

6. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино, 2010. – 156 с. – Авт. также : Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н.

7. Приёмы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков и [др.]. – Жодино, 2010. – 244 с.

8. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно, ГГАУ, 2011. – Т. 1. – С. 159-163. – Авт. также : Сапсалева Т.Л., Ярошевич С.А., Люндышев В.А.

9. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнико // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. научных трудов. – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 145-150.

10. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при скармливании сапропеля / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. – Кам'янець-Подільський : Видавель ПП Зволейко Д.Г., 2014. – С. 154-155. – Авт. также : Ярошевич С.А., Будько В.М., Люндышев В.А., Шарейко Н.А.

(поступила 15.03.2016 г.)

УДК 636.2.085.52:661.155.8

В.Ф. РАДЧИКОВ¹, Е.Ф. САРАНЧИНА², В.Е. ШРЕДЕР³,
А.С. КРАСНОСЛОБОДЦЕВА³, М.О. КАСИМОВА³

КОНСЕРВАНТ-ОБОГАТИТЕЛЬ ДЛЯ КУКУРУЗЫ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов
в сельском хозяйстве»

³ОАО «Пигмент» (Российская Федерация)

Использование отходов переработки древесины и мочевины в качестве консерванта-обогапителя при силосовании кукурузы в восковой спелости и включение полученного силоса в состав рациона ремонтного молодняка (50 % по питательности) повышает содержание сырого протеина в рационе на 52 г, переваримого – на 75 г, сахара – на 8 г, что увеличивает среднесуточный прирост животных и снижает затраты кормов на 1 кг прироста, повышает рентабельность выращивания ремонтного молодняка.

Ключевые слова: комбикорм, консервант-обогапитель, силос, сохранность, питательные вещества

ENRICHING PRESERVATIVE FOR MAIZE

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal Husbandry»

²FSBRI «All-Russian Research Institute for the Use of Machinery and Petroleum Products
in Agriculture»

³OJSC «Pigment» (The Russian Federation)

The use of wood processing waste products and urea as an enriching preservative when ensilaging maize in dough stage of ripeness and the inclusion of obtained silage in diet for replacement young animals (50 % by nutrition value) increases content of crude protein in diet by 52 g, digestible – by 75 g, sugar – by 8 g, that increases the average daily weight gain of animals and reduces feed cost per 1 kg of growth and increases profitability of rearing replacement young animals.

Key words: compound feed, enriching preservative, silage, safety, nutrients.

Введение. Уровень протеина – один из основных показателей полноценности рационов крупного рогатого скота. При его недостатке замедляется рост молодняка, снижается продуктивность взрослых животных, повышается себестоимость единицы продукции [1-5].

Альтернативой высокобелковым кормам растительного и животного происхождения служат синтетические азотсодержащие препараты (САВ), в том числе карбамид, или синтетическая мочеви́на, которая на практике не нашла широкого применения из-за быстрого расщепления в рубце с образованием большого количества аммиака, при избытке которого может наступить отравление животного. Для замедления образования аммиака в рубце применяют различные препараты, в том числе и формальдегид [6-9].

Количество формальдегида для обработки корма должно тщательно контролироваться, так как защита растительного белка его высокой концентрацией лишает микроорганизмы рубца жвачных доступного азота, что может ухудшить усвоение белковых веществ в толстом кишечнике и отрицательно сказаться на продуктивности животных. Высокая концентрация формальдегида угнетает также и целлюлозолитическую активность рубца [10, 11].

При зимнем типе кормления свободный формальдегид, как правило, содержится в крови, мышцах, рубцовой пищевой массе, кале и моче молодняка крупного рогатого скота и овец. В стойловый период его концентрация в молоке коров достигает в среднем 0,35 мг/кг. По данным ряда исследователей, свободный формальдегид присутствует в сердце, почках и печени. В печени он быстро окисляется в муравьиную кислоту, которая является естественным метаболитом жвачных животных [12, 13]. Необходимо отметить, что формальдегид активно

реагирует с аминокруппами и на этом основано его применение в ветеринарной практике при отравлении животных мочевиной. Для её нейтрализации непосредственно в рубец вводят формалин из расчёта 0,3 мл на 1 кг массы тела.

Наиболее эффективным и безопасным методом применения мочевины является использование её в составе консервирующих смесей при силосовании злаковых растений, в том числе и в сочетании с формальдегидом. Формальдегид здесь выступает как консервант, а также как препарат, замедляющий разложение растительного протеина и карбамида до аммиака в рубце жвачных животных. Использование такой смеси в рационах крупного рогатого скота снижает токсичность мочевины, способствует более низкому уровню образования аммиака и газообразования в рубце и, таким образом, способствует уменьшению потерь азота, лучшему отложению его в теле и в итоге увеличению среднесуточных приростов животных [14-16].

