

## ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА КАРОТИНА ЖОМОВЫХ РАЦИОНОВ БЫЧКОВ НА УРОВЕНЬ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ИХ РУБЦЕ

*О.А. Десятов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Н.Н. Стеклова, кандидат сельскохозяйственных наук*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,  
тел. 8-8422-44-30-58;*

**Ключевые слова:** *корма, рацион, каротин, ферментативные процессы, рубцовое пищеварение.*

**Key words:** *food, diet, carotene, enzymatic processes, digestion, umbilicus.*

*Доказано, что увеличение содержания в общей сумме каротина рациона его бета-фракции усиливает уровень и меняет направленность ферментативных процессов в рубце в сторону большего образования пропионовой кислоты.*

Основной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации является увеличение производства мяса, в том числе говядины. Значительная роль при этом отводится откорму скота на жоме, как отходе свеклосахарного производства, что позволяет значительно сократить расходы на производство говядины, тем самым увеличить рентабельность её производства. Однако, учитывая химический состав жома (беден клетчаткой и жиром, лишен каротина, мало протеина, а кальция в 10 раз больше, чем фосфора), длительное его использование влечет возникновение ряда заболеваний опорно-двигательной системы из-за нарушения минерального и витаминного обмена, что вынуждает сельхозпроизводителя сдавать скот с низкой упитанностью и тем самым нести убытки. В связи с этим особая роль придается нормированию в рационах не только протеинового и минерального, но и витаминного питания (А.Ф. Крисанов, А.В. Волошин, 1995; В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, 2004; М.П. Кирилов, 2007; В. Дегтярев, Н. Торжков, и др., 2008). В рационах сельскохозяйственных животных нормирование каротина осуществляется лишь за счет общего его содержания в кормах,

что не отражает истинной его потребности, так как усвояемость каротина кормовых источников не одинакова, вследствие различного содержания в нем его наиболее биологически активной  $\beta$ -фракции (Н.Г. Макарец, 1999; С.Н. Хохрин, 2004; А. Резниченко, Н. Носков, Т. Савченко, 2006, Душкин В.В., 2008). Каротиноиды, как предшественники витамина А, играют исключительно важную роль в организме животных:  $\beta$ -каротин, расщепляясь, образует две молекулы ретинола, а  $\alpha$ - и  $\gamma$ -каротины - только по одной (Y. Folman, Russell, G.W. Tang, 1989).

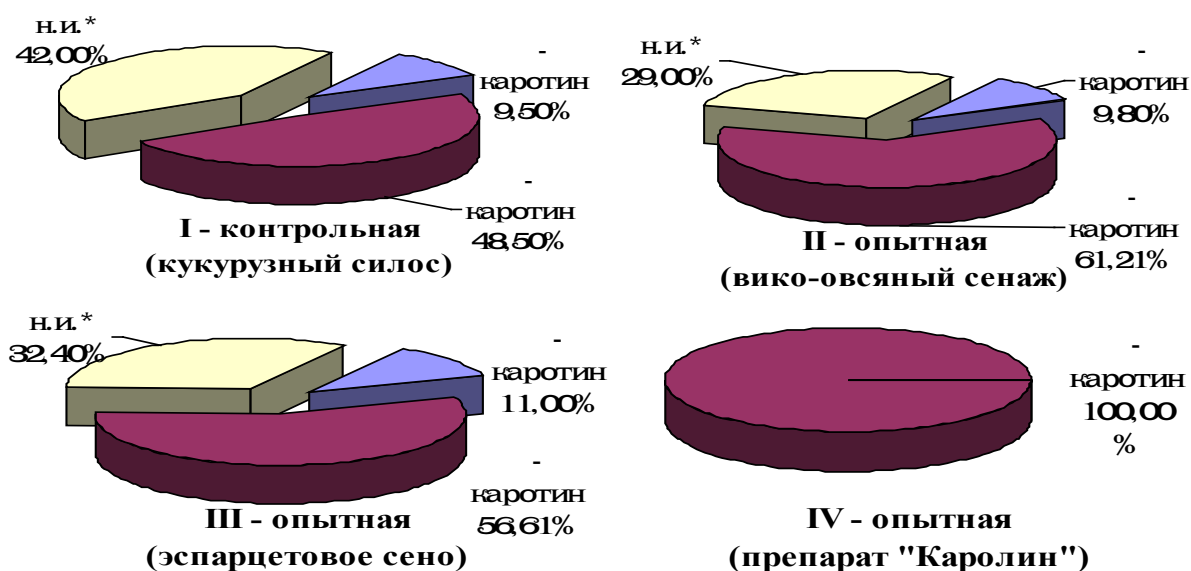
Использование в рационах крупного рогатого скота каротиносодержащих кормов с большим содержанием в составе каротина  $\beta$ -фракции способствует улучшению переваримости питательных веществ, количественных и качественных показателей продуктивности, и, как следствие этого, снижению затрат на единицу продукции и повышению рентабельности её производства (Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.Н. Любина, 2006; И.А. Порфирьев, 2007; О.А. Десятов, Н.И. Лаврушин и др., 2007).

