

А.Н. КОТ, А.М. ГЛИНKOVA

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЗЕИНОВОЙ СЕРНОКИСЛОТНОЙ СЫВОРОТКИ В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ В ВОЗРАСТЕ 3-6 МЕСЯЦЕВ

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

Введение. С ростом объемов производства и переработки молока количество молочной сыворотки, получаемой на молокоперерабатывающих предприятиях республики, постоянно растет. Почти все ее количество может использоваться в кормлении сельскохозяйственных животных.

Молочная сыворотка является ценным кормовым средством, содержащим высококачественные белки и углеводы. Ее получают при производстве творога, сыра и молочного белка казеина. Это однородная жидкость желто-зеленого цвета без посторонних примесей, допускается наличие белкового осадка. Вкус и запах, свойственные молочной сыворотке: для казеиновой и творожной – вкус слегка кисловатый, для подсырной соленой – от солоноватого до соленого [1, 2]. По органолептическим показателям подсырную сыворотку можно отнести к категории удовлетворительных, творожную сыворотку – к категории оптимальных [3].

Молочная сыворотка, получаемая при производстве сыров и творога, в своем составе имеет в среднем 6-7 % сухого вещества, или половину от имеющегося в молоке. При этом углеводы занимают 72 %, белковые вещества – 14 %, минеральные – 8 % [4, 5]. Состав углеводов молочной сыворотки аналогичен углеводному составу молока. Углеводы представлены, в основном, лактозой, а также продуктами ее гидролиза – глюкозой и галактозой [4, 6].

Содержание лактозы в 1 литре сыворотки составляет в среднем 45-50 г [2]. Липидный комплекс представлен, как и в цельном молоке, молочным жиром [2, 7]. В сыворотке содержится 0,05-0,1 % жира, что обусловлено его содержанием в исходном сырье и технологией производства основного продукта. Молочный жир в сыворотке диспергирован больше, чем в молоке, что положительно влияет на его усвояемость [8].

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.

Белки молочной сыворотки более полноценны, чем казеин, так как в них содержится гораздо больше серосодержащих аминокислот. Они отличаются высоким содержанием аспарагиновой и глутаминовой кислот, лейцина [9]. Белок молочной сыворотки усваивается полностью [10]. Большое значение имеет и то, что в молочной сыворотке содержатся почти все незаменимые аминокислоты [5].

Наряду с высокой биологической ценностью сывороточного белка и высоким содержанием лактозы, обеспечивающей энергетические потребности организма, молочная сыворотка в рационах животных является также хорошим источником кальция, серы и водорастворимых витаминов [1].

Однако если сладкая и творожная сыворотки уже давно используются в кормлении скота, то использование казеиновой кислотной сыворотки до сих пор не нашло применения. Это связано с тем, что при производстве казеина используются минеральные кислоты. Поэтому скармливать такую сыворотку без дополнительного раскисления не рекомендуется.

Техническая (казеиновая) сыворотка определяется как сыворотка, получаемая из молока, белки которого осаждаются не с помощью сычужного фермента и молочной кислоты, а иным способом, чаще всего, при обработке молока соляной или серной кислотой.

Выделение казеина достигается путем подкисления обезжиренного молока либо разбавленной соляной (до pH 4,4-4,5 при 31-33 °C), либо разбавленной серной (до pH~5,0 при 15 °C) кислотой. После отстаивания в течение 30 минут величину pH доводят до 4,4-4,5. Применяется также непрерывное подкисление серной кислотой до pH 4,6 при 21 °C. Во всех вариантах для усиления осаждения казеина применяется последующий подогрев сыворотки до 50 °C.

Цель исследований – разработка возможных вариантов раскисления и подготовки к скармливанию такой сыворотки и изучение эффективности ее использования в рационах крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Для изучения эффективности использования казеиновой сернокислотной сыворотки в рационах телят 3-6-месячного возраста был проведен научно-хозяйственный опыт.

В опыте использовалась сернокислая казеиновая сыворотка производства ЧУП «Жлобинский молочный завод».

Исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество животных в группе, гол	Постановочная живая масса, кг	Длительность опыта, дней	Характер кормления
I	15	102	90	Основной рацион (ОР)
II	15	102	90	ОР + нераскисленная сернокислая казеиновая сыворотка (5 кг)
III	15	102	90	ОР + раскисленная сернокислая казеиновая сыворотка (5 кг)

Разница в кормлении заключалась в том, что в опытных группах животные дополнительно к основному рациону получали раскисленную и нераскисленную кислотную казеиновую сыворотку. Казеиновая сернокислотная сыворотка, используемая в опыте, раскислена (до pH 5,6) с помощью дефеката (филтрационный осадок, получаемый при рафинировании сахара).

Животных в группы подбирали с учетом возраста и живой массы по принципу пар-аналогов. В качестве подопытных животных использовались клинически здоровые бычки черно-пестрой породы, выращиваемые на мясо. Животные содержались в групповых станках по 7-8 голов. Условия содержания контрольных и опытных групп были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок. Продолжительность учетного периода во всех опытах составляла 90 дней.

В научно-хозяйственном опыте изучали поедаемость кормов, гематологические показатели, среднесуточные приросты, оплата корма продукцией, экономические показатели выращивания бычков.

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными Овсянниковым А.И. [11] и Викторовым П.И. [12]. Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики [13]. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Животные всех групп получали одинаковый рацион, состоящий из комбикорма, куку-

рузного силоса и сена. Различия в кормлении состояли в том, что бычкам II и III опытных групп дополнительно давали по 5 кг нераскисленной и раскисленной сернокислотной казеиновой сыворотки.

Для нейтрализации содержащихся в сыворотке кислот использовался дефека́т – фильтрационный осадок, получаемый при рафинировании сахара.

Установлено, что молодняк как контрольной, так и опытных групп хорошо поедал корма, расстройства желудочно-кишечного тракта у них не наблюдалось. Однако потребление травяных кормов в опытных группах было ниже, чем в контрольной. Несмотря на снижение поедаемости травяных кормов, животные потребили практически одинаковое количество питательных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный рацион подопытных телят (по фактически съеденным кормам)

Кома и питательные вещества	Группы животных		
	I	II	III
Сено бобово-злаковое	1,32	1,04	1,14
Силос кукурузный	6,71	6,11	6,22
Комбикорм	1,4	1,4	1,4
Сыворотка казеиновая сернокислотная	-	5,00	5,00
В рационе содержится:			
Корм. ед.	4,43	4,51	4,61
Обменная энергия, МДж	46,1	42,3	43,3
Сухое вещество, кг	4,6	4,5	4,6
Сырой протеин, г	690	639	656
Сырой жир, г	219,3	207,1	211,0
Сырая клетчатка, г	1330,7	1170,8	1214,3
Крахмал, г	445,0	435,6	437,4
Сахар, г	150,1	378,1	384,2
Кальций, г	35,71	36,98	38,16
Фосфор, г	23,92	26,13	26,66
Магний, г	16,86	15,58	16,16
Калий, г	51,32	55,80	57,10
Сера, г	10,11	9,76	9,99
Железо, мг	1172	1073	1098
Медь, мг	48,18	45,62	46,52
Цинк, мг	200	199	204
Марганец, мг	364,78	324,70	336,23
Кобальт, мг	2,57	2,58	2,59
Йод, мг	3,29	3,15	3,19

Результаты контрольных кормлений показали, что животных необходимо приучать к потреблению сыворотки на протяжении 5-10 дней, так как в начале опыта некоторые бычки неохотно ее потребляют, вероятно, из-за специфического вкуса.

Так как сыворотка содержит большое количество лактозы, использование ее позволило увеличить содержание легко ферментируемых углеводов в рационах животных опытных групп. Расчет содержания питательных веществ в кормосмеси показал, что использование кислотной казеиновой сыворотки не оказывает отрицательного влияния на показатели питательности рациона. Следует отметить, что в рационах опытных групп содержалось меньше жира, протеина и клетчатки, но больше энергии и сахара.

