

В.П. ЦАЙ, В.Ф. РАДЧИКОВ, А.Н. ШЕВЦОВ

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНО-ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА GOLDSTORE MAIZE ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА

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

**Введение.** Снижение класса качества кормов ведёт к потере всех питательных веществ и, в первую очередь, протеина, сахаров, каротина, витаминов. В результате меняется соотношение питательных веществ в кормах, ухудшаются их вкусовые качества и переваримость. Концентрация переваримых питательных веществ в единице сухого вещества снижается до 40 %. Использование низкокачественных кормов резко повышает затраты энергии на физиологические функции организма и снижает эффективность использования её на синтез молока и мяса. В результате продуктивность животных снижается, а затраты кормов на единицу продукции увеличиваются в 1,5-2 раза. Производство молока и мяса становится убыточным [1].

В рационах молочного и выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота всегда преобладают силосованные корма и сенаж, в меньшем количестве используется сено.

Одним из распространённых способов заготовки кормов для хозяйств является приготовление сенажа и, прежде всего, силоса, имеющего очень большое значение в кормлении скота. Силосование уже давно заняло прочное место в системе кормопроизводства и доказано, что по кормовой ценности силос мало уступает зелёному корму, сохраняя большую часть питательных веществ. Ни для кого не секрет, что при несоблюдении технологий силосования суммарное количество потерь питательных веществ может быть высоким. Экспериментально установлено, что потери питательных веществ при силосовании могут достигать 40 %, причём доля потерь, которые действительно являются неизбежными, составляет только 7 %. Потери белка даже при идеальном соблюдении технологии доходят до 20 %. Такой простой приём заготовки кормов, как провяливание зелёной массы, позволяет снизить потери белка до 11 %. Подкисление травы приводит к сокращению потерь до 13-14 %, а стимуляция брожения – до 15 % [2].

В связи с этим, разработка новых технологий силосования зелёной массы является актуальной проблемой и сегодня. Повышению сохран-

ности и качества силоса способствуют различные консерванты, которые в настоящее время используются в небольших количествах. Высокая эффективность при консервировании травяных кормов получена при использовании химических препаратов, основным действующим веществом которых являются органические кислоты. При правильном внесении они быстро подкисляют силосуемую массу, обеспечивая высокой консервирующий эффект.

Вместе с тем, способ консервирования должен выбираться взвешенно в каждом отдельном сельскохозяйственном предприятии. Грамотное использование в практической работе биологических или химических консервантов позволит повысить рентабельность молочного и мясного скотоводства.

Целью наших исследований явилось изучение эффективности использования биологического консерванта GoldStore Maize торговой марки «Biotal» при заготовке силоса из кукурузы.

**Материал и методика исследований.** Для изучения эффективности использования микробно-ферментного при заготовке силоса из кукурузы GoldStore Maize препарата компании Biotal были заложены 4 опытные партии на силос: одна – в качестве контроля без консерванта, во II опытной использовали Bio-Sil, в III – GoldStore Maize», в IV – Биотроф. Для определения переваримости питательных веществ использования азота, кальция и фосфора при скармливании заложенных партий кукурузного силоса проведен физиологический опыт (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

| Группы               | Кол-во животных, гол. | Продолжительность, дней | Особенности кормления              |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Физиологический опыт |                       |                         |                                    |
| I контрольная        | 3                     | 30                      | Силос кукурузный (контрольный)     |
| II опытная           | 3                     | 30                      | Силос кукурузный с Bio-Sil         |
| III опытная          | 3                     | 30                      | Силос кукурузный с GoldStore Maize |
| IV опытная           | 3                     | 30                      | Силос злаковый с Биотроф           |

Опыт проведен на молодяке крупного рогатого скота, находящегося на выращивании. Различия в кормлении животных физиологического опыта состояли в том, что I контрольная группа получала кукурузный силос, заготовленный без консерванта, II опытная – силос с биологическим консервантом Bio-Sil, III опытная группа – заготовленный с использованием микробно-ферментного препарата GoldStore Maize компании «Biotal», IV опытная группа – заготовленный с применением биологического консерванта Биотроф.

