

Т.А. МЯСОЕДОВА, А.Я. РАЙХМАН

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ОТКОРМЕ НА СИЛОСЕ, ЗАГОТОВЛЕННОМ С КОНСЕРВАНТОМ-ОБОГАТИТЕЛЕМ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Введение. Основой высокой продуктивности животных является правильно составленный рацион кормления. Невозможно составить полноценный рацион кормления животных без наличия достаточного ассортимента качественных кормов и добавок с одной стороны, и математического инструмента оптимизации – с другой. При откорме молодняка крупного рогатого скота широкое применение нашли рационы, основанные на силосе. При этом особое значение имеет высокая концентрация энергии в 1 кг сухого вещества корма (в 1 кг сухого вещества 0,85-0,90 корм. ед.), что дает возможность экономить зерно и другие концентратные добавки.

Одним из неперемennых условий получения высокой продуктивности является соблюдение технологии силосования. Несмотря на то, что она проста и отработана, потери корма велики (свыше 30 %). Они обусловлены, в основном, такими грубыми нарушениями технологии силосования, как использование низкокачественного сырья, растягивание сроков заполнения хранилищ, недостаточное уплотнение и плохая герметизация силосуемой массы [1, 2, 3]. Основным недостатком кукурузного силоса является невысокая концентрация в нем переваримого протеина, что приводит к необходимости включения в рацион дорогостоящих белковых добавок.

Многое зависит и от способов скармливания небелковых азотистых соединений. Добавление мочевины в силосуемую массу из расчета 4,5-6 кг на 1 тонну способствовало увеличению содержания сырого протеина от 5 до 20 % по сравнению с контрольным вариантом [4]. Кроме этого количество безазотистых экстрактивных веществ возрастает на 3-6 %. Одновременно снижается количество клетчатки на 9-15 %.

Таким образом, при внесении мочевины в сухом виде из расчета 6 кг на 1 тонну зеленой массы кукурузы в фазе молочновосковой спелости получается силос с оптимальным для жвачных животных содержанием переваримого протеина – 100 г на 1 кормовую единицу. По органолептическим и биохимическим показателям такой силос относится к 1 классу.

Доказано, что скармливание мочевины с силосом обеспечивает

лучшее ее использование, чем при скармливании с концентратами. Лучше всего использовать мочевины для обогащения силосуемой массы, так как она равномерно распределяется по всей массе корма, и исключаются случаи отравления животных. Кислоты силоса снижают активность уреазы рубца, что способствует замедлению образования в нем аммиака и повышает использование азота.

Для повышения использования азотистых веществ одновременно с мочевиной включают минеральные вещества, особенно серосодержащие. Качество силоса при этом повышается. Комбинирование добавки карбамида с сульфатом аммония или диаммонийфосфатом часто оказываются эффективнее, чем добавки только карбамида, или одной из аммонийных солей. Имеются сведения о том, что сульфат аммония и мочевины целесообразно вводить в силосуемую массу в отношении 1:2, из расчета 5-6 кг на 1 т кукурузы при помощи специального дозатора, устанавливаемого на силосоуборочном комбайне [4].

Таким образом, экспериментальные данные показывают перспективность применения азотосодержащих добавок типа мочевины, сульфата аммония, диаммонийфосфата, а также их комбинаций при силосовании зеленой массы кукурузы, сорго и других низкобелковых силосных культур, богатых сахаром [2, 3, 5].

Учитывая несбалансированность рационов, основанных на кукурузном силосе, по переваримому протеину, существует необходимость выбора способа обогащения их белковыми веществами. Определены два основных направления решения этой задачи. Возможно введение в рацион дорогостоящих белковых кормов (жмыхи, шроты, БВД), либо использование низкомолекулярных азотистых соединений, как при непосредственным введении их в концентратную часть рациона, так и при заготовке силосного корма. Последний вариант экономически более выгоден и безопасен, а также не требует существенных изменений технологии заготовки. Отсюда вытекает актуальность исследований, связанных с обогащением силосуемой массы кукурузы небелковыми азотистыми соединениями (мочевина).

Цель исследований – изучить возможность снижения удельного веса концентрированных кормов и белковых компонентов в рационах растущего молодняка и взрослых животных за счет повышения уровня обменной энергии силоса путем введения консерванта-обогапителя на этапе заготовки этого корма.

Материал и методика исследований. На основании фактического состава и питательности исходного сырья (кукуруза в фазе молочно-восковой спелости) разработан рецепт консерванта-обогапителя для повышения питательной ценности готового силоса. Химический анализ силосов, заготавливаемых из кукурузы без консервантов-обогапителей, показал, что содержание протеина в нем находится на

уровне 8-10 %, что свидетельствует о низком содержании в корме белка. При добавлении небелкового азота этот уровень можно поднять до 13 %. Рационы оптимизировались средствами процедуры Solver в электронной таблице Excel [6].

При разработке консерванта-обогапителя за основу взята добавка кормовая минеральная комплексная (ДКМК) ТУ РБ 00028493.411-95 и мочевины.

