

И. Шпота // Науч.-техн. бюлл. / ВНИИМК. – Краснодар, 1990. – Вып. 3(110). – С. 51-55.

4. Черных, Р. Н. Эффективность кормов из рапса / Р. Н. Черных, В. А. Пепелина // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 25-27.

5. Федосенко, О. С. Эффективность рационов с различным количеством рапсовой муки, жмыха и шрота для молодняка свиней : дисс. ... канд. с.-х. наук / Федосенко О.С. – Жодино, 1989. – 195 с.

(поступила 5.03.2012 г.)

УДК 363.4.084:637.344

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСКИСЛЕННОЙ СОЛЯНОКИСЛОТНОЙ И СЕРНОКИСЛОТНОЙ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

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

Введение. Молочная сыворотка является белковым лактозосодержащим кормом. Ее получают при производстве творога, сыра и молочного белка казеина. С ростом объемов производства и переработки молока количество молочной сыворотки, получаемой на молокоперерабатывающих предприятиях республики, постоянно растет. Большая часть молочной сыворотки должна использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных. По нашей оценке, в получаемой на молочных заводах сыворотке, которая в настоящее время все еще востребована на пищевые и технические цели, содержится более 4,5 тыс. тонн ценнейшего белка (с переваримостью 90-95 %), 32 тыс. тонн молочного сахара (лактозы), комплекс витаминов, макро- и микроэлементов, определяющих ее высокую кормовую ценность. В сыворотку переходит в среднем 48-52 % сухих веществ молока, в т. ч. почти все водорастворимые витамины [1, 2, 3, 4].

Проблема переработки и использования молочной сыворотки (особенно получаемой при производстве казеина) – одна из самых насущных и актуальных в молочной промышленности. От общего количества получаемой при производстве казеина сыворотки, в частности, для скармливания сельскохозяйственным животным, в лучшем случае используется только 10 %. Неиспользованную сыворотку сбрасывают в очистные сооружения, создавая дополнительную нагрузку на экологию [5, 6].

Нами была поставлена цель – разработать и внедрить в производст-

во зоотехнические требования к казеиновой кислотной сыворотке, подобрать способы ее раскисления, оптимизировать нормы ее скармливания молодняку свиней.

Материалы и методика исследований. Объектом исследований был откормочный молодняк свиней. Предметом исследований были разработка способа раскисления казеиновой кислотной сыворотки, определение ее питательности и норм скармливания молодняку свиней на откорме.

В серии лабораторных опытов были подобраны нейтрализующие вещества и определены оптимальные сроки хранения свежей казеиновой сыворотки. Проведены технологические исследования по раскислению кислотной сыворотки. В качестве раскислителей были использованы гидроксид натрия 10%-ный (едкий натр), аммиак 10%-ный, сода пищевая (натрий двууглекислый), известь гашеная, мел кормовой и ОПСУК (отходы производства, содержащие углекислый кальций).

Изучено содержание питательных веществ в различных видах казеиновой кислотной сыворотки.

На основе полученных данных были разработаны лабораторные образцы кормосмесей для свиноматок и молодняка свиней на откорме с вводом в их состав казеиновой кислотной сыворотки. Рационы животных составлены в соответствии с усовершенствованными детализированными нормами кормления [7].

Результаты эксперимента и их обсуждение. При определении химического состава казеиновой кислотной сыворотки установлено, что в сухом веществе сыворотки содержится 76 % лактозы, 0,3% жира, 11,5 % протеина. Фракционный состав белков сыворотки идентичен белкам молозива и представлен, главным образом, альбумином и глобулином, которые стимулируют ферментативную деятельность организма, обладают иммунными свойствами, играют роль в защитных реакциях организма. Белки сыворотки содержат в благоприятном соотношении все незаменимые аминокислоты. Они хорошо усваиваются организмом животного и повышают в целом усвояемость белков рациона.