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилось изучение эффективности использования консерванта-обогапителя при закладке силоса из кукурузы.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований растительная масса кукурузы в фазе восковой спелости была заложена в облицованную траншею в начале октября 2013 года при неустойчивой и дождливой погоде по нижеуказанной схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-производственного опыта часть

№ вари-анта	Культура	Консервант	Кол-во, тонн	Вид животного	Кол-во животных, гол.	Рацион
1	кукуруза, восков. спел.	без консерванта	500	молодняк КРС	32	ОР+силос б/к
2	То же	КО, 4 кг/т	500	То же	32	ОР+силос с КО
1	кукуруза, восков. спел.	без консерванта	500	молодняк КРС	32	ОР+силос б/к
2	То же	КО, 4 кг/т	500	То же	32	ОР+силос с КО

Примечание: ОР – основной рацион (зерносмесь, сено, патока, минеральные добавки), КО – консервант-обогапитель.

Консервант-обогапитель (КО) был представлен в порошкообразном виде, характеристика которого показана в таблице 2.

В растительной массе и готовом корме изучали следующие показатели: общий, белковый и небелковый азот, азот аммиака, сахар легкогидролизуемый, ЛЖК, рН-потенциометрически, аэробная стабильность корма – визуальным методом при контакте с воздухом в течение

нескольких суток. Расчёт питательности и энергетической ценности кормов проводили по методу ЦИНАО.

Таблица 2 – Технические характеристики КО

Наименование показателя	норма
Массовая доля азота, % не менее	25
Массовая доля влаги, % не более	8,0
Массовая доля золы, % не более	1,0
Показатель активности водородных ионов суспензии с массовой долей 10%, ед. рН	2,0-7,0

Скармливание полученных кормов в составе рациона провели тёлочкам симментальской породы с примесью голштинизированной крови. По принципу аналогов с учётом физиологического состояния, возраста и массы тела были сформированы две группы животных по 32 головы в каждой. I группа (контрольная) получала в составе рациона силос, заготовленный без консервирующих средств, II (опытная) в составе того же рациона получала силос, заготовленный с препаратом КО.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Полученные силосы были проанализированы по основным биохимическим показателям после 50-, 120- и 145-суточного хранения (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Содержание рН и ЛЖК в силосах из кукурузы

Консервант, % к массе	Общая влага,%	рН	Сумма ЛЖК, г%	% от суммы ЛЖК		
				молоч- ная	уксус- ная	масля- ная
Через 50 суток хранения						
Силос б/к	61,96	3,89	2,09	79,38	19,62	1,00
Силос с КО	61,03	4,00	1,60	65,00	35,00	-
Через 120 суток хранения						
Силос б/к	61,88	3,78	2,48	82,12	17,88	-
Силос с КО	60,15	3,86	2,38	78,35	21,65	-
Через 145 суток хранения						
Силос б/к	61,71	3,80	2,65	79,74	18,22	2,04
Силос с КО	60,01	3,92	2,32	72,83	27,17	-

По данным таблицы 3, добавка КО к закладываемой на хранение кукурузе оказала положительное влияние на качество готового корма. В течение всего срока наблюдений соотношение ЛЖК более благоприятное было в силосе с КО, а полное отсутствие масляной кислоты на протяжении всего срока наблюдения в опытном варианте указывает на то, что бродильные процессы в силосуемой с КО массе протекали в

более комфортных условиях, тогда как в силосе, заложенном обычным способом, отмечалось присутствие масляной кислоты от 1 до 2 % от суммы. Качественная оценка по Флигу показала: силос без консерванта определён как «очень кислый» с оценкой «хороший», силос с КО определён как «умеренно кислый» с оценкой «очень хороший».