Однако в этих и других исследованиях вопросы рубцового пищеварения при их откорме на жоме в зависимости от

Схема опыта

Группы	Количество голов	Источники каротина в рационах бычков
I-K*	10	Основной рацион (ОР***) + кукурузный силос
II-O**	10	ОР + сенаж (вика+овес)
III-O	10	ОР + эспарцетовое сено
IV-O	10	ОР + β-каротинсодержащий препарат «Каролин»

К\* - контрольная группа; O\*\* - опытные группы; \*\*\*ОР – основной рацион.



\*н.и. – неидентифицированные фракции

Рис. 1. Фракционный состав каротина кормовых источников и препарата «Каролин», %

фракционного состава каротина в рационе совершенно остались не изученными.

Цель работы изучить эффективность влияния β-каротинсодержащего препарата «Каролин» и различных по фракционному составу каротина кормов, используемых для оптимизации нормы каротина при жомовом откорме бычков, на показатели их рубцового пищеварения.

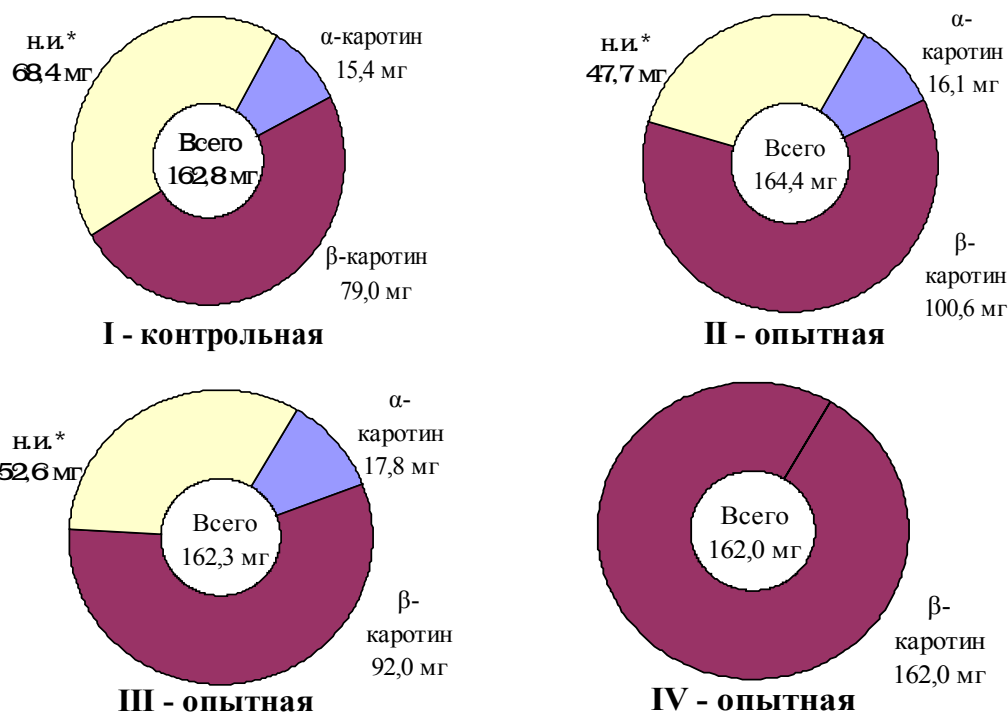
В научно - хозяйственном опыте, проведенном на 4-х аналогичных группах молодняка крупного рогатого скота чернопестрой породы в ООО «Чеботаевка» Сурского района Ульяновской области, потребность его в каротине покрывалась каротинсодержащими кормами: в I (контрольной) группе кукурузным силосом, во II - вика-овсяным сенажом, в III - эспарцетовым сеном и β-каротинсодержащим препаратом «Каролин» – в IV опытной

группе (табл. 1).

Препарат «Каролин» ежедневно скармливали в смеси с концентратами, что обеспечивало его полное поедание животными.

Используемые в рационах каротинсодержащие корма и препарат «Каролин» характеризовались разным фракционным составом каротина (рис. 1).