Казеиновая сыворотка в сухом веществе содержит достаточно большое количество легкоусвояемых питательных веществ, главной проблемой остается наличие в ней неорганических кислот. В свежей казеиновой сыворотке рН составляет 4,2-4,4. В процессе хранения такой сыворотки ее рН продолжает снижаться и доходит до уровня 3,8-3,9. После этого бродительные процессы приостанавливаются. При такой кислотности казеиновая сыворотка может успешно храниться до 7 дней при температуре не выше 20 °С. Однако для скармливания скоту такая сыворотка малопригодна. Поэтому были проведены лаборатор-

ные опыты по ее раскислению с использованием различных реагентов. Наиболее эффективным раскислителем является натрий двууглекислый (сода пищевая). Однако экономически выгодно использовать для раскисления сыворотки отходы производства, содержащие углекислый кальций, которые и были использованы для дальнейших исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Затраты реагентов для раскисления солянокислотной и сернокислотной сыворотки при различных уровнях кислотности до pH 5 (в расчете на 1 тонну)

Раскислитель	Вид сыворотки			
	солянокислотная		сернокислотная	
	pH 3,9	pH 4,4	pH 3,9	pH 4,4
Гидроксид натрия 10%-ный, л	16,0	7,5	15,0	6,4
Аммиак 10%-ный, л	7,9	3,5	10,5	3,5
Сода пищевая, кг	3,6	1,1	4,0	2,0
Известь гашеная, кг	5,5	3,1	4,3	2,9
Мел кормовой, кг	7,8	6,1	13,5	11,9
ОПСУК, кг	6,5	4,3	4,4	2,5

Сыворотку необходимо раскислять до уровня pH 5,0. Дальнейшее раскисление нецелесообразно по нескольким причинам:

- для дальнейшего раскисления с pH 5,0 до 7,0 расход раскислителей увеличивается в несколько раз и, соответственно, возрастает стоимость раскисленной сыворотки;
- в организм попадает дополнительное количество минеральных веществ, что создает дополнительную нагрузку на выделительную систему животных;
- в такой сыворотке быстро активизируются микробиологические процессы и ее кислотность резко увеличивается.

Следует отметить, что раскисление сыворотки с помощью соды, мела и ОПСУК протекает бурно, с выделением большого количества пены. Поэтому добавлять раскислители необходимо небольшими порциями при тщательном перемешивании.

При определении сроков хранения раскисленной сернокислотной казеиновой сыворотки учитывалась температура хранения. Было установлено, что при температуре выше 5 °С раскисленную казеиновую сыворотку можно использовать в течение трех суток с момента раскисления при температуре хранения ниже 5 °С до семи суток.

Эффективность скармливания откормочному молодняку свиней сернокислотной казеиновой сыворотки была изучена в СГЦ «Заречье»

Рогачевского района.

Были сформированы по принципу аналогов три группы поросят в возрасте 112 дней.

Животные I контрольной группы получали в расчете на 1 голову в сутки кормосмесь, которая состояла из 2,12 кг комбикорма СК-26 и 3,25 л воды. Подопытные поросята II опытной группы получали кормосмесь, которая состояла из 2,12 кг комбикорма СК-26 и 3,25 л раскисленной казеиновой сернокислотной сыворотки на голову в сутки, а животные III опытной группы получали кормосмесь, которая состояла из того же комбикорма и 3,25 л подсырной соленой сыворотки.

Кормосмеси разработаны в соответствии с усовершенствованными детализированными нормами кормления [7]. Данные по химическому составу раскисленной сернокислой казеиновой сыворотки производства ОАО «Жлобинский МСЗ» и подсырной соленой сыворотки производства ОАО «Рогачевский МКК» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав раскисленной казеиновой сернокислотной сыворотки и подсырной сыворотки, в 1 кг

Показатели	Раскисленная сернокислотная казеиновая сыворотка производства ОАО «Жлобинский МСЗ»	Подсырная сыворотка производства ОАО «Рогачевский МКК»
1	2	3
Сухое вещество, г	64,5	55,9
Сырой протеин, г	7,36	6,54
Жир, г	0,18	0,46
Лактоза, г	49,2	28,95
Зола, г	7,79	3,59
Кальций, г	1,06	0,68
Фосфор, г	0,81	0,38
Сера, г	0,09	0,06
Магний, г	0,12	0,10
Цинк, мг	3,13	2,56
Железо, мг	0,51	0,71
Медь, мг	0,10	0,11
Марганец, мг	0,05	0,06
Лизин, г	0,52	0,55
Метионин, г	0,07	0,10
Треонин, г	0,38	0,42
Триптофан, г	0,10	0,10
Аргинин, г	0,44	0,35

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Валин, г	0,42	0,35
Фенилаланин, г	0,15	0,21
Лейцин, г	0,48	0,60
Изолейцин, г	0,36	0,35
pH	5,6	4,0

В таблице 3 представлены данные динамики живой массы и среднесуточных приростов подопытного молодняка свиней.