При проведении опыта условия содержания животных были одина-

ковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание привязное.

Поедаемость кормов учитывали путём контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков (из расчёта на каждую группу животных) перед утренней раздачей каждый день на протяжении опыта.

В физиологическом опыте также изучали переваримость и использование питательных веществ кормов, баланс азота, кальция и фосфора, гематологические показатели.

Гематологические показатели определяли путём взятия крови из яремной вены, утром, спустя 2-3 ч после кормления, 2 раза: в начале и в конце опыта. В цельной крови определяли эритроциты и гемоглобин – фотокалориметрически по методике Воробьёва. В сыворотке крови определяли: щелочной резерв – по Неводову, общий белок – на рефрактометре, сахар – орто-толуидиновым методом (ТУ РБ 40-2071817-1-93), кальций – комплексонометрическим титрованием, фосфор – по Бригсу, мочевины – диацетилмоноаксимным методом (ТУ РБ 02071814.001-94), каротин – калориметрически.

Учёт съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований проводили по методике ВИЖА. Средние пробы экскрементов хранили на протяжении учётного периода опыта в бутылках с притёртыми пробками.

Зоотехнический анализ кормов, кала и мочи проводили в лаборатории качества кормов и продуктов животноводства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам. В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу – по ГОСТ 13496.3-92; сухое и органическое вещество – расчетным методом; жир – по ГОСТ 13496.15-97; протеин – по ГОСТ 13496.4-93; клетчатку – по ГОСТ 13496.2-91; БЭВ – расчетным методом, золу – по ГОСТ 26226-95; кальций – по ГОСТ 26570-95; фосфор – 26657-97; сахар – по методике ЦИНАО; микроэлементы – на атомно-абсорбционном спектрометре ААС-3. Общую кислотность силоса – на рН метре, содержание органических кислот – отгонкой по методу Вигнера.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Химический состав приготовленных силосов, представленный в табл. 2, показывает, что наибольшая питательность определена в опытном силосе, приготовленном с консервантом GoldStore Maize. Остальные образцы по этому показателю между собой различались незначительно.

Аналогичная тенденция отмечена и по содержанию обменной энергии, по протеину ниже всего оказался силос, приготовленный с применением Биотрофа. Отмечено незначительное снижение содержания

клетчатки. Остальные показатели химического состава колебались незначительно.

Таблица 2

Химический состав кукурузного силоса

| Показатели            | Кукурузный силос |            |             |            |
|-----------------------|------------------|------------|-------------|------------|
|                       | I контрольный    | II опытный | III опытный | IV опытный |
| Кормовые единицы      | 0,29             | 0,27       | 0,30        | 0,25       |
| Обменная энергия, Мдж | 2,96             | 2,81       | 2,99        | 2,62       |
| Сухое вещество, г     | 242,9            | 238,6      | 240,2       | 226,3      |
| Сырой протеин, г      | 29,1             | 29,4       | 29,4        | 27,0       |
| Сырая клетчатка, г    | 54,9             | 56,2       | 52,9        | 54,1       |
| Сырой жир, г          | 5,9              | 7,7        | 8,4         | 6,8        |
| БЭВ, г                | 139,3            | 133,5      | 135,4       | 124,5      |
| Кальций, г            | 1,45             | 1,26       | 1,42        | 1,31       |
| Фосфор, г             | 0,61             | 0,59       | 0,70        | 0,61       |
| Сахар, г              | 7,5              | 6,0        | 8,5         | 7,3        |

В результате исследований установлено (табл. 3), что pH корма, заложенного с консервантом GoldStore Maize, составила 4,05, без консерванта – 4,05, с Bio-Sil – 4,0, с Биотрофом – 4,15.

Таблица 3

Показатели качества кормов

| Наименование корма      | pH   | сумма кислот | Органические кислоты, % |          |          |
|-------------------------|------|--------------|-------------------------|----------|----------|
|                         |      |              | молочная                | уксусная | масляная |
| Контрольный силос       | 4,05 | 2,46         | 66,26                   | 33,74    | 0        |
| Силос с Bio-Sil         | 4,0  | 2,79         | 69,53                   | 30,47    | 0        |
| Силос с GoldStore Maize | 4,05 | 2,54         | 72,11                   | 27,89    | 0        |
| Силос с Биотроф         | 4,15 | 2,51         | 65,75                   | 34,25    | 0        |

В исследуемых кормах не установлено больших различий по содержанию кислот, а также у всех отсутствует масляная кислота, что указывает на высокое качество приготовленных силосов. Самое лучшее соотношение кислот отмечено у силоса с GoldStore Maize.