Для определения экономического эффекта от применения консерванта проведен научно-хозяйственный опыт на растущем молодняке крупного рогатого скота по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Назначение	Кол-во голов	Периоды опыта	
			Предварительный	Учетный
I	Контрольная	50	ОР	ОР* (45-55% силоса без консерванта, 45-55% концентратов)
II	Опытная	50	ОР	ИР* (45-55% силоса с консервантом-обогапителем, 45-55% концентратов)

* соотношение кормов в основном (ОР) и испытуемом (ИР) рационах может изменяться в ту или иную сторону в зависимости от фактической питательности кормов.

Для проведения исследований было отобрано две группы бычков в возрасте 9-12 месяцев одинаковой живой массой. В опыте изучались: мясная продуктивность, химический состав и питательность кормов, входящих в рационы, затраты кормов на производство продукции, экономическая эффективность использования силоса, заготовленного с консервантом-обогапителем.

В кормах, помимо общего зоотехнического анализа, определялось наличие макро- и микроэлементов (натрий, магний, сера, марганец, железо, кобальт, цинк, медь, йод).

Учет кормов и их остатков осуществлялся путем проведения контрольного кормления 1 раз в месяц.

На основании результатов опыта рассчитана возможность снижения удельного веса концентратов за счет использования силоса, приготовленного с консервантом-обогапителем.

Производство консерванта-обогапителя налажено ООО «Стартэкс» на кормопредприятии «Уша» Несвижского района.

В СПК «Рассвет им. К.П. Орловского» Кировского района заложены

ли опытную партию кукурузного силоса в количестве 1000 т с использованием консерванта-обогапителя из расчета 10 кг консерванта на 1 т зеленой массы, который был скормлен в зимне-стойловый период 2004-2005 г.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Химический анализ показал, что в 1 кг консерванта-обогапителя содержание кальция находилось в пределах 115-155 г, фосфора – 41-52 г, серы – 15,5-115,5-25 г, натрия – 94-128 г, магния – 1,25-6,25 г, железа – 450-1250 мг, меди – 112-380 мг, цинка – 250-1440 мг, марганца – 100-2500 мг, йода – 2,5-2,8 мг, кобальта – 25-62,5 мг, селена – 0,5-0,8 мг. Содержание азота – 138-184 г в 1 кг абсолютно сухого вещества. В таблице 2 представлена питательность использованных в опыте силосов.

Таблица 2 – Питательность силосов, использованных в опыте

КОРМА	Содержится в 1 кг натурального корма							
	Сухое вещество, г	Кормовые единицы	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Клетчатка, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Силос (контрольный вариант)	213	0,17	1,87	17	68	1,2	0,34	17
Силос (опытный вариант)	220	0,19	1,98	24	64	1,2	0,35	17,6
В 1 кг сухого вещества (контрольный вариант)	1	0,8	8,8	80	320	5,6	1,6	80
В 1 кг сухого вещества (опытный вариант)	1	0,88	9	108	292	5,6	1,6	80

Содержание сухого вещества в опытном образце силоса оказалось незначительно выше (на 7 г в 1 кг натурального корма). Кормовых единиц и энергии здесь было больше на 0,02 к.ед. и 0,11 МДж. соответственно. Существенно увеличился уровень сырого протеина – на 7 г в 1 кг корма, что составляет 14,1 %. Уровень клетчатки снизился на 9,4%, а количество кальция, фосфора и каротина осталось без изменения. Мы рассчитали концентрацию физиологически полезной энергии в сухом веществе изучаемых кормов и обнаружили разницу в 0,23 МДж в расчете на 1 кг сухого вещества (9,00 в опыте против 8,77 в контроле). По кормовым единицам эта разница составила 0,07 к.ед./кг СВ. Несмотря на кажущуюся незначительность таких значений, они оказали существенное влияние на параметры питательности рационов

животных, а также на возможность улучшения соотношения объемистой и концентратной частей рационов [7, 8].

Используя принцип многоцелевого программирования, заложенный в математическую процедуру оптимизации, была поставлена задача – максимально приблизиться к нормативной концентрации энергии в рационе. [9] При этом потребление сухого вещества планировалось не ниже нормы. Основываясь на физиологии пищеварения жвачных животных, можно утверждать, что в этом случае мы получаем оптимальное соотношение разных групп кормов. Для этого учитывался показатель обменной энергии.

Следует отметить, что поскольку набор кормов в рационе был крайне ограничен, удалось максимально приблизить к нормативному уровню лишь три основных параметра (табл. 3).

Таблица 3 – Рационы кормления подопытных животных

Показатели	Норма	Опытный вариант		Контрольный вариант	
		Содержится в рационе	+ к норме	Содержится в рационе	+ к норме
Силос кукурузный, кг	-	22,5	-	22,5	-
Зерносмесь (4 корма), кг	-	3,0	-	3,0	-
В рационе содержится:					
Сухое вещество, кг	7,5	7,5	0	7,331	-169
Кормовые единицы	7,0	7,84	+0,84	7,31	+0,31
Обменная энергия, МДж	61	75	+14	73	+12
Сырого протеина, г	915	910	-5	758	-158
Клетчатка, г	1575	1568	-7	1653	+78
Кальций, г	38	31	-7	30	-8
Фосфор, г	21	19	-2	18	-3
Каротин, мг	140	338	+198	383	+243

Мы подсчитали, что для балансирования контрольных рационов по белку необходимо дополнительно ввести до 0,5 кг рапсового жмыха, что существенно повышает стоимость рациона и увеличивает долю концентратов до 51 %. Недосток сухих веществ и протеина в контрольном рационе отразился на продуктивности животных.