Таблица 3 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных (среднее на 1 голову)

Показатели	Групп		
	I контрольная (комбикорм СК-26 с водой)	II опытная (комбикорм СК-26 с рас- кисленной сер- нокислотной казеиновой сы- вороткой)	III опытная (комбикорм СК-26 с под- сырной сыво- роткой)
Количество жи- вотных в группе при постановке, гол.	24	24	24
Живая масса, кг: в начале опыта	49±1,04	49±1,07	46,13±1,29
в конце опыта	85,21±2,10	88,63±1,88	81,17±2,29
% к контролю	100	104	95,3
Прирост живой массы за период, кг	36,21±1,27	39,63±1,31*	35,04±1,22
Среднесуточный прирост, г	470±11,30	515±10,05**	455±10,05
% к контролю	100	109,6	96,8

* P<0,1, ** P<0,01

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о том, что поросята II опытной группы, получавшие кормосмесь с раскисленной сернокислотной казеиновой сывороткой, по среднесуточному приросту живой массы превзошли своих аналогов I контрольной группы, получавших кормосмесь на воде, на 9,6 % и аналогов III опытной группы, полу-

чавших кормосмесь с подсырной соленой сывороткой, на 13,2 %.

С учетом фактического расхода кормов, их стоимости, полученного валового прироста живой массы реализационной цены единицы продукции рассчитана экономическая эффективность использования раскисленной сернокислотной казеиновой сыворотки Жлобинского МСЗ и молочнокислой соленой подсырной сыворотки Рогачевского МКК (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность использования кормосмесей с раскисленной сернокислотной сывороткой

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	1495	1495	1495
Затрачено комбикорма в расчете на 1 голову, кг	163,3	163,3	163,3
Затрачено сыворотки в расчете на 1 голову, кг	-	250	250
Средняя стоимость 1 кг сыворотки, тыс. руб.	-	0,001	0,001
Стоимость сыворотки, затраченной на 1 гол, тыс. руб.	-	0,250	0,250
Стоимость кормов, затраченных на 1 голову, тыс. руб.	244,1	244,4	244,4
Получено прироста на 1 голову, кг	36,2	39,6	35,0
Реализационная цена 1ц прироста живой массы, тыс. руб.	1233,1	1233,1	1233,1
Стоимость прироста живой массы, тыс. руб.	446,4	488,3	431,6
Условная себестоимость полученного прироста живой массы (корма в структуре затрат 65 %)	375,6	376	376
Условная себестоимость 1ц прироста живой массы, тыс. руб.	1037,5	945,5	1074,3
Условная прибыль, тыс. руб.	70,8	112,3	55,6
В % к I группе	100	159	79

Дополнительная условная прибыль в результате скармливания раскисленной сернокислотной сыворотки составила 41,5 тыс. рублей на одну голову. Как показывают результаты опыта, подсырная соленая сыворотка может использоваться в кормлении свиней только в незна-

чительных количествах. Кроме этого, высокое содержание поваренной соли в подсырной сыворотке (0,65 % и выше) ограничивает ее скармливание животным и требует обязательного контроля за уровнем поваренной соли в рационе. Комбикорма, предназначенные для скармливания вместе с соленой сывороткой, не должны содержать поваренную соль. Обеспечение солью необходимо регулировать с учетом ее содержания в сыворотке.

Эффективность скармливания казеиновой солянокислотной сыворотки была изучена на откармливаемом молодняке свиней на свиноферме РСУП «Бобовня» Копыльского района. Было сформировано по принципу аналогов две группы поросят в возрасте 128 дней. Животным контрольной группы скармливали в среднем на 1 голову в сутки 2,3 кг комбикорма СК26 и воду, опытной группы – 2,3 кг комбикорма СК26 и 3,25 л раскисленной солянокислотной казеиновой сыворотки.

В таблице 5 представлены данные динамики живой массы и среднесуточных приростов подопытного молодняка свиней.