В результате физиологических исследований установлено, что сухое и органическое вещество контрольного корма переварились на 62,7 и 65,6 %, а корма, заготовленного с использованием микробно-ферментного препарата GoldStore Maize – на 64,6 и 67,6 %, или увеличилось на 1,9 и 2,0 % (табл. 4).

Переваримость клетчатки силоса, заготовленного с использованием микробно-ферментного препарата GoldStore Maize была выше показателей остальных групп на 0,5-1,7 %. Отмечена более высокая переваримость жира и протеина у животных, потреблявших данный силос с, а также силос, заготовленный с использованием биологического кон-

Коэффициенты переваримости, %

| Показатели            | Группы   |          |          |          |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
|                       | I        | II       | III      | IV       |
| Сухое вещество        | 62,7±4,7 | 63,7±3,4 | 64,7±0,4 | 62,7±2,7 |
| Органическое вещество | 65,6±4,2 | 67,9±3,2 | 67,6±0,3 | 65,4±2,5 |
| БЭВ                   | 69,9±3,5 | 75,0±2,4 | 72,3±1,3 | 68,6±3,0 |
| Жир                   | 57,5±9,2 | 58,2±4,4 | 64,8±7,6 | 64,0±5,4 |
| Протеин               | 63,0±4,6 | 62,1±3,1 | 65,7±2,2 | 67,7±2,6 |
| Клетчатка             | 56,9±5,5 | 55,7±5,2 | 57,4±1,2 | 56,7±1,9 |

Важным показателем эффективности использования корма является использование и баланс азота (табл. 5).

Таблица 5

Использование азота

| Показатели               | Группы    |           |           |           |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | I         | II        | III       | IV        |
| Поступило с кормом, г    | 78,26     | 88,38     | 80,07     | 75,42     |
| Выделено с калом, г      | 28,79     | 33,47     | 27,47     | 24,31     |
| Усвоено, г               | 49,46     | 54,9      | 52,59     | 51,11     |
| Выделено с мочой, г      | 17,61     | 20,39     | 19,29     | 20,87     |
| Отложено, г              | 31,85±7,6 | 34,50±6,2 | 33,30±1,2 | 30,24±1,3 |
| Отложено от принятого, % | 40,7      | 39,04     | 41,58     | 40,09     |

Потребление азота подопытными животными находилось на уровне 75-88 г. Наибольшее количество азота потребили животные, которым скармливали силос, заготовленный с Bio-Sil, однако и выделение его из организма с калом и мочой у них были несколько выше, что дало возможность отложиться в организме 34,5 г, или на 1,2-4,3 г выше по сравнению с другими группами. Однако общее использование азота оказалось лучше у животных, потреблявших силос, заготовленный с препаратом GoldStore Maize.

Анализ данных обмена кальция и фосфора в организме животных показал (табл. 6), что потребление кальция животными всех подопытных групп, потреблявших исследуемые силоса, различались незначительно. По выделению его из организма также достоверных различий между группами не обнаружено. Однако несколько меньшее выделение кальция с калом бычками III опытной группы способствовало более качественному его использованию (на 5,12 %).

По показателям использования фосфора отмечена аналогичная тенденция. Наибольшее отложение фосфора в организме бычков отмечено при скармливании силоса, заготовленного с GoldStore Maize – на 83 %

выше контрольного показателя, на 31,2 выше, чем у силоса, заготовленного с Bio-Sil и на 47,7 %, чем у силоса, заготовленного с Биотроф.

