

УДК 636.085.54

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЧЕВИНО-ФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ (МФС) В КАЧЕСТВЕ КОНСЕРВАНТА ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ И ЗЕРНА

© Е.Ф. Саранчина, О.Б. Филиппова

*Ключевые слова:* мочевино-формальдегидная смола; силос; зерно; молодняк КРС; продуктивность.

Приведены результаты исследований по использованию МФС в качестве консерванта зелёной кукурузы и фуражного зерна. Скармливание полученных кормов молодняку крупного рогатого скота способствовало повышению их продуктивности без отрицательного влияния на здоровье.

Сбалансированное и полноценное кормление сельскохозяйственных животных – основной фактор повышения их продуктивности. Однако большинство рационов, используемых в хозяйствах России для выращивания и кормления всех видов скота, дефицитны по протеину на 11–25 %. Дефицит белка в рационе резко ослабляет иммунитет, нарушает процесс усвоения жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, снижает продуктивность скота. При этом расход кормов увеличивается почти в 1,5 раза.

Наиболее распространенными источниками протеина в рационах животных являются жмыхи и шроты, но с экономической точки зрения они дороги. Альтернативой им служит карбамид или синтетическая мочевины. На практике карбамид не нашел широкого применения. Основная причина – возможны отравления животных аммиаком из-за несоблюдения правил использования карбамида в рационах.

Известно, что большинство рубцовых микроорганизмов для синтеза белка предпочитают использовать аммиак, который образуется при расщеплении протеина кормов, небелковых азотистых веществ, поступающих со слюной и через стенку рубца из крови. Поэтому основным условием эффективного использования карбамида бактериями рубца является его медленное расщепление. Скорость гидролиза его обычно во много раз превышает скорость включения аммиака в белок микроорганизмов. Для замедления образования аммиака используются различные препараты, в т. ч. и формальдегид.

Обработанные формальдегидом корма обладают очень ценным качеством: они не распадаются полностью в рубце, но максимально усваиваются в кишечнике. Особый интерес представляют мочевино-формальдегидные смолы, которые получают путем взаимодействия мочевины и формалина (40 % раствор формальдегида) по реакции поликонденсации при определенных условиях. Для сельского хозяйства эти вещества представляют интерес как дополнительный источник азота, а формальдегид, входящий в их состав, выступает в роли стабилизирующего фактора в утилизации аммиака микроорганизмами. В 1980-е гг. эти соединения, как правило жидкие, использовались главным образом в качестве добавок непосредственно в корма, однако не нашли широкого применения из-за

неудобства в обращении с ними, хотя продуктивность животных при их введении в рацион увеличивалась в несколько раз. Твердые или сухие мочевино-формальдегидные смолы, которые вырабатываются химическими предприятиями для различных хозяйственных нужд, более безопасны, технологичны в использовании и не требуют применения индивидуальных средств защиты при работе с ними.

В 2003–2008 гг. Тамбовским филиалом ГНУ ВНИИЖ проведены испытания мочевино-формальдегидной смолы (МФС), синтезированной на ОАО «Пигмент» г. Тамбов, в качестве консерванта зеленых кормов, а также в качестве восполнителя недостающего протеина в рационах крупного рогатого скота. МФС представляет собой порошок с кремоватым оттенком, pH = 7,6–7,9 и зольностью 0,10–1,0 %. На долю связанного азота приходится около 32 % массы. Порошок удобен в работе и не имеет резкого запаха аммиака. Свободный формальдегид в готовом продукте не обнаруживается.

Доза 0,4 % к силосуемой растительной массе кукурузы определена нами как оптимальная для научно-производственного опыта, который был проведен в СПК

Таблица 1

Влияние МФС на качество кукурузного силоса,  
продуктивность животных и затраты кормов  
на единицу продукции

Показатели	Варианты опыта	
	без консерванта	с 0,4 % МФС
Общая влага, %	80,2	77,5
pH	3,76	3,78
ЛЖК, % от суммы:	45,6	69,6
		30,4
		нет
Потери протеина, %	23,2	+ 21,9
Среднесуточный прирост животных, г	532,2	657,7
% к контролю	100	123,6
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста	7,61	6,93

«Комсомолец» Тамбовского района. Силоса – контрольный и опытный – были заложены по общепринятой методике. МФС вносили вручную согласно указанной дозе. Массу хорошо трамбовали и тщательно укрывали пленкой. Анализ провели после 140-суточного хранения (табл. 1).

По данным табл. 1 сумма органических кислот в варианте с МФС была ниже в 1,12–1,20 раза по сравнению с контролем, но молочной кислоты в опытном корме содержалось примерно на 20 % больше, и процент ее от суммы ЛЖК был оптимальным (около 70).