Так, содержание β-фракции каротина в кукурузном силосе составило 48,5%, в эспарцетовом сене - 56,61%, в вика-овсяном сенаже - 61,21%. В виду этого при одинаковом содержании каротина в рационах бычков сравниваемых групп (рис. 2) наибольшее количество β-фракции в общей его массе (100,6 мг или 61,21%) потребляли животные II группы. В рационах бычков I и III группы её концентрация была соответственно на 21,47 и 8,55% меньше, а обеспеченность каротином животных IV



\*н.и. – неидентифицированные фракции

Рис. 2. Потребление бычками в суточном рационе каротина и каротиноидов различной биологической активности, мг

группы (препарат «Каролин») полностью покрывалась за счёт β-фракции.

Потребление бычками кормов с различным фракционным составом каротина не могло не сказаться на процессах рубцового пищеварения. Активная кислот-

Затем, по мере снижения β-фракции каротина, у бычков II группы - 5,86 ( $P < 0,01$ ), III - 5,98 и в I - 6,11. Использование в рационах бычков каротинсодержащих кормов с различным содержанием β-фракции каротина и препарата «Каролин» неодно-

Таблица 2

Показатели рубцового метаболизма в среднем за период откорма

Группа	Активная кислотность (рН)	Летучие жирные кислоты (ЛЖК), ммоль/л.	Целлюлозолитическая активность бактерий, %.
I-K	6,11±0,07	115,70±0,21	17,491±0,460
II-O	5,86±0,06***	126,88±0,18***	20,661±0,610***
III-O	5,98±0,09	121,80±0,15	18,780±0,510
IV-O	5,55±0,09**	137,00±0,20*	21,131±0,640***

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$

ность (рН) рубцового содержимого бычков опытных групп имеет достоверную тенденцию к повышению (табл. 2). В среднем за период откорма наиболее кислой его реакция (5,55,  $P < 0,01$ ) наблюдалась у животных IV группы, получавших β-каротинсодержащий препарат «Каролин».

значно сказалось и на глубине преобразования микрофлорой и микрофауной углеводистых веществ и, в частности, клетчатки потребляемых кормов до конечных продуктов ферментации – ЛЖК. В среднем за откорм в рубце бычков II; III и IV групп их образовалось на 9,68; 5,27

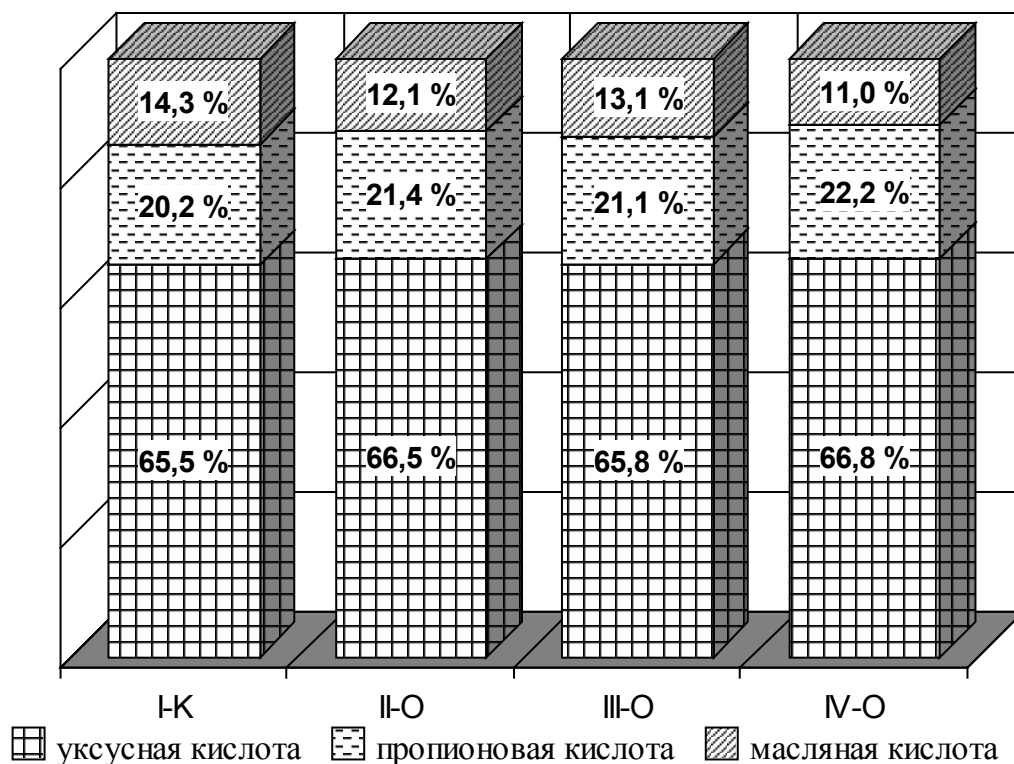


Рис. 3. Процентное соотношение кислот брожения в рубцовом содержимом бычков в среднем за период откорма

