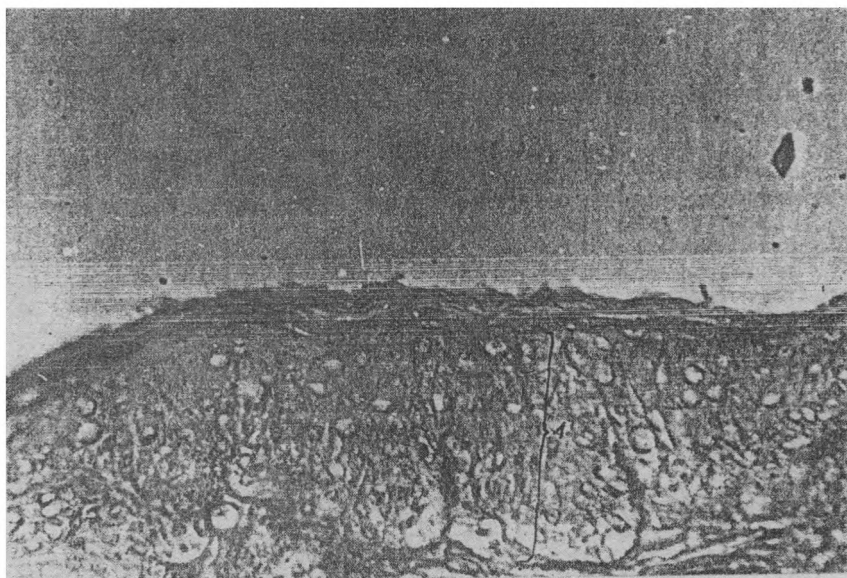
Таблица 4

Высота и ширина сосочков (мм) и общее их количество (в расчете на 1 см<sup>2</sup>) в своде ventрального мешка рубца

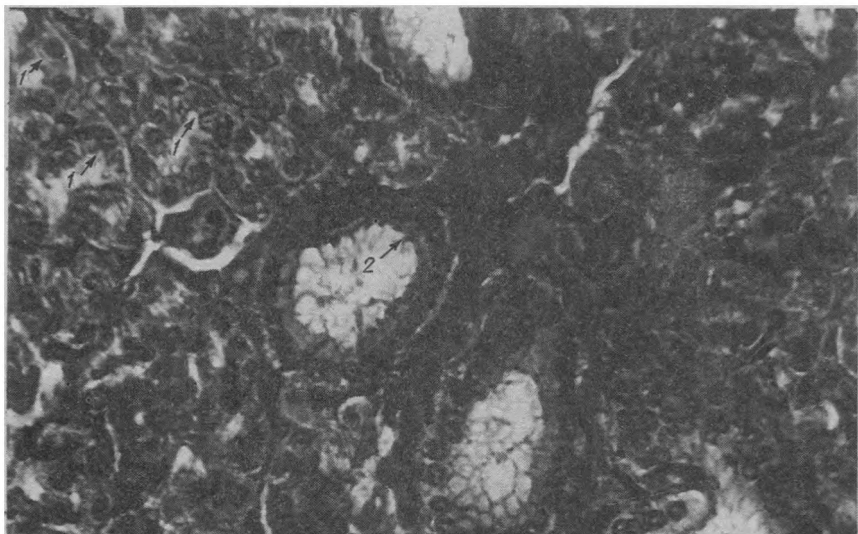
Группа	Высота	Ширина	Общее количество	Общая площадь слизистой, мкм <sup>2</sup>
I	5,54 ± 0,26*	4,09 ± 0,11	56,6 ± 2,1	1282,4*
II	6,96 ± 0,18*	3,67 ± 0,19	58,4 ± 1,4	1491,7
III	7,49 ± 0,11	4,11 ± 0,21	56,2 ± 2,2	1730,05
IV	8,31 ± 0,16	3,53 ± 0,26	58,7 ± 1,8	1736,55



