

ферментативную активность тонкого отдела кишечника и продуктивность кур : автореф. дисс. ... канд. вет. наук / Муфтаfundин Н.Т. – Москва, 1983. – 17 с.

8. Боряев, Г. И. Ветеринарные пробиотические препараты / Г. И. Боряев // Ветеринария с.-х. животных. – 2005. – № 2. – С. 43-46

9. Краснощёкова, Т. А. Влияние минерального премикса на продуктивность кур / Т. А. Краснощёкова // Молодежь XXI века: шаг в будущее : материалы VI региональной научно-практической конференции. – Благовещенск, 2005. – Т. 3. – С. 52-54.

Поступила 13.04.2017 г.

УДК 636.2.085.55

Е.О. ГЛИВАНСКИЙ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОРОВ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРОИЗВОДСТВА САХАРА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Включение в рацион коров кормового концентрата, приготовленного из вторичных продуктов переработки сахарной свёклы (сухого жома, патоки, кормового дефеката), в количестве 15-25 % в составе комбикорма обеспечивает увеличение потребления кормов рациона, усиление пищеварительных процессов в рубце, что способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 1,8-7,8 % и использования азота на синтез белка тела животных на 3,6-7,8 %.

Ключевые слова: коровы, патока, жом, дефекат, кормовой концентрат, переваримость

E.O. GLIVANSKIY

PHYSIOLOGICAL STATE OF COWS AND DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS WHEN FEEDING WITH SUGAR PRODUCTION BYPRODUCTS

RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus
for Animal Husbandry»

Inclusion of fodder concentrate, prepared of sugar beet processing byproducts (dry pulp, molasses and fodder defecate), in the amount of 15-25% in compound feed ensures increase in intake of dietary feed, increase in digestive processes in the rumen, which contributes to improvement of nutrients digestibility by 1.8-7.8% and nitrogen use for protein synthesis in the animal's body by 3.6-7.8%.

Keywords: cows, molasses, pulp, defecate, fodder concentrate, digestibility

Введение. Обеспечение животных рационами, включающих разнообразные высококачественные корма, сбалансированные по энергии,

питательным, минеральным и биологически активным веществам, способствует получению от них высокой продуктивности [1-6]. В решении данной проблемы определённая роль принадлежит отходам пищевых производств растительного происхождения, которые являются ценным энергетическим, белковым и минеральным сырьём для комбикормовой промышленности, содержат витамины, микроэлементы, ферменты, пробиотики и другие полезные для животных компоненты [7].

В рационы сельскохозяйственных животных включают различные побочные продукты промышленности (пищевой, сахарной, крахмальной, маслоэкстракционной, спиртовой). Питательная ценность 1 кг этих кормов колеблется в значительных пределах – от 1,13 (пищевые отходы, свежий жом, мезга) до 12,9 МДж (жмыхи, шроты, меласса) и от 8-10 г (жом, мезга и др.) до 350-400 г (жмыхи, шроты) переваримого протеина. Наибольший удельный вес в кормовом балансе занимают отходы свеклосахарного производства (жом, меласса), спиртового (барда) и маслоэкстракционного (жмыхи, шроты) [8].

Самыми распространёнными являются зерновые отходы, свекловичный жом и меласса, спиртовая барда, пивная дробина, продукты переработки семян подсолнечника, сои, рапса и др. [9-12].

