

УДК 636.22/28.053.087.23

Г. В. БЕСАРАБ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА МОЛОДНЯКОМ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В СОСТАВ КОМБИКОРМА КР-3
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству,
Жодино, Беларусь, e-mail: gbesarab@gmail.com*

Приведены результаты исследования по изучению использования питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при включении кормовой добавки на основе побочных продуктов свеклосахарного производства. Установлено, что включение кормовой добавки в установленных количествах в рационах молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, а также оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных.

Ключевые слова: пищеварение, молодняк крупного рогатого скота, кормовая добавка, побочные продукты свеклосахарного производства.

G. V. BESARAB

**USE OF NUTRIENTS IN THE DIET OF YOUNG CATTLE WHEN THE FEED ADDITIVE
ON THE BASIS OF BY-PRODUCTS OF SUGAR BEET PRODUCTION IS INCLUDED IN THE FEED КР-3**

*The Research and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry,
Zhodino, Belarus, e-mail: gbesarab@gmail.com*

Conducted is the study on the use of nutrients in the diet of young cattle when the feed additive on the basis of by-products of sugar beet production is included. It's established that including a definite amount of feed additives into the diet of young cattle helps to activate microbiological processes in the rumen and has a positive impact on the physiological condition of the animals.

Keywords: digestion, young cattle, feed additive, by-products of sugar beet production.

Проблема полного и рационального использования вторичных сырьевых ресурсов сахарной промышленности существует во всех странах мира, в том числе и в Республике Беларусь. Перспективным направлением является поиск новых способов получения кормовых добавок из продуктов переработки сахарной свеклы. Высокая биологическая ценность отходов сахарной промышленности обуславливает необходимость разработки новых приемов и способов их использования на кормовые цели, в первую очередь в комплексном сочетании, позволяющем дополнять друг друга по питательным, минеральным и биологически активным веществам. При максимальном обеспечении физиологических потребностей молодняка крупного рогатого скота (КРС) при выращивании на мясо в питательных веществах достигается полная генетическая реализация мясной продуктивности животных.

Цель исследования – изучение воздействия на переваримость и использование питательных веществ рациона откормочного молодняка КРС при скармливании кормовой добавки на основе продуктов переработки сахарной промышленности.

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению переваримости и использованию питательных веществ при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кор-

мовой добавки на основе побочных продуктов свеклосахарной промышленности выполнены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» в 2013–2015 гг. на клинически здоровых бычках черно-пестрой породы, которые по принципу аналогов были разделены на 4 группы, по 3 бычка в каждой. Четырём животным из каждой группы по методу А. А. Алиева были установлены фистулы рубца. В течение 30 дней животные находились в условиях подготовительного периода, а затем постепенно были переведены на опытный режим. Различия в кормлении животных физиологического опыта заключались в том, что животные контрольных групп получали основной рацион, принятый в хозяйстве, а их аналогам из опытных групп в состав комбикорма включали кормовую добавку в количестве 15, 20 и 25 % по массе.

В ходе физиологического опыта изучали:

1) химический состав кормов, кала, мочи – путем исследования их образцов;
2) поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков ежедневно;

3) переваримость и использование питательных веществ кормов (продолжительность физиологического опыта составила 30 дней, в том числе 7 дней учетного периода, по 3 гол. в каждой группе);

4) показатели рубцового пищеварения – путем взятия рубцовой жидкости от трех бычков из каждой подопытной группы. Содержимое рубца отбирали через фистулу спустя 2–2,5 ч после утреннего кормления в течение двух дней с определением в ней величины рН, общего азота, аммиака, общего количества летучих жирных кислот;

5) для контроля физиологического состояния животных и качества протекающих в организме обменных процессов в конце опытов была взята кровь у трех животных из каждой группы и исследованы ее показатели: морфологический состав – эритроциты, лейкоциты и гемоглобин прибором Medonic CA 620 (в цельной крови); биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, Са, Р – прибором CORMAY LUMEN; минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3;

6) интенсивность роста животных – по данным индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта.

Результаты и их обсуждение. Одним из этапов сложного процесса регуляции обмена веществ в организме животного является потребление корма [1]. Главным условием для этого служит аппетит животного. Улучшению аппетита, а следовательно, и потреблению кормов способствует использование разнообразных кормов в рационе, соответствующая подготовка их к скармливанию. При соблюдении необходимых параметров подготовки кормов к скармливанию они лучше поедаются [2]. Как следствие, чем выше поедаемость рациона и чем больше питательных веществ поступает в организм животного, тем больше их используется для производства продукции [3].