Данные биохимического анализа, полученные в ходе нашего опыта, свидетельствуют о том, что подопытный молодняк имел гематологические показатели в пределах физиологической нормы (таблица 3). В то же время проведенными исследованиями установлено, что между группами имелись некоторые различия по отдельным показателям. Так, в крови животных опытных групп выявлена тенденция снижения содержания гемоглобина на 8,7-18,3 %, мочевины – на 1,4-5,2 % и кислотности – на 2,6-4,0 %. В то же время отмечено увеличение уровня глюкозы в крови на 6,9-11,8 %. Однако все различия были недостоверны.

Таблица 3 – Гематологические показатели подопытных бычков

Показатели	Группы		
	I	II	III
Эритроциты $10^6/\text{мм}^3$	6,14±0,31	6,19±0,22	5,95±0,4
Гемоглобин	126±0,36	103±1,2	115±8,6
Общий белок г/л	82,23±1,32	82,3±1,31	79,77±3,41
Глюкоза, ммоль/л	2,62±0,17	2,93±0,09	2,8±0,08
Мочевина, ммоль/л	4,43±0,35	4,2±0,36	4,37±0,27
Кислотная емкость, ммоль/л	506±17,64	486±17,64	493±6,67
Кальций, ммоль/л	3,23±0,03	3,27±0,06	3,38±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,63±0,14	1,59±0,03	1,7±0,08

В ходе проведения исследований, кроме изучения гематологических показателей, проводился визуальный контроль за состоянием животных. В ходе опыта не отмечалось отрицательного влияния казеиновой сыворотки на физиологическое состояние животных.

По результатам контрольных взвешиваний установлено, что скормливание дополнительно казеиновой сернокислотной сыворотки оказа-

ло влияние на энергию роста подопытных животных (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и среднесуточных приростов выращиваемых телят (среднее на 1 голову)

Показатели	Группы		
	I	II	III
Живая масса:			
в начале опыта	102,8±0,8	102,8±0,70	103,1±0,70
в конце опыта	178,1±2,2	182,7±2,10	184,6±2,20
Валовой прирост	75,3±2	79,9±1,90	81,5±2,20
Среднесуточный прирост	837±21,8	888±20,60	906±24,50
в % к контролю	100	106,1	108,3

В целом среднесуточные приросты находились на уровне 800-900 г. Во всех опытных группах отмечена тенденция увеличения энергии роста на 6,1-8,3 % по сравнению с контрольной группой. Увеличение среднесуточных приростов живой массы способствовало увеличению валового прироста на 4,6-6,2 кг. Наиболее интенсивно росли животные в III опытной группе, получавшей раскисленную сыворотку. Следует отметить, что наиболее высокие темпы роста во II группе были отмечены в первый месяц опыта. В этот период среднесуточные приросты животных находились на одном уровне с животными III группы. В дальнейшем энергия роста постепенно снижалась и приближалась к показателям животных контрольной группы. В результате по итогам трех месяцев телята II группы превосходили по массе контрольных, но уступали животным III группы. Таким образом, можно утверждать, что скормливание нераскисленной сыворотки телятам нежелательно, так как в дальнейшем может привести к отрицательным результатам.

Получение дополнительного прироста живой массы положительно сказалось на экономических показателях выращивания телят (таблица 5).

Как видно из таблицы 5, более высокий валовой прирост был отмечен в опытных группах, поэтому затраты кормов на 1 кг прироста в этих группах были ниже на 3,8-4 %. Несмотря на то, что животные опытных групп получали сыворотку дополнительно к основному рациону, рационы опытных групп были дешевле на 2,6-3,6 %, так как животные стали потреблять меньше силоса, а цена казеиновой сыворотки составила 1,5 руб. за 1 кг, что значительно ниже стоимости остальных кормов. Все это позволило снизить себестоимость 1 кг прироста на 9,1-10,0 % и получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову в размере 28,8-32,2 тыс. руб. за 90 дней.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования сернокислотной сыворотки в составе рационов для телят