Целью исследований явилась оценка эффективности использования кормового концентрата в рационах дойных коров в середине лактации.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». На фоне научно-хозяйственного опыта проведён физиологический опыт.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	3	10	Основной рацион (ОР) (силососенажная смесь, сено) + комбикорм
II опытная	3	10	ОР + комбикорм с включением 15% КК по массе
III опытная	3	10	ОР + комбикорм с включением 20% КК по массе
IV опытная	3	10	ОР + комбикорм с включением 25% КК по массе

В ходе опыта изучены: химический состав кормов, кала, мочи – путём исследования их образцов; поедаемость кормов – на основании данных взвешивания заданных кормов и их остатков ежедневно; переваримость и использование питательных веществ кормов (продолжительность физиологического опыта составила 30 дней, в том числе 7 дней учётного периода, в каждой группе – по 3 гол.) – путём разницы между поступившими с кормом и выделенными с продуктами выделения; показатели рубцового пищеварения – путём взятия рубцовой жидкости от трёх бычков из каждой подопытной группы (содержимое рубца отбиралось через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления в течение двух дней с определением в ней: величины рН, общего азота, аммиака, общего количества летучих жирных кислот); для контроля за физиологическим состоянием животных и качеством протекающих в их организме обменных процессов в конце опытов проводили отбор крови у 3-х животных из каждой группы и исследовали её показатели (морфологический состав – эритроциты, лейкоциты и гемоглобин (в цельной крови), биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, минеральный состав).

Результаты эксперимента и их обсуждение. В результате учёт расхода кормов показал, что концентраты, задаваемые животным нормированно, съедались полностью, а в потреблении кормосмеси отмечены некоторые различия, которые оказали определённое влияние на поступление в организм коров питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Потребление питательных веществ рациона (г/гол/сутки)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	19449±500	20071±400	20597±325	20818±430
Органическое вещество	18106±370	18682±370	19186±118	19375±210
Протеин	2588±65	2656±65	2699±80	2743±75
Жир	594±15	607±14	616±8	626±12
Клетчатка	4101±139	4278±147	4371±107	4469±130
БЭВ	10823±170	11141±149	11500±131	11537±135

Исследованиями установлено, что коровы опытных групп, поедавшие комбикорм с вводом 15-20-25 % кормового концентрата по массе, получали с рационом различное количество питательных веществ.

Самое низкое потребление питательных веществ отмечено у коров контрольной группы, получавших с рационом стандартный комбикорм. В контрольной группе снижение потребления по отношению ко

II, III и IV опытных групп произошло по сухому и органическому веществу на 3,2-7,0 %, протеину – на 2,6-6,0, жиру – 2,2-5,4, клетчатке – 4,3-9,0 и БЭВ – на 2,9-6,6 %.

В процессе рубцового пищеварения величина рН рубцовой жидкости – очень важный параметр, характеризующий состояние кислотно-щелочного равновесия в рубцовой жидкости. Он отражает состояние существующего равновесия между ЛЖК и молочной кислотой, с другой стороны, между аммиаком, бикарбонатами и фосфатами, а в некоторых случаях – и с другими буферными системами.

В наших исследованиях (таблица 3) величина рН содержимого у коров была практически одинаковой и находилась на уровне 6,7-6,9, что соответствует физиологической норме.

Таблица 3 –Рубцовое пищеварение подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
рН	6,9±0,40	6,8±0,49	6,7±0,42	6,8±0,45
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,2±2,14	10,7±2,71	11,3±2,80	11,5±2,8
Общий азот, мг%	140,0±3,44	146,0±3,55	149,0±3,1	149,0±3,21
Аммиак, мг%	16,7±0,45	16,2±1,71	13,8±0,55*	13,5±0,69*

Количество ЛЖК, образуемое в рубце, может более чем на 70 % обеспечить потребность в энергии организм коровы. Максимум образования ЛЖК отмечается через 3-5 ч после кормления. Уксусная кислота составляет 60-70 % общего количества ЛЖК, пропионовая – 15-20 %, масляная – 10-15 %.

В наших исследованиях содержание ЛЖК в рубцовой жидкости у подопытных коров находилось в пределах 10,2-11,5 ммоль/100 мл. Отмечено повышение концентрации ЛЖК у животных III и IV группы, получавших комбикорм с включением кормового концентрата в количестве 20-25 %, по сравнению с контролем, однако различия незначительны.