Таблица 4 – Биохимические показатели зелёной массы кукурузы и опытных партий силосов (% на абс. сухое вещ-во)

Показатели	Зелёная масса кукурузы	Силос без консерванта (хранение)		Силос с КО (хранение)	
		50 суток	145 суток	50 суток	145 суток
Сухое вещество	41,28	38,04	38,29	38,97	39,99
Легкогидролизуемые углеводы	7,82	1,10	0,99	1,30	1,10
Сырая клетчатка	19,35	27,97	24,19	22,76	19,58
Сырой протеин	8,36	7,57	6,13	9,46	6,90
Общий азот	1,34	1,21	0,98	1,51	1,10
Небелковый азот,	0,262	0,447	0,470	0,487	0,500
% к общему азоту	19,55	36,94	47,96	32,25	45,45
Азот аммиака,	0,007	0,011	0,016	0,012	0,024
% к общему азоту	0,52	0,90	1,63	0,80	2,18

Результаты исследований показывают, что количество сухого вещества в силосе без добавок было ниже на 0,93-1,61 %, легкогидролизуемых углеводов содержалось в 1,2 раза меньше, чем в силосе с КО. На протяжении указанного срока наблюдений содержание сырого протеина в варианте с КО было выше на 24,97-12,56 %. Снижение содержания азота корма в обоих вариантах к 145-суточному хранению связано с процессами вторичного брожения в силосной массе, которые возникают в связи с проникновением воздуха после вскрытия траншеи. Аэробная стабильность корма, которая определяется состоянием питательных веществ и наличием нежелательной микрофлоры (плесени) на поверхности корма, судя по показателю углеводной части корма, в силосе с КО была в 1,1-1,2 раза выше, чем в силосе без консерванта. Несмотря на некоторое увеличение содержания небелкового азота в силосе с КО, его количество от общего азота корма было ниже, чем в силосе без консерванта. Некоторое увеличение азота аммиака в опытном варианте связано с внесением его вместе с препаратом и не является отрицательным показателем, так как по оценке Таранова М.Т. для консервированных кормов, силос с КО определён как «очень хо-

роший» и получил самый высокий балл качества – 90 баллов.

Применение препарата КО способствовало получению силоса не только с большим содержанием питательных веществ, но и лучшему сохранению их в течение длительного времени. Потери питательных веществ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Потери питательных веществ в силосах из кукурузы

Силос, консервант, доза	Потери, %			
	сухое ве- щество	протеин (хранение)		углеводы
	145 суток	50 суток	145 суток	145 суток
Без консерванта	7,58±0,18	9,45±0,36	21,64±2,03	88,81±1,23
КО, 4кг/т	4,06±0,78*	+13,10±0,18	8,01±0,12*	85,68±0,87

*- P<0,02

При использовании препарата КО потери сухого вещества сократились более, чем в 1,9 раза, протеина – в 2,6 раза. Разность в степени сохранности указанных питательных веществ между двумя силосами при хранении в течение 145 суток была высокого уровня достоверности.

Общие потери протеина за 145 суток хранения сокращены в опытном варианте по сравнению с контрольным на 13,6 %. Потери легкогидролизуемых углеводов в силосе с консервантом были меньше в 1,04 раза и не носили достоверного характера, однако это сказалось на стабилизации кислотности готового корма.

Расчётным путём установлено, что питательность 1 кг полученных силосов была неодинаковой: силос, заложенный на хранение с препаратом КО, в 1 кг натурального вещества содержал 3,61 МДж ОЭ и 0,31 к. ед., силос обычной заготовки – 3,43 МДж ОЭ и 0,29 к. ед.

Согласно требованиям ГОСТ по содержанию и соотношению органических кислот, массовой доли сухого вещества, показателю рН силос с КО относится к первому классу качества. Силос, заложенный без добавок, по этим показателям относится ко второму классу.

Энергетическая питательность рационов была одинаково высокой в обеих группах – 0,89-0,92 ЭКЕ на 1 кг сухого вещества. Животные опытной группы потребляли обменной энергии на 2,2 % больше. Использование препарата КО при закладке силоса позволило обогатить рацион опытной группы переваримым протеином, содержание которого в рационе было выше контрольной группы на 75 г, или на 16,4 %.

Достаточное количество легкопереваримых углеводов в рационе имеет большое значение при утилизации аммиачного азота, образующегося при расщеплении азотистых веществ в рубце жвачных. В

нашем опыте сахаро-протеиновое отношение в рационе контрольной группы составило 0,84, а в рационе опытной – 0,74, т. е. в обеих группах этот показатель был в пределах нормы. Несущественное снижение его во II группе связано с увеличением содержания сырого и переваримого протеина в силосе, приготовленном с КО.

Отношение кальция к фосфору в рационе опытной группы было более высоким, чем в контрольной (2,0 против 1,8).

Динамика роста животных обеих групп была достаточно высокой, но тёлочки опытной группы росли интенсивнее (таблица 6).