При использовании МФС потери сухого вещества сократились в 2,9 раза, потери углеводов снизились на 9,7 %. Содержание сырого протеина в опытном силосе увеличилось на 22 %, тогда как в силосе без консерванта его потери составили 23,2 %.

Включение силоса с МФС в рацион молодняка крупного рогатого скота (50% по питательности), улучшило переваримость сухих и органических веществ, существенно повысило переваримость протеина и жира.

Скармливание животным силоса, обработанного МФС, обусловило увеличение в крови общего и белкового азота, а также глюкозы, что указывает на усиление обменных процессов в организме опытных животных и на лучшее использование питательных веществ корма для построения пластического и энергетического материала тела. Среднесуточный прирост телочек, получавших силос, заложённый с МФС, увеличился на 23,6 % и составил 658 г, что на 126 г выше животных контрольной группы.

Для изучения использования МФС в качестве консерванта слабовлажного фуражного зерна в СПК «Комсомолец» Тамбовского района было заложено две партии зерносмеси, состоящей из 15 % пшеницы, 20 % овса и 65 % ячменя (по 1800 кг каждая) в мешки из плотной бумаги. Первая, контрольная, без добавок, вторая, опытная, с 3 % МФС. Мешки были складированы в зернохранилище. Первоначальная влага исходного зерна составила 13,2 % – вариант без добавок, и 16,93 % – вариант с МФС.

Количество сырого протеина перед складированием составило 10,96 % в контрольном варианте и 16,42 % – в опытном. Количество сырого протеина в опытной зерносмеси возросло ровно на столько, сколько его было добавлено с МФС: на 100 г зерна было добавлено 3 г МФС, которая содержит 2,1 г мочевины, что эквивалентно 5,46 г сырого протеина.

После 5-месячного хранения провели скармливание зерносмеси телочкам 6–10-месячного возраста, сформированным в группы по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, породы. Основной рацион состоял из силоса кукурузного, сена бобово-злакового, патоки кормовой, минеральных добавок. Зерносмесь скармливали в количестве 30% по питательности рациона. Первой группе – без добавок, второй – с МФС (табл. 2).

По данным табл. 2 установлено, что при 5-месячном хранении опытной зерносмеси с доступом воздуха в условиях, аналогичных условиям хранения контрольного зерна, количество МФС сократилось на 20,9 %, главным образом за счет естественных процессов разложения и взаимодействия ее с кормом. При этом выделялось определенное количество формалина и аммиака, которые и определяли консервирующий эффект.

Таблица 2

Влияние МФС на химический состав зерносмесей, продуктивность животных и затраты кормов на единицу продукции

Показатели	Варианты опыта	
	без консерванта	с МФС
Сухое вещество, %	87,2	87,4
Сырой протеин, %	10,25	14,70
Легкогидролизуемые углеводы, %	4,61	4,75
Среднесуточные приросты животных, г	510	621
% к контролю	100	121,8
ЭКЕ на 1 кг прироста	8,29	7,12

Так, в зерносмеси с добавлением МФС через 5 месяцев хранения количество сырого протеина составило 14,7 %, где на долю МФС, учитывая естественную убыль консерванта, приходится 4,32 %, а на долю самой зерносмеси – 10,38 %.

В контрольной зерносмеси потери протеина составили 6,48 %, а в опытной – 5,3 %. Следовательно, МФС проявила определенное консервирующее действие и способствовала сокращению потерь сырого протеина в зерносмеси на 1,18 %. Содержание сырого протеина в опытной партии зерносмеси составило 147 г/кг, в контрольной – 102,5 г/кг.

В течение 90 дней ежедневно каждое животное опытной группы получало по 2 кг зерносмеси, в состав которой входило примерно по 47,5 г МФС, оставшихся от 60 г, внесенных при закладке зерна на хранение. Животные контрольной группы получали по 2 кг зерносмеси без добавок.

Включение зерносмеси с МФС в рацион животных способствовало улучшению переваримости сухого и органического вещества и значительно повысило переваримость протеина и жира, что совпадает с исследованиями по скармливанию силоса из кукурузы, приготовленного с МФС, молодняку КРС.

Исследования крови показали, что обмен веществ у животных опытной группы имел более интенсивную направленность на усвоение питательных веществ рациона, что отразилось на увеличении их продуктивности. Среднесуточный прирост опытных телочек, получавших зерносмесь с МФС, увеличился на 21,8 %, что на 111 г выше, чем у животных контрольной группы.

Таким образом, использование МФС в качестве консерванта зеленой массы кукурузы и фуражного зерна оказывает положительное влияние на биохимический состав готовых кормов и увеличивает в них содержание сырого протеина в 1,5–1,6 раза. Скармливание опытных кормов в составе рациона молодняку крупного рогатого скота способствует увеличению их продуктивности на 22–24 % в сравнении с контрольными животными.