Не менее важным фактором, влияющим на эффективность промежуточного обмена, является содержание в кормах азота. Быстро размножающаяся микрофлора преджелудков нуждается в значительном количестве азотистых соединений для построения своего тела. В настоящее время считают доказанным, что лучше всего микробиологические процессы в рубце протекают тогда, когда соотношение протеина и сахара равно 1:1,5, то есть на 1 кг переваримого протеина в рационе приходится 1,5 кг растворимых углеводов (сахаров).

Исследованиями установлено, что количество общего азота в рубцовой жидкости III и IV опытных групп было выше контрольной груп-

пы на 6,4 %, а у сверстников II группы – на 4,3 %.

На интенсивность микробиального синтеза белка указывает уровень аммиака в рубцовой жидкости. В исследованиях установлено, что самое низкое количество аммиака в содержимом рубца отмечено у животных III и IV опытной группы, потреблявших комбикорма с 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что меньше на 17 и 18 % ($P < 0,05$), чем у контрольной группы дойных коров, и на 2,4-2,7 мг в 100 мл в сравнении с животными II опытной группы, потреблявшими комбикорм с 15 % по массе в его составе кормовых концентратов. Содержание аммиака в рубце бычков II опытной группы оказалось ниже по отношению к контролю на 3,0 %.

Важным показателем, определяющим питательную ценность и продуктивное действие рациона, является переваримость кормов. Лучшие показатели в переваримости питательных веществ отмечены у животных опытных групп, получавших в составе комбикорма кормовой концентрат в количестве 15 %, 20 и 25 % (таблица 4). Так, у коров II и IV опытных групп коэффициенты переваримости органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ были выше на 3,1-11,1 % по сравнению с животными контрольной группы.

Таблица 4 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	69,8±1,10	72,3±1,61	72,0±1,88	73,4±2,21
Органическое вещество	70,1±1,09	74,5±1,99	76,6±1,05*	77,9±1,37*
Протеин	63,9±1,32	65,7±1,87	65,9±2,11	66,5±2,05
Жир	61,7±1,06	66,2±2,34	67,4±2,57	68,1±1,01*
Клетчатка	65,2±1,44	67,9±1,61	68,7±1,77	69,8±1,49
БЭВ	77,4±1,01	82,2±2,27	82,8±0,90*	83,0±0,88*

Наибольшие различия наблюдались в переваримости органического вещества в III и IV группах на 6,5-7,8 п.п. ($P < 0,05$), жира – на 5,7-6,4 ($P < 0,05$) и БЭВ – на 5,4-5,6 п.п. ($P < 0,05$) по отношению к коровам контрольной группы.

Анализ данных баланса азота показывает, что как поступление азота с кормом, так и его выделение из организма имело межгрупповые различия (таблица 5).

Как видно, у животных опытных групп, получавших рационы с кормовыми концентратами, установлена тенденция к увеличению поступления азота с кормом, и выделение его с продуктами обмена на усвоение и использование. Лучшее усвоение азота установлено у быч-

ков III и IV опытных групп, получавших в составе рациона комбикорма с нормой ввода 20 и 25 % по массе кормовых концентратов, что на 22,6 и 25,1 % выше контроля соответственно.

Таблица 5 – Баланс и использование азота

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Поступило с кормом, г	414,1	425	431,8	438,9
Выделено с калом, г	149,5	145,8	147,3	147,0
Переварено, г	264,6	279,2	284,6	294,9
Выделено с мочой, г	150,3	144,3	142,3	146,3
Выделено с молоком, г	91,2	109,3	113,4	116,4
Отложено, г	23,1	25,6	28,9	29,2
Использовано на продукцию, г	114,3	134,9	142,3	145,6
Использовано, %:				
от принятого	27,6	31,74	32,95	33,17
от усвоенного	43,2	35,57	50,0	49,88

Также дойные коровы этих групп лучше использовали азот, принятый с кормом, по сравнению со сверстниками других групп. Животные II опытной группы, получавшие рацион с нормой ввода 15 % по массе кормовых концентратов в составе комбикорма, усвоили меньше азота по отношению к другим опытным группам, но больше по отношению к контрольной группе на 17,1 %.