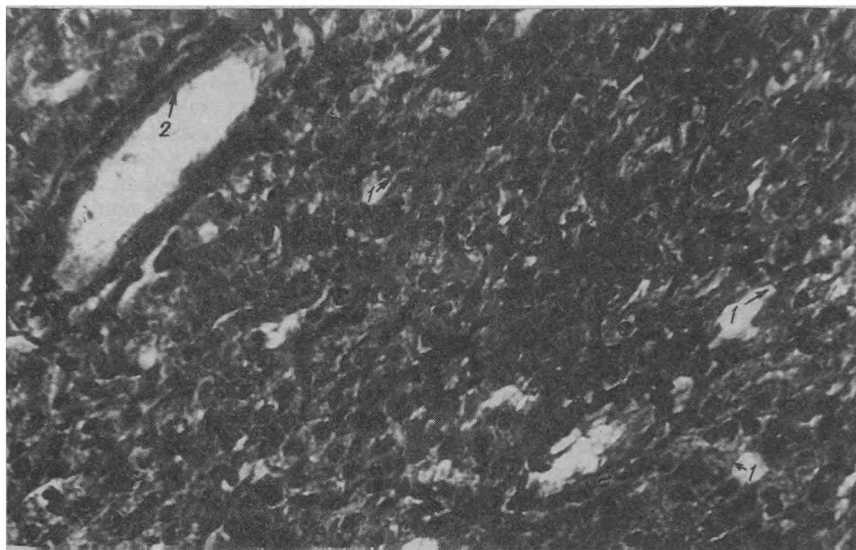
**А**  
**Б**



**Рис. 1.** Эпителиальный слой (1) слизистой стенки рубца.  
**А** — II группа; **Б** — контроль.



**А**  
**Б**



**Рис. 2.** Околоушная слюнная железа у бычков.  
**А** — II группа; **Б** — контроль; **1** и **2** — эпителий соответственно концевых и истощенных отделов.

Таблица 5  
Высота эпителия (числитель) и диаметр различных отделов (знаменатель) в околоушных слюнных железах

Группа	Концевые отделы, мкм	Исчерченные протоки, мкм	Железистая часть, %	Соединительная ткань, %
I	$6,98 \pm 0,24^*$	$14,80 \pm 0,30^*$	73,3	28,7
	$8,24 \pm 0,11$	$12,32 \pm 0,11$		
II	$6,35 \pm 0,44^*$	$15,24 \pm 0,36^*$	73,2	26,8
	$8,21 \pm 0,22$	$13,18 \pm 0,11$		
III	$9,66 \pm 0,19^*$	$16,52 \pm 0,38$	83,5	16,5
	$10,12 \pm 0,34$	$21,13 \pm 0,16$		
IV	$11,64 \pm 0,45$	$19,34 \pm 0,48$	87,9	12,1
	$12,34 \pm 0,13$	$22,1 \pm 0,1$		

1,3 раза меньше. Серозные клетки концевых отделов отличались наибольшими размерами и кубической формой. Их ядра, а также ядра исчерченных протоков также были мелкими и интенсивно окрашивались гематоксилин-эозином, иногда выявлялись пикнотические ядра. По высоте эпителия в концевых отделах и исчерченных протоках бычки III группы уступали контрольному — разница по сравнению с контролем составила соответственно 18 и 15 %. Просветы концевых отделов и исчерченных протоков у молодняка I и II групп оказались в 2 раза меньше, чем в контроле. В околоушных слюнных железах у животных всех групп были отчетливо выражены железистые дольки, четко отграниченные сое-

динительной тканью. По количеству железистой части бычки I и II групп также уступали контрольным, а животные III и IV групп различались незначительно.