и 18,41% больше по сравнению с контролем. Увеличение концентрации ЛЖК в их рубце согласуется с повышением ( $P < 0,05 \dots 0,001$ ) и целлюлозолитической активности. Если у контрольных животных активность бактерий разрушающих клетчатку составила 17,49%, то у бычков II, III и IV групп, соответственно 20,66; 18,78 и 21,13%, что на 3,17; 1,29 и 3,64% больше. Материалы хроматографического анализа ЛЖК показывают, что на протяжении откорма сбраживание кормовых масс в рубце бычков опытных групп сопровождалось увеличением концентрации уксусной и пропионовой кислот, при одновременном снижении масляной (рис. 3). Однако эта закономерность соотношения кислот в рубце наиболее выражено проявляется у бычков II и IV групп, получавших в рационе вико-овсяный сенаж (61,21%  $\beta$ -фракции) и  $\beta$ -каротинсодержащий препарат «Каролин».

Исследование количественного и родового состава микрофауны рубцовой жидкости бычков показывает (табл. 3),

что в среднем за период откорма у животных II и IV группы отмечается достоверное увеличение общего количества простейших на 9,60 и 18,15% ( $P < 0,001$ ). Улучшение А-витаминного питания бычков этих групп за счет большего поступления  $\beta$ -фракции каротина создавало благоприятные условия для существования инфузорий рода *Ophrioscolec*, как наиболее чувствительных к условиям кормления, что и проявляется их увеличением в 1,70 и 2,04 раза. Отмечается достоверное увеличение численности инфузорий и других родов.

В зависимости от фракционного состава каротина в рационе бычков в их рубце наблюдается и различный уровень протеолитической активности бактерий, что проявилось в содержании аммиачного азота. Наибольшая его концентрация в содержимом рубца (рис. 4) за весь период откорма отмечалась у бычков IV группы (0,158 г/л), затем по убывающей последовательности: у бычков II - (0,152 г/л), III- (0,150 г/л) и I группы (0,146 г/л).

Таблица 3

Количественный и родовой состав инфузорий в жидкости рубца подопытных бычков в среднем за период откорма, (тыс. в 1 мл)

Группы	Общее количество инфузорий	В том числе:			
		Entodinium	Diplodinium	Epidinium	Ophrioscolecis
I – К	171,10±3,09	147,22±2,92	18,47±0,73	4,58±0,22	0,83±0,09
II – О	187,53±2,49***	160,42±2,09**	19,78±0,50	5,92±0,31**	1,41±0,18*
III – О	185,39±2,02***	157,64±1,83**	21,08±0,35**	5,36±0,31*	1,31±0,17*
IV – О	202,16±1,97***	171,52±1,49***	22,45±0,78***	6,50±0,40**	1,69±0,21**

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

Увеличение концентрации аммиачного азота в рубце бычков способствует лучшему синтезу микробного белка. Наибольшее содержание общего азота (рис. 5) в рубцовой жидкости отмечалось у бычков II и IV групп - 0,984 и 1,011 г/л, что на 4,46 и 7,32% больше по сравнению с контрольной. Животные III группы по этому показателю занимали промежуточное положение - 0,964 г/л. Аналогичная закономерность наблюдалась и в изменении концентрации белкового и небелкового азота.

Таким образом, использование в жомовых рационах бычков каротинсодержащих кормов, имеющих в составе каротина более 56,61%  $\beta$ -фракции (эспарцетовое сено и вико-овсяный сенаж) и препарата «Каролин», способствует активизации рубцового пищеварения, что сопровождается увеличением уровня кислот ферментации, повышением целлюлозолити-

ческой и протеолитической активности бактерий, а также заметным увеличением количества рубцовой микрофауны по сравнению с использованием в качестве источника каротина кукурузного силоса, где каротин только на 48,50% представлен  $\beta$ -фракцией, при этом повышение в жомовых рационах в общей сумме каротина  $\beta$ -фракции его подтверждается увеличением абсолютных и относительных приростов их живой массы. К концу откорма живая масса бычков контрольной группы достигла 374,8 кг, тогда как у их аналогов (II, III и IV группа) она была на 16,3; 5,7 и 18,2 кг ( $P < 0,05 - 0,001$ ) больше, бычки этих групп также характеризовались и меньшими затратами кормов на единицу продукции. На каждый килограмм прироста массы бычки II и IV групп затрачивали 8,24 и 8,32 ЭКЕ, что на 8,95 и 8,08% меньше, чем контрольные и на 4,41 и 3,48%