Поступила в редакцию 19 ноября 2009 г.

Saranchina E.F., Filippova O.B. Use urea-formaldehyde resin (UFR) as preservative of green forages and grain.

Results of researches on use UFR as preservative of green corn and fodder grain are resulted. Feeding the received forages to

horned cattle young growth promoted increase of their efficiency without negative influence on health.

*Key words:* urea-formaldehyde resin; silo; grain; young growth of cattle; efficiency.

УДК 636.084.523

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЛАКТИРУЮЩИМ КОРОВАМ «ЗАЩИЩЕННОЙ» МОЧЕВИНЫ

© О.Б. Филиппова, Е.Ф. Саранчина

*Ключевые слова:* мочевино-формальдегидная смола; молоко; лактирующие коровы; сыропригодность; кисломолочные продукты.

Изучено влияние скармливания мочевины, обработанной формальдегидом (мочевино-формальдегидная смола – МФС), на качество молока и его пригодность к сырodelию и получению кисломолочных продуктов. Определено содержание формальдегида в молоке коров как при обычном кормлении, так и при введении МФС в состав концентрированных кормов. Исследования выполнены по методам, соответствующим ГОСТу.

Целесообразность изучения МФС в качестве азотистой добавки в рацион лактирующих коров обусловлена противоречивыми литературными данными. Некоторые авторы отмечали ухудшение технологических свойств молока от коров, которым скармливали корма, обработанные формальдегидом [1]. Из других источников следует, что следы формальдегида, которые при кормлении коров консервированной массой обнаруживаются в молоке, не могут отрицательно сказаться на его пищевых качествах [2–3]. Кроме того, в стойловый период концентрация формальдегида в молоке коров достигает в среднем 0,35 мг/кг. Он содержится как в кормах, так и в органах животных, встречается почти во всех продуктах, используемых человеком в пищу [1, 4]. Известно также, что сочетание добавок из карбамида и формальдегида действует на организм животных более благоприятно, чем просто обработка корма формальдегидом или добавление карбамида [5–6]. При этом добавка чистого карбамида в рацион с силосным типом кормления коров независимо от способа его скармливания не влияет на общее содержание азота и отдельных азотистых веществ в молоке, однако способствует повышению молочной продуктивности [7]. В связи с этим была поставлена задача: изучить молочную продуктивность коров и технологические качества молока при скармливании им МФС в качестве азотистой добавки.

На I этапе исследований был изучен рацион лактирующих коров на основе анализа зоотехнического состава кормов и определено содержание сырого и переваримого протеина в рационе. На основе этих показате-

телей было рассчитано необходимое количество МФС в качестве добавки в размолотое зерно. На II этапе был проведен научно-хозяйственный опыт по влиянию препарата на качество и технологические свойства молока лактирующих коров.

Основной рацион состоял из силоса кукурузного, сена викоовсяного, барды пшеничной, соломы ячменной, жома свекольного, патоки кормовой и минеральных добавок. Зерносмесь состояла из ячменя, овса и фуражной пшеницы. МФС скармливали опытным животным во время дневного кормления, постепенно приучая к ней в течение недели, начиная с 10 г в сутки, доводя до полной нормы – 50 г.

По ходу опыта определяли химический состав молока и содержание в нем формальдегида; производили испытание некоторых технологических свойств молока (сыропригодность и кисломолочность); определяли сроки выведения остаточных количеств формальдегида из организма через его содержание в молоке. Определение содержания формальдегида в молоке проводили колориметрическим методом с хромотроповой кислотой.

Содержание молочного белка и СОМО определяли по методу Андриевской с помощью анализатора АМ-2, молочного жира – на анализаторе «Клевер», кислотность молока в градусах Тернера определяли методом титрования децинормальным раствором щелочи.

Для определения сыропригодности молока использовали пробу на брожение и пробу с сычужным ферментом по ГОСТ 9225-68. Для определения пригодности молока к производству кисломолочных продуктов использовали сухие йогуртовые бактерии.

Таблица 1

Динамика выделения формальдегида с молоком (мг/л)

Группа	До опыта, дневная дойка	Опытные дни			3-й день после опыта, дневная дойка
		дневная дойка	вечерняя дойка	суточное молоко	
Контрольная	0,080 ± 0,006	0,087 ± 0,010	0,083 ± 0,007	0,091 ± 0,004	0,085 ± 0,009
Опытная	0,081 ± 0,007	0,094 ± 0,018	0,110 ± 0,019	0,157 ± 0,024	0,090 ± 0,013