По абсолютной и относительной массе печени молодняк II и III групп приближался к контролю, у животных I группы масса печени была на 11 % меньше, чем в контроле. По диаметру ядер и клеток печени достоверных различий между опытными животными не отмечено. Эти показатели у бычков опытных и контрольной групп практически не различались, лишь средний диаметр печеночных долек в контроле оказался большим (табл. 6). В цитоплазме гепатоцитов печени животных всех опытных групп, особенно в I группе,

Таблица 6

Морфологические показатели печени бычков

Группа	Диаметр, мкм			Васкуляризация, %
	ядра	клетки	печеночных долек	
I	$3,32 \pm 0,12$	$7,09 \pm 1,06$	$537 \pm 13^*$	8,50
II	$3,82 \pm 0,36$	$7,92 \pm 0,93$	$566 \pm 11$	9,42
III	$3,72 \pm 0,81$	$7,64 \pm 1,06$	$562 \pm 7$	10,38
IV	$3,28 \pm 0,42$	$7,66 \pm 0,87$	$587 \pm 10$	12,62

по сравнению с контролем содержалось больше вакуолей, что обуславливает возможное увеличение долек печени. На основании результатов морфологических исследований можно заключить, что функциональная активность печени у бычков IV и III групп практически не различалась, несколько ниже она была у молодняка I и II групп, на что указывает и васкуляризация органа.

### Заключение

При замене натуральных кормов в рационе с 7-месячного возраста пищевыми отходами в количестве 10 % к общей его питательности абсолютная и относительная масса рубца, печени и околоушных слюнных желез уменьшилась по сравнению с контролем. У животных II и III групп эти показатели были близки к контролю.

У бычков, получавших пищевые отходы с 7- и 9-месячного возраста в количестве 10 % к общей питательности рациона, высота сосочков стенки рубца и общая площадь слизистой в расчете на 1 см<sup>2</sup> уменьшились по сравнению с контролем в среднем на 30 %, а у животных, получавших пищевые отходы с 12 мес, и у контрольных эти показатели не различались.

Включение пищевых отходов в рацион животных с 7- и 9-месячного возраста привело к уменьшению высоты эпителия концевых отделов и исчерченных протоков, их просветов, при этом доля железистой ткани в слюнных железах по срав-

нению с контролем снизилась, а соединительной — возросла.

Таким образом, использование пищевых отходов при откорме молодняка крупного рогатого скота (10 % к общей питательности рациона) с 12-месячного возраста не вызывало отрицательных изменений в структуре рубца, печени и слюнных железах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Армин Э. С., Базильжанов К. Б., Черноусов Н. М. Резервы увеличения производства кормов и приемы их рационального использования. — Алма-Ата: Госплан Каз. ССР, 1978.
2. Беляев М. И. Классификация отходов в системе общественного питания. — Изв. вузов СССР. М.: Пищ. технология, 1985, № 3, с. 109.
3. Борисенко В. И. Откорм скота на пищевых отходах. Алма-Ата, 1976.
4. Вяззен Г. Н. Пищевые отходы — использование промышленных отходов в животноводстве. — Калининград: Калинингр. кн. изд-во, 1981, с. 115—119.
5. Гайнитдинов М. Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве. — М.: Россельхозиздат, 1978.
6. Озерова В. Гранулированные пищевые отходы. — Свиноводство, 1981, № 1, с. 16—17.
7. Сахибгареев К. К. Эффективность выращивания и откорма молодняка КРС. — Автореф. канд. дис. Дубровицы, 1988.
8. Смирнов В. Шире использовать пищевые отходы. — Свиноводство, 1982, № 4, с. 11—12.
9. Транчук Н. Максимально использовать пищевые отходы. — Свиноводство, 1981, № 1, с. 15—16.
10. Шаблий В. Пути повышения качества продуктов животноводства и их ветеринарно-санитарная оценка. — Киев: ВАСХНИЛ, 1981, с. 176—178.

Статья поступила 26 сентября 1991 г.

### SUMMARY

The results of morphological investigations in certain internal organs of black-and-white young bulls whose ration included feed wastes (10 % of total nutritive value) are presented. Inclusion of feed wastes into the ration of young bulls since 12 months of age did not cause any undesirable changes in the structure of rumen, liver and salivary glands.