Среди факторов кормления важное место занимают минеральные вещества, так как не синтезируются в организме, но при этом необходимы для деятельности новой клетки. Обменные процессы кальция и фосфора тесно связаны между собой, поэтому целесообразно рассматривать их одновременно.

По поступлению кальция и фосфора отмечены определённые межгрупповые различия (таблица 6).

Исследованиями установлено, что больше кальция с кормом поступило в организм животных опытных групп, что связано с повышением потребления рациона, а также особенностями компонентного состава кормовых концентратов. Так, коровами опытных групп принято с кормом на 2,6 г, 8,2 и 11,0 г кальция больше в сравнении с контрольной группой.

У животных III и IV опытных групп выделение кальция с продуктами обмена было выше на 2,9 и 4,4 % в кале и на 3,8 и 9,6 % в моче по отношению к контролю соответственно. Кальция в теле коров II, III и IV опытных групп отложено больше на 8,4 %, 22,7 и 26,7 % по отно-

шению к контрольной группе.

Таблица 6 – Баланс использования кальция и фосфора

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кальций				
Поступило с кормом, г	105,4	108,1	114,0	117,0
Выделено с калом, г	54,1	54,0	55,7	56,5
Усвоено, г	51,3	54,1	58,3	60,5
Выделено, г:				
с мочой	5,2	4,8	5,4	5,7
с молоком	25,8	27,3	28,0	29,1
Отложено, г	20,3	22,0	24,9	25,7
Использовано на про- дукцию, г	46,1	49,3	53,0	55,0
Использовано, %:				
от принятого	44,0	46,0	46,4	47,0
от усвоенного	90,0	91,1	100,0	91,0
Фосфор				
Поступило с кормом, г	79,1	82,3	86,9	88,8
Выделено с калом, г	35,4	33,7	39,6	40,2
Усвоено, г	43,7	48,6	47,3	48,6
Выделено, г:				
с мочой	1,81	1,99	2,27	2,31
с молоком	32,5	33,9	34,1	35,4
Отложено, г	9,39	12,71	10,9	10,89
Использовано на про- дукцию, г	41,89	46,61	45,03	46,29
Использовано, %:				
от принятого	53,0	56,6	52,0	52,1
от усвоенного	95,9	96,0	95,2	95,2

Исследованиями установлено, что у коров опытных групп увеличение отложения фосфора в организме в сравнении с контрольными аналогами составило 35,3 %, 16,9 и 16 % соответственно.

Для определения влияния скармливания кормового концентрата в составе комбикорма на обменные процессы в организме коров изучены морфо-биохимические показатели крови (таблица 7). Все изучаемые в процессе опыта морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, кислотная ёмкость, общий белок, белок, глюкоза, мочевины, кальций, фосфор) находились в пределах физиологической нормы, без значи-

тельных межгрупповых различий.

Таблица 7 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,12±0,34	6,27±0,41	6,32±0,39	6,37±0,53
Гемоглобин, г/л	96,3±0,71	98,2±0,30	99,5±0,61	102,1±0,76
Лейкоциты, $10^9/л$	9,21±0,9	9,25±0,8	9,40±1,0	9,42±0,9
Кислотная ёмкость, мг%	495±11,0	495±11,5	500±6,9	510±11,0
Общий белок, г/л	72,5±0,4	73,7±0,49	75,9±0,80*	76,7±1,00*
Глюкоза, ммоль/л	3,40±0,44	3,46±0,37	3,63±0,41	3,67±0,49
Мочевина, ммоль/л	4,1±0,11	3,9±0,12	3,7±0,25	3,8±0,22
Кальций, ммоль/л	2,31±0,13	2,43±0,08	2,45±0,09	2,47±0,05
Фосфор, ммоль/л	1,60±0,09	1,70±0,07	1,77±0,10	1,79±0,08