Таблица 6

Использование кальция и фосфора

| Показатели               | Группы    |          |          |          |
|--------------------------|-----------|----------|----------|----------|
|                          | I         | II       | III      | IV       |
| Использование кальция    |           |          |          |          |
| Поступило с кормом, г    | 24,46     | 23,78    | 24,10    | 22,90    |
| Выделено с калом, г      | 21,50     | 20,87    | 20,04    | 19,81    |
| Усвоено, г               | 2,96      | 2,91     | 4,06     | 3,10     |
| Выделено с мочой, г      | 0,35      | 0,44     | 0,26     | 0,32     |
| Отложено, г              | 2,61±4,2  | 2,46±2,9 | 3,80±0,8 | 2,78±1,9 |
| Отложено от принятого, % | 10,67     | 10,37    | 15,79    | 12,14    |
| Использование фосфора    |           |          |          |          |
| Поступило с кормом, г    | 10,19     | 11,22    | 11,85    | 10,66    |
| Выделено с калом, г      | 8,91      | 9,40     | 9,69     | 9,08     |
| Усвоено, г               | 1,28      | 1,81     | 2,16     | 1,58     |
| Выделено с мочой, г      | 0,25      | 0,37     | 0,26     | 0,29     |
| Отложено, г              | 1,03±1,18 | 1,44±0,9 | 1,89±0,3 | 1,28±0,5 |
| Отложено от принятого, % | 10,1      | 12,9     | 16,0     | 12,1     |

Важным показателем эффективности использования кормов рациона, позволяющим контролировать физиологическое состояние животных является изучение биохимического состава крови подопытных животных (табл. 7).

Таблица 7

Гематологические показатели

| Показатели                       | Группы        |            |             |            |
|----------------------------------|---------------|------------|-------------|------------|
|                                  | I контрольная | II опытная | III опытная | IV опытная |
| Гемоглобин г/л                   | 8,7±0,17      | 9,5±0,31   | 8,8±0,54    | 8,9±0,91   |
| Эритроциты млн./мм               | 5,46±0,15     | 6,16±0,43  | 5,34±0,20   | 5,55±0,47  |
| Лейкоциты тыс./мм                | 10,2±0,73     | 14,6±2,75  | 10,7±0,37   | 10,7±2,08  |
| Общий белок г/л                  | 69,7±1,5      | 71,7±1,13  | 72,0±3,01   | 73,1±3,46  |
| Глюкоза мМоль/л                  | 2,6±0,15      | 2,73±0,067 | 2,67±0,31   | 3,0±0,69   |
| Мочевина мМоль/л                 | 2,8±0,2       | 2,6±0,09   | 2,7±0,63    | 2,9±0,14   |
| Кальций, мМоль/л                 | 3,04±0,14     | 3,81±0,03  | 3,247±0,23  | 3,16±0,19  |
| Фосфор, мМоль/л                  | 2,52±0,08     | 2,39±0,04  | 2,55±0,10   | 2,50±0,043 |
| Резервная щёлочность, мг%        | 333±13,3      | 373±13,3   | 347±26,7    | 347±13,3   |
| Альбумин г/л                     | 37,5±2,06     | 39,9±1,39  | 38,6±1,53   | 38,8±3,52  |
| Глобулин, г/л                    | 32,2±1,16     | 31,8±0,28  | 33,4±2,65   | 34,3±2,64  |
| Кислотная ёмкость по Неводу, мг% | 486±7,0       | 467±37,1   | 500±20,0    | 473±17,6   |
| Каротин, мг%                     | 0,66±0,01     | 0,63±0,021 | 0,69±0,014  | 0,7±0,02   |
| Витамин А мкг%                   | 1,72±0,04     | 1,74±0,04  | 1,74±0,04   | 1,72±0,046 |

Коржуев П.А. [3] отмечал, что кровь, как жидкая ткань, является своеобразной «внутренней» средой, «зеркалом», в котором отражается динамика жизненных процессов, протекающих в организме. Показатели крови, указывает Клеймёнов Н.И. [4], изменяются в связи с возрастом, сезоном года, наследственными особенностями и факторами кормления. На состав крови крупного рогатого скота большое влияние оказывает уровень кормления животных. Сохраняя постоянство состава, кровь, тем не менее, является достаточно мобильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения, как в норме, так и в патологии [5].