Таблица 5 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных (среднее на 1 голову)

Показатели	Групп	
	I контрольная (комбикорм СК-26 с водой)	II опытная (комбикорм СК-26 с раскисленной соляно- кислотной казеиновой сывороткой)
Количество животных в группе при постановке, гол.	20	20
Живая масса, кг:		
в начале опыта	54,8±0,87	54,8±0,83
в конце опыта	107,4±2,3	109,1±2,51
% к контролю	100	101,6
Прирост живой массы за период, кг	52,6±2,07	54,3±2,1*
Среднесуточный прирост, г	536,2±21,8	554,0±22,1*
% к контролю	100	103,3

* P<0,1

Результаты опыта свидетельствует о том, что поросята II опытной группы, получавшие кормосмесь с раскисленной солянокислотной казеиновой сывороткой, по показателям среднесуточного прироста жи-

вой массы превзошли своих аналогов I контрольной группы, получавших кормосмесь на воде, на 3,3 %. Эффективность использования кормосмесей с раскисленной солянокислотной казеиновой сывороткой представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Эффективность использования кормосмесей с раскисленной солянокислотной сывороткой

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Средняя стоимость 1 кг комбикорма, руб.	1350	1350
Затрачено комбикорма в расчете на 1 голову, кг	226,18	226,18
Стоимость комбикормов, затраченных на 1 голову, тыс. руб.	305,34	305,34
Средняя стоимость 1 кг сыворотки, тыс. руб.	-	0,001
Затрачено сыворотки в расчете на 1 гол, кг	-	319
Стоимость сыворотки затраченной на 1 гол, тыс. руб.	-	0,319
Получено прироста на 1 голову, кг	52,6	54,3
Стоимость кормов, затраченных на 1 голову, тыс. руб.	305,34	305,62
Условная себестоимость полученного прироста живой массы (корма в структуре затрат 65 %), тыс. руб.	469,75	470,2
Условная себестоимость 1 ц живой массы, тыс. руб.	893,1	865,9
Реализационная цена 1 ц прироста живой массы, тыс. руб.	1233,1	1233,1
Стоимость прироста ж. м, тыс. руб.	648,6	669,6
Прибыль, тыс. руб.	178,85	199,4
В % к контролю.	100-	111,5

Дополнительная условная прибыль в результате скармливания раскисленной солянокислотной сыворотки составила 20,55 тысяч рублей на 1 голову.

Заключение. В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что раскислители, содержащие в своем составе карбонат кальция (CaCO_3) (известь гашеная, мел кормовой и ОПСУК),

могут повысить уровень рН до уровня 5,0-5,6.

2. Наибольший экономический эффект достигается при раскислении казеиновой сыворотки ОПСУК, так как затраты на раскисление 1 т сыворотки составляют 170 руб.

3. Анализ научно-хозяйственных опытов с раскисленной сернокислотной казеиновой сывороткой на молодняке свиней на доращивании показывает, что среднесуточный прирост живой массы у животных опытной группы увеличился по сравнению с контролем на 9,6 %, при скармливании раскисленной солянокислотной казеиновой сыворотки молодняку свиней на откорме наблюдается увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,3 %.

4. Использование кормосмесей с раскисленной сернокислотной казеиновой сывороткой в кормлении растущего молодняка способствует снижению себестоимости прироста живой массы и получению дополнительной прибыли в размере 41,5 тысяч рублей на 1 голову. При использовании кормосмесей с раскисленной солянокислотной сывороткой в кормлении откормочного поголовья свиней дополнительная прибыль составила 20,55 тысяч рублей на 1 голову.

Литература

1. Давидов, Р. Б. Питательная ценность и биологические свойства молочной сыворотки / Р. Б. Давидов, Б. И. Файнчар // Молочная промышленность. – 1971. – № 12. – С. 12-14.
2. Дмитриев, А. М. Использование в кормопроизводстве вторичных ресурсов мясо-молочной промышленности / А. М. Дмитриев, Н. В. Нехведович // Энергоресурсосберегающие технологии переработки сельскохозяйственного сырья : тез. докл. науч.-практ. конф. ААН РБ. – Мн., 1996. – С. 171-173.
3. Ефименко, Е. А. Использование сгущенной молочной сыворотки в кормлении поросят / Е. А. Ефименко, Л. Н. Гамко // Зоотехния. – 1996. – № 9. – С. 11.
4. Использование молочной сыворотки на кормовые цели / А. Г. Храмов [и др.]. – М., 1984. – 39 с.
5. Нечволода, С. А. Рациональное использование молочной сыворотки / С. А. Нечволода // НТИ и рынок. – 1996. – № 2. – С. 40.
6. Сенкевич, Т. Молочная сыворотка / Т. Сенкевич, К. Ридель // Переработка и использование в агропромышленном комплексе / под ред. И. Н. Липатова. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 34-43.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

(поступила 7.02.2012 г.)