Таблица 6 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Масса животных в начале опыта, кг	192,1±4,99	189,7±6,09
Масса животных в конце опыта, кг	272,1±4,94	276,3±7,89
Среднесуточный прирост, г	898±23,30	973±27,76
% к контролю	100	108,4

Среднесуточный прирост тёлочек, получавших силос, заложенный с препаратом КО, был выше контрольных на 8,4 %, что на 75 г больше, чем у животных, получавших обычный силос ($P>0,05$).

Исследование крови опытных животных показало (таблица 7), что скармливание в составе рациона силоса, приготовленного с КО, не оказало отрицательного влияния на их здоровье. Обмен веществ у них был более направлен на усвоение питательных веществ рациона, что отразилось на некоторых показателях. Так, белковый комплекс крови находился практически на одном уровне в обеих группах и не выходил за рамки нормальных значений, за исключением фракции глобулинов, содержание которых в опытной группе было выше в 1,1 раза. Что, несомненно, отразится на повышении резистентности организма тёлочек в процессе роста и их развития в дальнейшем. Количество гемоглобина, эритроцитов и цветовой показатель находятся на одном уровне в обеих группах. Некоторое их понижение в опытной группе не носит достоверного характера.

Недостоверное увеличение содержания мочевины в крови опытных животных объясняется более интенсивным обменом белка в организме при скармливании силоса, заложенного с КО, и свидетельствует о постепенной утилизации азота, «защищённого» препаратом, содержащим в своём составе формальдегид. Содержание глюкозы и общих липидов – в пределах нормы.

Таблица 7 – Состав крови подопытных животных

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	6,66±0,21	6,61±0,30
Альбумины, г%	3,63±0,08	3,53±0,11
Фракции белка, %:		
альбумины	54,67±2,07	53,40±2,52
α-глобулины	9,41±1,47	10,35±1,61
β-глобулины	17,01±1,45	17,13±1,28
γ-глобулины	18,91±1,28	19,12±0,77
Мочевина, ммоль/л	1,82±0,67	2,18±1,58
Гемоглобин, г/л	118,49±1,78	111,58±2,65
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,2±0,02	5,1±0,07
Цветовой показатель	1,14±0,02	1,10±0,03
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,10±0,13	8,88±0,28
Глюкоза, ммоль/л	3,60±0,06	3,63±0,08
Общие липиды, г/л	2,93±0,54	4,04±0,27
Кальций, ммоль/л	2,95±0,02	3,18±0,02*
Фосфор, ммоль/л	1,35±0,01	1,47±0,03*

* - P<0,05

О минеральном обмене судили по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора, содержание которых в опытной группе было достоверно выше, чем в контрольной. Нормализация минерального обмена, особенно фосфорного, служит косвенным доказательством улучшения белкового обмена в организме тёлочек, потреблявших силос с КО.

По сообщениям ряда литературных источников, в том числе и наших исследований, проведённых в 2003-2009 гг. при изучении МФС в качестве консерванта и азотистой добавки в рационах КРС, количество формальдегида в органах и тканях опытного животного не превышает его содержания в период зимнего кормления в аналогичных объектах (таблица 8).

Расчёты показали, что эффективность от скармливания силоса, заложенного на хранение с препаратом КО, составила 882,5 руб. на голову, или на 1 руб. дополнительных затрат получено 5,16 руб. дохода.

Прирост живой массы за опыт в группе, получавшей силос с препаратом КО, был больше на 6,6 кг, а затраты кормов на 1 кг прироста ниже: на 5,0 % ЭКЕ, на 11,4 % силоса и на 7,6 % сухого вещества.

Таблица 8 – Содержание формальдегида в органах и тканях (мг/кг)

Показатели	Группа	
	опытная	допустимые значения по литературным источникам
Длиннейшая мышца спины	1,3105	1,1-6,0
Лёгкое	0,0489	0,013-0,94
Сердце	0,0035	0,020-1,1
Печень	0,0834	0,098-1,08

Заключение. Использование отходов переработки древесины и мочевины в качестве консерванта-обогапителя при силосовании кукурузы в восковой спелости и включение полученного силоса в состав рациона ремонтного молодняка (50 % по питательности) повышает содержание сырого протеина в рационе на 52 г, переваримого – на 75 г, сахара – на 8 г, что увеличивает среднесуточный прирост животных и снижает затраты кормов на 1 кг прироста, повышает рентабельность выращивания ремонтного молодняка.