Основу рациона подопытных животных составили комбикорм КР-3 и силос. Учет поедаемости показал, что среднее фактическое потребление силоса молодняком контрольной группы составило 13,06 кг, а аналогами опытных групп – 15,17, 16,37 и 16,19 кг соответственно, количество концентратов – по 2,5 кг на голову в сутки.

В результате опыта установлено, что среднесуточное потребление питательных веществ бычками имело некоторые различия (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Потребление питательных веществ рациона, г

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Сухое вещество	5343,6	5847,1	6137,1	6125,0
Органическое вещество	5069,2	5554,1	5830,8	5818,0
Протеин	584,5	617,4	634,3	631,0
Жир	196,1	212,3	220,1	219,5
Клетчатка	885,4	1034,4	1110,6	1116,6
БЭВ	3403,2	3690,0	3865,8	3850,9

Из табл. 1 следует, что животные опытных групп потребляли несколько большее количество основных питательных веществ по сравнению с контрольной группой, что связано с увеличением потребления силоса. Наибольшее количество питательных веществ с кормом поступило в организм животных III опытной группы, которым скармливали комбикорм с 20 % кормовой добавки в его составе.

Во всей цепи пищеварительных процессов, происходящих в организме жвачных, наиболее сложен процесс рубцового пищеварения, течение которого во многом зависит от количества и соотношения отдельных компонентов рациона. Превращение питательных веществ в пищеварительном тракте животных и образование метаболитов обуславливает дальнейшее использование их в организме [4]. Интенсивность превращения питательных веществ корма в метаболиты рубцового пищеварения в значительной степени обусловлена возрастными и породными особенностями, но в большей степени направленность и интенсивность микробиологических процессов, протекающих в рубце, зависит от периодичности поступления корма, их качества и химического состава, показателей pH и температуры среды, в которой протекает жизнедеятельность микроорганизмов [5].

Корма в пищеварительном тракте животного подвергаются расщеплению на более простые вещества, способные проникать через стенку пищеварительной системы и использоваться как энергетический и пластический материал в организме. О преобразовании питательных веществ судят по показателям рубцового пищеварения (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Рубцовое пищеварение бычков

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
pH	7,0 ± 0,05	6,8 ± 0,19	6,8 ± 0,15	6,7 ± 0,12
ЛЖК, ммоль/100мл	7,93±0,23	8,37±0,15	8,43±0,15	8,63±0,12
Общий азот, мг/100 мл	111±3,16	116±2,31	119±2,08	119±2,25
Аммиак, мг/100 мл	17,2±0,34	16,67±0,33	16,27±0,32	16,4±0,38

От реакции среды зависит степень образования летучих жирных кислот, синтез бактериального белка и степень расщепления питательных веществ корма до продуктов, усвояемых животными [5].

Величина pH рубцового содержимого зависит от количества и характера отдельных метаболитов, образующихся в процессе обмена веществ и, в первую очередь от концентрации летучих жирных кислот (ЛЖК) [6]. Содержание ЛЖК у животных всех групп за период опыта находилось в пределах 7,93–8,63 ммоль/100 мл. Полученные данные по изучению рубцового пищеварения свидетельствуют о том, что увеличение концентрации летучих жирных кислот в рубце бычков опытных групп обуславливало снижение величины pH рубцового содержимого с 7,0 (контроль) до 6,7–6,8, или на 2,9–4,3 %. Наивысшая концентрация ЛЖК – 8,63 ммоль/100 мл – соответствует наименьшему значению pH 6,7, что подтверждают литературные данные: чем больше образуется метаболитов, тем интенсивнее происходит закисление среды [7].

На интенсивность микробиального синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости [4]. В исследованиях установлено, что самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных III и IV опытных групп, потреблявших комбикорма с 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что меньше на 5,4 и 4,7 %, чем у животных контрольной группы, и на 0,4–0,27 мг/100 мл по сравнению с животными II опытной группы, потреблявшими комбикорм с 15 % по массе в его составе кормовых концентратов. Содержание аммиака в рубце бычков II опытной группы также оказалось ниже по отношению к контролю на 3,1 %.

Следует отметить, что уровень общего азота в рубцовой жидкости III и IV опытных групп был выше показателя контрольной группы на 7,2 %, а у аналогов II группы – на 4,5 % по отношению к контрольной.