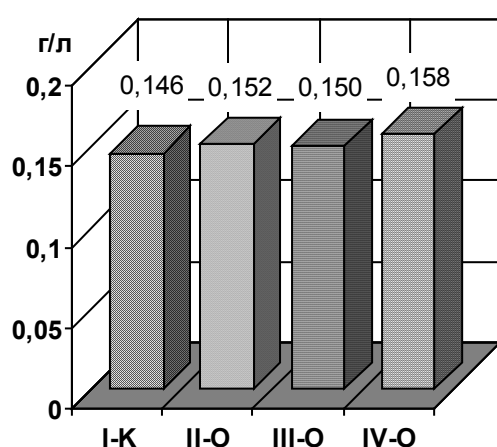
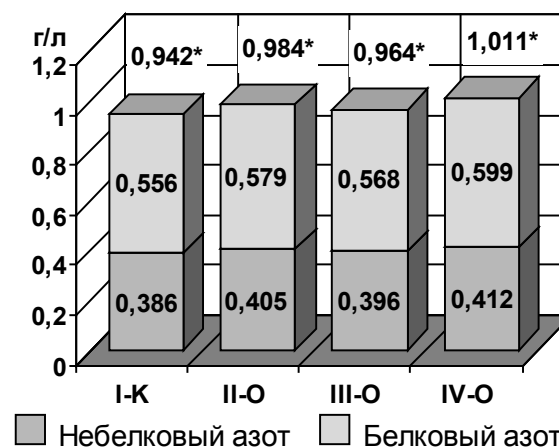


Рис. 4. Концентрация аммиачного азота в рубце бычков, г/л



\* Общее содержание азота, г/л

Рис. 5. Содержание азотистых фракций в содержимом рубца, г/л

меньше, чем бычки III группы.

*Литература:*

1. Дегтярев В. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров / В. Дегтярев, Н. Торжков, Е. Кабанова, Д. Санков // Молочное и мясное скотоводство - 2008. - №3. - С. 27-28.

2. Десятов О.А. Конверсия корма и мясная продуктивность бычков при использовании в их жомовых рационах различных источников каротина / Улитко В.Е., Десятов О.А., Лаврушин Н.И., Стеклова Н.Н. // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы кормления в животноводстве. – 21-23 ноября, 2007 года. – п. Дубровицы ВИЖ - 2007 – С. 283-288.

3. Кирилов М.П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - №3. - 34 с.

4. Крисанов А.Ф. Нормирование А-витаминного питания бычков при жомовом откорме / А.Ф. Крисанов, А.В. Волошин, Г.Д. Маскаев // XXIV Огаревские чтения: Тезисы научной конференции. - Саранск. - 1995. - Ч. 2. - С. 169-170.

5. Любин Н.А. Иммунологическая активность и биохимические показатели организма свиней при использовании препарата β-каротина / Н.А. Любин, Стеценко И.И., Любина Е.Н. // Матер. IV междунар. конфер., посвящённой 100-летию со дня рождения Н.А. Шманенко «Актуальные проблемы биологии в жи-

вотноводстве ВНИИФБиП с.-х. животных - г. Боровск, - 2006. - С. 305-306.

6. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. / Н.Г. Макарец // Калуга, ГУП «Облиздат». - 1999. - 646 с.

7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. / А.И. Овсянников. – М.: Колос. - 1976. - 303 с.

8. Порфирьев И.А. Метаболизм витамина А и бесплодие у высокопродуктивных молочных коров при несбалансированности рационов / И.А. Порфирьев // Сельскохозяйственная биология. - 2007. - №4. - С. 83-95.

9. Резниченко Л. Дефицит каротина в кормах / Л. Резниченко, Н. Носков, Т. Савченко // Животноводство России. - 2006. - №4. - 55 с.

10. Улитко В.Е. А-витаминный статус и биохимические показатели крови бычков, откармливаемых на барде / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов // Материалы международной научно-практической конференции «Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве. - Чебоксары. - 2004. - С. 244-247.

11. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных. / С.Н. Хохрин - М.: Колос. - 2004. - 692 с.

12. Folman Y., on β-carotene have higher serum levels of all - trans retinoic acid than those receiving no β-carotene / Y. Folman, R.M. Russell, G.W. Tang, G.W. Wolf G. // Brit J. Nutrit, 1989. - P. 62.