Литература

1. Радчиков, В. Ф. Показатели рубцового пищеварения у бычков при скармливании рационов с разным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот // Научно-інформаційний вісник біолого-технологічного факультету. – Херсон, 2015. – Вип. 5. – С. 114-115.
2. Зерно зернобобовых и крестоцветных культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. статей по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2014. – С. 249-250. – Авт. также : Пилюк Н.В., Кононенко С.И., Сучкова И.В., Шарейко Н.А., Букас В.В.
3. Эффективность скармливания БВМД с местными источниками протеина в рационах ремонтных телок старше 6 месяцев / В. Ф. Радчиков [и др.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2010. – Вип. 3(55), т. 2, ч. 1. – С. 150-155. – Авт. также : Куртина В.Н., Гурин В.К., Сергучёв С.В.
4. Новые источники энергии, белка и минеральных веществ в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Научно-технічний бюллетень інституту біології і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Вип. 11, № 2-3. – Львов : СПОЛОМ, 2010. – С. 171-177. – Авт. также : Куртина В.Н., Кот А.Н., Симоненко Е.П.
5. Перетравність проживних речовин раціонів для бичків з різним вмістом розщеплюваного і нерозщеплюваного протеїну / Ю. Ю. Ковалевская [и др.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – Вип. 151, ч. 1. – С. 116-120. – Авт. также : Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л.
6. Яцко, Н. А. Пищеварение и продуктивность бычков при включении в рацион «защипленного» рапсового жмыха / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Тезисы докладов всесоюзного совещания. – Боровск, 1989. – С. 39.
7. Радчиков, В. Ф. Использование рапсового жмыха при выращивании телят / В. Ф. Радчиков // Научные основы развития животноводства в БССР. – Мн. : Ураджай, 1986. –

Вып. 16. – С. 51-53.

8. Радчиков, В. Ф. Рубцовое пищеварение, использование питательных веществ и продуктивность бычков при включении в рацион рапсовых жмыхов и шротов : автореф. дис... канд. биол. наук / Радчиков В.Ф. – Жодино, 1987. – 24 с.

9. Консервант кормов : пат. 15146 ВУ : С1 МПК А 23 К 3/03 / Радчиков В. Ф., Гурин В. К., Цай В. П., Козинец А. И. ; заявитель и патентообладатель Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларуси. – № а20090893 ; заявл. 18.06.2009 ; опубл. 30.09.2003, Афіц. бюл. № 4. – 3 с. : ил.

10. Влияние скармливания «защищённого» жмыха на физиологическое состояние и продуктивность бычков / И. К. Слесарев [и др.] // Известия Академии наук БССР. Серия с.-х. наук. – 1986. - № 1. – С. 90-93. – Авт. также : Яцко Н.А., Радчиков В.Ф., Стащенко Н.В.

11. Хаданович, И. В. Ферментативные процессы в рубце и использование азота коровами при включении в рацион комбикорма, обработанного формальдегидом / И. В. Хаданович, И. Х. Рахимов // Бюл. / ВНИИФБПСХИ. – Боровск, 1983. – Вып. 71. – С. 3-6.

12. Эндогенный и экзогенный формальдегид при острой анемии органов / Т. И. Лапкина [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – М. : Медицина, 1982. - № 2. – С. 38-43. – Авт. также : Сабурова Л.М., Розводовский В.Д., Щербакова Л.Н.

13. Слесарев, И. К. Результаты исследований и перспективы использования «защищенного» протеина кормов и небелковых азотистых веществ в рационах жвачных животных / И. К. Слесарев, Н. А. Яцко Н.А. // Тезисы докладов Всесоюзного совещания. – Боровск, 1989. – С. 7-8.

14. Радчиков, В. Ф. Кукурузный силос с обогатителем в рационах дойных коров и его влияние на качество молока / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Е. П. Симоненко // Зрівноважений розвиток регіонів в умовах глобалізації : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Житомир : ПП «Рута», 2010. – С. 387-389.

15. Симоненко, Е. П. Продуктивные показатели и качество мяса бычков при включении в рацион кукурузного силоса, обогащённого ДКМК с использованием мочевины / Е. П. Симоненко, В. Ф. Радчиков // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства : междунар. науч.-практ. конф. (20-21 декабря 2005 г.). – Волгоград, 2005. – С. 257-260.

16. Радчиков, В. Ф. Обогащение кукурузного силоса ДКМК с использованием мочевины в рационах коров / В. Ф. Радчиков, Е. П. Симоненко // Актуальные проблемы интенсификации производства продукции животноводства : тез. докл. науч.-произв. конф. (Жодино, 13-14 окт. 2005 г.). – Жодино, 2005. – С. 93.

(поступила 11.03.2016 г.)