Таким образом, результаты исследований показывают, что процессы рубцового пищеварения протекают более интенсивно у животных, потреблявших комбикорма КР-3 с нормой ввода в их состав 20 и 25 % кормовых концентратов.

Важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие рациона, является переваримость питательных веществ. От нее во многом зависит эффективность использования кормов, так как при разном химическом составе они могут иметь не одинаковую переваримость и степень усвоения веществ, что и определяет их продуктивную ценность [8].

На основании данных о потреблении кормов и выделении продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Переваримость питательных веществ рационов, %

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Сухое вещество	60,93±0,78	62,47±0,74	62,84±1,01	62,08±0,83
Органическое вещество	64,92±0,65	65,87±0,74	66,69±0,72	65,73±0,8
БЭВ	73,37±0,82	74,56±0,51	75,72±0,81	74,6±0,95
Жир	55,68±1,93	57,56±1,4	58,67±1,83	57,93±0,88
Протеин	51,18±2,73	51,34±1,84	51,53±1,0	51,32±1,47
Клетчатка	43,39±0,97	45,28±1,11	45,48±0,6	44,83±0,72

Результаты опыта свидетельствуют, что коэффициенты переваримости питательных веществ у подопытного молодняка находились на достаточно высоком уровне, однако имеются некоторые межгрупповые отличия. Так, переваримость сухого и органического веществ в контрольной группе составила 60,93 и 64,92 %, в опытных группах они оказались выше на 1,15–1,91 и 0,81–1,77 п.п. соответственно. Установлено увеличение переваримости БЭВ у животных всех опытных групп по отношению к контролю на 1,19; 2,35 и 1,23 п.п. соответственно.

Животные опытных групп, потреблявшие комбикорма с кормовыми концентратами, лучше переваривали протеин по сравнению с контрольными аналогами, однако повышение оказалось несущественным – переваримость увеличилась на 0,14–0,35 п.п. Переваримость сырого жира также оказалась выше у животных опытных групп – на 1,88–2,99 п.п. выше контрольных аналогов. Таким образом, скармливание рационов с включением кормовой добавки повышало переваримость питательных веществ кормов.

Изучение баланса и использования питательных веществ также важно, как и изучение их переваримости. Хорошая переваримость питательных веществ – это еще не гарантия их высокоэффективного использования. В первую очередь это относится к азоту, потери которого после переваривания могут быть довольно значительными. В результате опыта установлено, что баланс азота, кальция и фосфора был положительным у животных всех групп.

Изучение баланса азота у подопытных животных показало, что как поступление азота с кормом, так и его выделение из организма имело межгрупповые различия (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Баланс и использование азота у молодняка КРС

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
Принято с кормом, г	93,52±3,57	98,79±0,93	101,49±1,88	100,97±1,57
Выделено с калом, г	45,82±4,23	48,06±1,76	49,18±1,23	49,20±2,24
Переварено, г	47,69±1,33	50,73±2,0	52,31±1,49	51,77±0,79
Выделено с мочой, г	19,88±1,51	19,91±2,36	19,96±5,67	19,94±1,17
Отложено, г	27,82±3,85	30,82±3,85	32,35±6,61	31,83±1,87
Отложено от принятого, %	29,75	31,2	31,87	31,52
Отложено от переваренного, %	58,33	60,76	61,84	61,48

Как видно из табл. 4, у животных опытных групп, получавших рационы с кормовыми добавками, установлена тенденция к увеличению поступления азота с кормом и выделения его с продуктами обмена, а также усвоения и использования. Лучшее усвоение азота установлено у бычков III и IV опытных групп, получавших в составе рациона комбикорма с нормой ввода 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что на 9,7 и 8,5 % выше контроля соответственно. Также молодняк этих групп лучше использовал азот, принятый с кормом, по сравнению с аналогами

других групп. Животными II опытной группы, получавшими рацион с нормой ввода 15 % по массе кормовой добавки в составе комбикорма, усвоено меньше азота по отношению к другим опытным группам, но больше по отношению к контрольной группе – на 10,8 %.

К незаменимым факторам питания относятся минеральные вещества, так как они не синтезируются в организме, но при этом необходимы для деятельности любой клетки [9]. В организме обмен кальция и фосфора тесно связан между собой. Регуляция обмена кальция и фосфора осуществляется одними и теми же биохимическими и физико-химическими механизмами [10].