Показатели	Группы		
	I	II	III
Валовой прирост за опыт, кг	75,3	79,9	81,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,29	5,08	5,09
Стоимость суточного рациона, руб.	1976	1905	1924
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3936	3576	3541
Реализационная стоимость прироста, руб.	6575	6575	6575
Прибыль, руб.	2638,8	2998,9	3034,0
Дополнительная прибыль в расчете на 1 кг прироста, руб.	-	360,1	395,2
Дополнительная прибыль за опыт, тыс. руб.	-	28768,5	32208,9

Заключение. 1. При скармливании сыворотки необходимо приучить животных к ее потреблению на протяжении 5-10 дней, так как она обладает специфическим вкусом и в первое время поедается неохотно.

2. При включении казеиновой сернокислотной сыворотки в рационы молодняка крупного рогатого скота отмечается сокращение расхода травяных кормов на 10-12 %.

3. Для скармливания животным необходимо использовать только раскисленную сыворотку. Это позволяет повысить энергию роста на 8,3 %. Использование нераскисленной сыворотки дает положительный эффект только первое время. При длительном скармливании нераскисленной сыворотки эффективность ее снижается и может привести к отрицательным результатам.

4. Включение казеиновой кислотной сыворотки в рационы молодняка крупного рогатого скота способствует снижению стоимости рационов на 2,6-3,6 % и себестоимости продукции на 9-10 %.

Литература

1. Использование молочной сыворотки на кормовые цели / А. Г. Храмцов [и др.]. – М., 1984. – 39 с.
2. Использование творожной сыворотки в ЗЦМ для телят / Ю. П. Лазарев [и др.] // Комбикорма, добавки, премиксы и ЗЦМ : бюл. науч. работ. – Дубровицы, 1982. – Вып. 68. – С. 67.
3. 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.
4. Давидов, Р. Б. Питательная ценность и биологические свойства молочной сыворотки / Р. Б. Давидов, Б. И. Файнчар // Молочная промышленность. – 1971. – № 12. – С.

12-14.

5. 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.

6. Ефименко, Е. А. Использование сгущенной молочной сыворотки в кормлении поросят / Е. А. Ефименко, Л. Н. Гамко // Зоотехния. – 1996. – № 9. – С. 11.

7. Арсентьева, Н. Б. Проблема полного и рационального использования молочной сыворотки в условиях рыночной экономики / Н. Б. Арсентьева // НТИ и рынок. – 1996. – № 2. – С. 43-44.

8. Молочная сыворотка в рационах крупного рогатого скота / В. О. Герасимчук [и др.] // Международный аграрный журнал. – 1999. – № 7. – С. 46.

9. Нечволода, С. А. Рациональное использование молочной сыворотки / С. А. Нечволода // НТИ и рынок. – 1996. – № 2. – С. 40.

10. Кормовая добавка из молочной сыворотки с использованием аммиака и солей аммония / Т. Е. Шиловская [и др.] // Достижения в области технологии и техники переработки молочной сыворотки : сб. науч. тр. – Углич, 1983. – С. 52-55.

11. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е испр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

12. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

13. Викторов, П. И. Методика и организация зоотехнических опытов : учеб. пособие для с.-х. вузов / П. И. Викторов, В. К. Менькин. – М. : Агропромиздат, 1991. – 112 с.

(поступила 13.03.2012 г.)

УДК 636.2.084.52

А.Н. КОТ, А.М. ГЛИНKOVA

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛЯНО-КИСЛОТНОЙ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ

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

Введение. Решение проблемы высокой себестоимости сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь является наиболее актуальной. Чтобы конкурировать на зарубежном и внутреннем рынках ее производители должны учитывать и использовать все резервы для снижения затрат на производство [1].

Основными задачами на ближайшие годы в сельском хозяйстве республики являются увеличение объемов производства и реализации животноводческой продукции и повышение продуктивности скота за