Из таблицы 3 видно, что при одинаковом потреблении кормов животные опытной группы в среднем получали больше сухого вещества, энергии и протеина. За период опыта среднесуточный прирост составил 784 г в контроле и 852 г в опыте, что больше на 7,98 %. При расчете экономической эффективности мы учитывали стоимость консерванта, которая составила 700 тыс. рублей за 1 тонну. В пересчете на су-

точный рацион это составило 157,5 рублей, или 0,073 условных единицы, в ценах на январь месяц 2005 года (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность откорма бычков

Показатели	Контроль	Опыт
Средний вес бычков в начале периода, кг	271	274
Средний вес бычков в конце периода, кг	341,6	350,7
Длительность периода, дней	90	90
Среднесуточный прирост, кг	0,784	0,852
Живой массы, кг	70,56	76,68
дополнительно к контролю, кг		6,12
Цена реализации, тыс. руб./кг	3,95	3,95
Прибыль от реализации, тыс. руб.	278,43	302,58
дополнительно к контролю, тыс. руб.		24,15
Стоимость у.е.	2,150	2,150
Дополнительные затраты на консервант в сутки, у.е.		0,073
Дополнительные затраты на консервант на опытный период, у.е.		6,570
Прибыль от реализации, у.е.	129,50	140,73
Дополнительно прибыли, у.е.		11,23
Число животных в опыте, гол	50,00	50,00
Дополнительная прибыль на опытное поголовье, у.е.		561,62
Число животных в произв. проверке, гол		212,00
Дополнительная прибыль в произв. проверке, у.е.		2381,255
Прибыль с учетом затрат на консервант, у.е.		2374,685

При конструировании рационов использовались данные анализов кормов (21 образец), полученные в лаборатории по анализу кормов при БГСХА. Анализ проводился по основным показателям качества кормов. Для балансирования минеральной части использовались статистические данные.

Заключение. За период опыта (3 месяца) было получено 70,56 кг прироста в контрольной и 76,68 кг в опытной группах в расчете на 1 голову. Разница составила 6,12 кг. В расчете на все поголовье, использованное в производственной проверке (обогащенный силос получало 212 бычков), получено 2374 у.е. дополнительной прибыли, или 11,23 у.е. на голову за период опыта.

Литература

1. Физиология пищеварения и кормления крупного рогатого скота : учеб. пособие

для высш. учеб. заведений / В. М. ГОлушко [и др.]. – Гродно, 2005. – 390 с.

2. Биологическая полноценность кормов / Н. Г. Грогорьев [и др.]. – Москва : ВО Агропромиздат, 1989. – 284 с.

3. Гусаков, В. Г. Важнейшие проблемы сельского хозяйства Беларуси / В. Г. Гусаков // Междунар. аграрный журн. – 1999. – № 1. – С. 3-5.

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

5. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота : отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.]. – Мн., 2006. – 320 с.

6. Райхман, А. Я. Оптимизация соотношения объемистой и концентратной частей рационов кормления молочного скота средствами моделирования / А. Я. Райхман // Материалы IV междунар. науч.-практ. конф. (19-20 мая 2005 г.). – Витебск, 2005. – С. 18-19.

7. Таранов, М. Т. Химическое консервирование кормов / М. Т. Таранов. – М. : ВО Агропромиздат, 1987. – 220 с.

8. Яковчик, Н. С. Кормопроизводство. Современные технологии / Н. С. Яковчик. – Барановичи, 2004. – 174 с.

9. Donnel, D. A study of the effects of silage influent on concrete // Pt. 1. Significance of concrete characteristics / D. Donnel // Arg. Engg. Res. – 1995. – Vol. 60, № 2. – P. 380-387.

(поступила 07.03.2008 г.)

УДК 636.22/28.085.52

Т.А. МЯСОЕДОВА¹, А.Я. РАЙХМАН¹, С.Н. ПИЛЮК²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ХИМИЧЕСКИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ

¹УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

²РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Интенсификация мясного скотоводства требует не только увеличения уровня потребления отдельных кормов, но и повышения концентрации в сухом веществе рационов обменной энергии. В большинстве стран с развитым животноводством производят оценку энергетической питательности кормов по схеме: валовая → перевариваемая → обменная энергия корма, или рациона. Затем устанавливаются коэффициенты эффективности использования обменной энергии на разные функции организма. Оценка качества кормов по энергетической питательности позволяет установить в единице сухого вещества рациона содержание продуктивной энергии и предсказать продуктивность корма на основе коэффициента продуктивного использования