По поступлению кальция и фосфора отмечены определенные межгрупповые различия (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. **Баланс и использование кальция и фосфора у молодняка КРС**

Показатель	I группа	II группа	III группа	IV группа
<i>Кальций</i>				
Принято с кормом, г	38,75±1,69	38,89±0,44	44,26±0,89	48,54±0,74
Выделено с калом, г	35,65±2,02	35,73±1,43	39,26±1,99	42,03±2,29
Усвоено, г	3,11±0,33	3,16±1,16	5,00±1,22	6,51±1,56
Выделено с мочой, г	0,05	0,05	0,06	0,06
Отложено, г	3,05±0,33	3,11±1,16	4,94±1,21	6,45±1,56
Отложено от принятого, %	7,88	7,99	11,17	13,2908
Отложено от переваренного, %	98,26	98,33	98,85	99,12
<i>Фосфор</i>				
Принято с кормом, г	23,91±0,73	24,31±0,19	24,73±0,38	24,50±0,32
Выделено с калом, г	14,02±1,2	14,41±0,53	14,65±0,54	14,56±0,57
Усвоено, г	9,89±0,59	9,90±0,35	10,08±0,53	9,95±0,26
Выделено с мочой, г	0,06	0,06	0,06	0,06
Отложено, г	9,83±0,58	9,84±0,35	10,02±0,54	9,88±0,27
Отложено от принятого, %	41,12	40,48	40,51	40,32
Отложено от переваренного, %	99,44	99,43	99,42	99,35

Исследованиями установлено, что больше кальция с кормом поступило в организм животных опытных групп, что связано с повышением потребления рациона, а также с особенностями компонентного состава кормовой добавки. Так, молодняком опытных групп принято с кормом на 0,14, 5,51 и 9,79 г кальция больше по сравнению с контролем. Также животными опытных групп больше потреблено и фосфора, при этом и выделение кальция и фосфора с продуктами обмена оказалось выше.

Кальция в теле молодняка II опытной группы отложено на 2,0 %, а в III и IV практически в 1,5 и 2 раза больше по отношению к контрольной группе. Значительных различий в усвоении и отложении фосфора не установлено. Так, у молодняка опытных групп увеличение отложения фосфора в организме по сравнению с контрольными аналогами составило 0,1; 1,9; 0,5 % соответственно.

Выводы

1. Использование кормовой добавки в установленных количествах в рационах молодняка КРС способствует активизации микробиологических процессов в рубце, приводит к повышению количества ЛЖК на 5,5–8,8 %, снижению аммиака – на 3,1–5,4 %.

2. Включение в рационы молодняка КРС кормовой добавки на основе продуктов сахарного производства способствует повышению переваримости сухого и органического веществ на 1,15–1,91 и 0,81–1,77 п.п., БЭВ – 1,19–2,35, клетчатки – 1,44–2,09, жира – на 1,88–2,99 п.п.

3. Скармливание молодняку крупного рогатого скота кормовой добавки на основе побочных продуктов сахарной промышленности оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных.

Список использованных источников

1. Физиология кормления жвачных животных / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 205 с.
2. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Пестис [и др.] ; под ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
3. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2005. – 443 с.
4. Левантин, Д. Л. Влияние разного уровня кормления на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / Д. Л. Левантин // Труды ВИЖ. – Дубровицы, 1962. – Т. 24. – С. 23–26.
5. Голиков, А. Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А. Н. Голиков, Н. У. Базанова, З. К. Кожебеков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
6. Курилов, Н. В. Влияние разных факторов на переваримость клетчатки в рубце жвачных животных / Н. В. Курилов // Докл. ВАСХНИЛ. – М., 1964. – Вып. 9. – С. 34–37.
7. Изучение пищеварения у жвачных: метод. указания / Н. В. Курилов [и др.]. – Боровск, 1979. – 137 с.
8. Тищенко, А. Н. Уровень рубцовой ферментации в зависимости от сезона года, характера и режима кормления : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Н. Тищенко. – Боровск, 1965. – 18 с.
9. Калуняц, К. А. Применение продуктов микробиологического синтеза в животноводстве / К. А. Калуняц, Н. В. Ездаков, И. Г. Пивняк. – М.: Колос, 1980. – 228 с.
10. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Хамнева. – М. : Агропромиздат, 1989. – 239 с.

Поступила в редакцию 09.09.2015

Национальная академия наук Беларуси