Изучение показателей крови имеет большое значение в оценке полноценности питания и продуктивных качеств животных, так как кровь является средой, через которую клетки организма получают из внешней среды все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества и выделяют продукты обмена. В зависимости от условий кормления, качественного состава рациона, продуктивности и ряда других факторов, морфологические и биохимические показатели крови могут в некоторой степени изменяться, при этом сохраняя в определённой степени постоянство внутренней среды.

На основании проведённых исследований гематологических показателей установлено, что все они находились в пределах физиологической нормы с небольшими межгрупповыми различиями. Наибольшее содержание гемоглобина отмечено у бычков, потреблявших силос, заготовленный с Bio-Sil, однако по данному показателю не установлено достоверных различий. Аналогичная закономерность отмечена на содержании эритроцитов и лейкоцитов. Наибольшим содержанием белка в крови отличались животные III и IV опытных групп, получавшие соответственно силос с препаратом Biotal и Биотроф. Остальные показатели между группами не имели значительных различий.

**Заключение.** Использование микробно-ферментного препарата GoldStore Maize позволило получить кукурузный силос высокого качества с содержанием в 1 кг корма натуральной влажности 0,3 к. ед. и 2,99 МДж обменной энергии с рН 4,05 и лучшим соотношением кислот, чем у силосов без консерванта, а также с использованием Bio-Sil и Биотроф. При скармливании молодняку крупного рогатого скота силоса с исследуемым консервантом позволило повысить переваримость питательных веществ рациона на 0,5-7,3 % по сравнению с контрольным, а также улучшить усвояемость азота на 0,9 %, кальция – на 5 % и фосфора – на 6 %.

#### Литература

1. Радчиков, В. Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В.К. Гурин,

В. П. Цай. – Мн. : Хата, 2002. – 158 с.

2. Авраменко, П. С. Производство силосованных кормов / П. С. Авраменко, Л. М. Постовалова. – Мн. : Ураджай, 1984. – 144 с.

3. Коржуев, А. П. Критический анализ гематологических исследований в связи с физиологической характеристикой с.-х. животных / А. П. Коржуев // Совещания по биологическим основам продуктивности животных. – М., 1957. – С. 26-29.

4. Клеймёнов, Н. И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клеймёнов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 266 с.

5. Георгиевский, В. И. Физиология сельскохозяйственных животных / В. И. Георгиевский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 510 с.

УДК 574.4/5:539.163

А.А. ЦАРЁНОК, И.В. ЯНОЧКИН, Р.А. НЕНАШЕВ,  
С.А. КАЛИНИЧЕНКО

## **ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ $^{90}\text{Sr}$ И $^{137}\text{Cs}$ КОРМОВЫХ УГОДИЙ И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕХОДА РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ БОБОВЫХ ТРАВ В МОЛОКО КОРОВ**

РНИУП «Институт радиологии»

**Введение.** В структуре годового кормового баланса зеленые корма занимают 30-35 % по питательности [1]. В рационах летне-пастбищного периода на долю зелёных кормов приходится 80-85 %, а в отдельных случаях они являются единственным кормовым средством. Для наиболее эффективного использования данного вида корма целесообразна организация системы зелёного конвейера, с подбором культур, учётом потребностей и условий содержания крупного рогатого скота. При этом основным источником пополнения кормов белком в летне-пастбищный период являются бобовые культуры, которые больше других кормовых растений ассимилируют в семенах, стеблях и листьях белок, отличающийся высокой переваримостью в организме животных. Без дополнительных затрат азотных удобрений за счёт этих культур можно получить 15,3-17,2 ц/га переваримого протеина при выходе с 1 га 108-115 ц к. ед. и содержании в 1 к. ед. 133-150 г протеина [2]. Однако, ввиду того, что представители семейства бобовых отличаются от злаковых культур наибольшими параметрами накопления радионуклидов, в частности Sr, в первые годы после аварии на ЧАЭС было принято решение сократить посевные площади бобовых культур на загрязнённых радионуклидами территориях. В действительности существующие жёсткие нормативы по содержанию  $^{90}\text{Sr}$  в молоке (3,7 Бк/л) и рационе (2570 Бк/сутки) сдерживают возможности использова-