У коров опытных групп наблюдалась тенденция к повышению содержания в крови эритроцитов на 2,4 %, 3,2 и 4,0 %, гемоглобина – на 2,0 %, 3,3 и 5,7 %, общего белка – на 1,7 %, 4,5 и 5,5 %, глюкозы – на 1,8 %, 6,4 и 7,2 %, кальция – на 5,0 %, 5,8 и 6,5 %, фосфора – на 5,9 %, 9,7 и 10,1 % по отношению к контролю.

Достоверные различия по повышению содержания общего белка в крови на 4,7-5,8 % ($P<0,05$) установлены у животных III и IV опытных групп.

Заключение. Включение в рацион коров кормового концентрата, приготовленного из вторичных продуктов переработки сахарной свёклы (сухой жом, патока, кормовой дефекаат), 15-25 % в составе комбикорма обеспечивает увеличение потребления кормов рациона, усиление пищеварительных процессов в рубце, что способствует улучшению переваримости питательных веществ корма на 1,8-7,8 % и использованию азота на синтез белка молока на 3,7-4,5 процентных пункта.

Литература

1. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В. Ф. Радчиков [и др.] // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию юбилею со дня основания факультета менеджмента (зооинженерного) (г. Ставрополь, 16-17 апреля, 2015 г.). – Ставрополь, 2015. – Т. 2. – С. 145-153.
2. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. по материалам междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300-308.
3. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Аграрных навук. – 2015. - № 1. – С. 92-97.
4. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в лет-

ний и зимний периоды / В. П. Цай [и др.] // Материалы междунар. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». – Ульяновск, 2015. – Т. 1. Серия кормопроизводство, кормления с.-х. животных. – С. 300-303.

5. Effect of Feeding with Organic Microelement Complex on Blood Composition and Beef Production of Young Cattle / I. F. Gorlov [et al.] // Modern Applied Science. – 2015. – Vol. 9, № 9. – P. 8-16.

6. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста / С. И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Т. 3. – С. 128-132.

7. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сахар. – 2016. - № 1. – С. 52-55.

8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.

9. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при скормливании обогащенной барды / В. Ф. Радчиков [и др.] // Известия ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2015. – Т. 52, ч. 4. – С. 89-93.

10. Эффективность скормливания дробилки в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2. – С. 36-43

11. Использование свежего свекловичного жома в кормлении сельскохозяйственных животных : рек. / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2014. – 23 с. – Авт. также: Н.А. В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб.

12. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. А. Ляндышев [и др.]. – Минск, 2014. – 168 с.

Поступила 15.03.2017 г.

УДК 636.4.085:612.015.3

В.М. ГОЛУШКО, В.А. РОЩИН, С.А. ЛИНКЕВИЧ, А.В. ГОЛУШКО,
М.А. ШАЦКИЙ, Е.Ф. ШЕВЦОВА

СОДЕРЖАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В КОРМАХ ДЛЯ СВИНЕЙ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Безазотистые экстрактивные вещества злаковых содержат до 72 % энергетических запасов зерна этих культур, в т. ч. около 4 % приходится на сахар и 68 % на крахмал. На долю углеводов масличных культур (рапса) приходится около 8 % запасов энергии, гороха – 64 %, соевых бобов – 13 %. После извлечения жировой фракции из растительных белковых кормов доля энергии, извлекаемой из их углеводной части, увеличивается до 47,9 % в соевом шроте, до 46,3 % в рапсовом жмыхе и до 61,3 % рапсовом шроте. Таким образом, содержание обменной энергии в зерновых ингредиентах в большой степени зависит от наличия в них безазотистых экстрактивных веществ, главным образом, сахара и крахмала.

Предлагается для определения количества обменной энергии в кормах для свиней использование нового, ранее не применявшегося в нашей республике алгоритма расчё-