

го факультета. – 2019. – С. 13–23. 8. Протеин – важный компонент заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. ст. по материалам II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – 2018. – С. 194–198. 9. Микробиологические показатели и количество соматических клеток при хранении молока коз-продуцентов RHLF второго и третьего года лактации / Д. М. Богданович, А. И. Будевич, Е. В. Петрушко // Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции ; под общ. ред. И. Ф. Горлова. – 2018. – С. 135–140. 10. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е. И. Приловская [и др.] // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – 2020. – С. 164–167. 11. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : сб. науч. ст. по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию института ; под ред. А. Я. Самуйленко. – 2019. – С. 401–405. 12. Ганущенко, О. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 13–14. 13. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания природного микробного комплекса / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования : сб. науч. ст. по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 512–515. 14. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : сб. науч. ст. по материалам международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – 2019. – С. 75–80. 15. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В. Б. Славецкий [и др.] : рекомендации. – Владимир : ВГАВМ, 2002.

УДК 633.15:661.155.8

КОНСЕРВАНТ-ОБОГАТИТЕЛЬ ДЛЯ КУКУРУЗЫ

***Радчиков В.Ф., **Саранчина Е.Ф., ***Шредер В.Е., ***Краснослободцева А.С., ***Касимова М.О.**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов, Российская Федерация

***ОАО «Пигмент», г. Тамбов, 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 8г, 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.*

CORN ENRICHING PRESERVATIVE

***Radchikov, V.F., **Saranchina E.F., ***Shreder V.E., ***Krasnoslobodtseva A.S., ***Kasimova M.O.**

*RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

**FSBSI All-Russian Research Institute for use of equipment and oil products in agriculture, Tambov, Russian Federation

***JSC "Pigment", Tambov, Russian Federation

*Use of wood processing waste and urea as an enriching preservative for ensiling corn in waxy ripeness stage and inclusion of the obtained silage in diet for replacement young animals (50% in terms of nutritional value) increases the content of crude protein in diet by 52 g, digestible protein - by 75 g, sugar - by 8g, which increases the average daily weight gain of animals and reduces the cost of feed per 1 kg of weight gain, and increases profitability of growing replacement young animals. **Keywords:** 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, 2, 3, 4, 5].

Альтернативой высокобелковым кормам растительного и животного происхождения служат синтетические азотсодержащие препараты (САВ), в том числе карбамид, или синтетическая мочевина, 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, 7, 8, 9].

При зимнем типе кормления свободный формальдегид, как правило, содержится в крови, мышцах, рубцовой пищевой массе, кале и моче у 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 [10, 11, 12, 13].

Наиболее эффективным и безопасным методом применения мочевины является использование ее в составе консервирующих смесей при силосовании злаковых растений, в том числе и в сочетании с формальдегидом. Формальдегид здесь вы-

ступает 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, 15].

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

Материал и методы 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 – Схема научно-производственного опыта

№ варианта	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, 4кг/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, 4кг/т	500	То же	32	ОР+силос с КО

ОР – основной рацион (зерносмесь, сено, патока, мин. добавки);

КО – консервант-обогапитель.

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. Расчет питательности и энергетической ценности кормов проводили по методе ЦИНАО.

Скармливание полученных кормов в составе рациона провели молодняку крупного рогатого скота – телочкам симментальской породы с примесью голштинизированной крови. По принципу аналогов с учетом физиологического состояния, возраста и массы тела были сформированы две группы животных, по 32 головы в каждой. Первая группа – контрольная - получала в составе рациона силос, заготовленный без консервирующих средств, вторая – опытная - в составе того же рациона получала силос, заготовленный с препаратом КО.

Результаты исследований. Полученные силоса были проанализированы по основным биохимическим показателям после 50-, 120- и 145-суточного хранения.

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 ком-

фортных 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 определен как «очень кислый» с оценкой «хороший», силос с КО определен как «умеренно кислый» с оценкой «очень хороший».

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 24,97–2,56%. 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 определен как «очень хороший» 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 2.

Таблица 2 – Потери питательных веществ в силосах из кукурузы

Силос, консервант, доза	Потери, %			
	сухое вещество	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. 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.

Расчетным путем 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 корм. ед.; силос обычной заготовки – 3,43 МДж ОЭ и 0,29 корм.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 второй группе связано с увеличением содержания сырого и переваримого протеина в силосе, приготовленным с КО.

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

Исследование крови опытных животных показало, 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.

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 телочек в процессе роста и их развития в дальнейшем. Количество гемоглобина, эритроцитов и цветовой показатель находятся на одном уровне в обеих группах.

Динамика роста животных обеих групп была достаточно высокой, но телочки опытной группы росли интенсивнее (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	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 телочек, 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).

О минеральном обмене судили по содержанию в сыворотке крови кальция и фосфора, содержание которых в опытной группе было достоверно выше, чем в контрольной.

Количество формальдегида в органах и тканях опытного животного не превышает его содержания в период зимнего кормления в аналогичных объектах (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание формальдегида в органах и тканях (мг/кг)

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

Расчеты 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.

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 молодняка крупного рогатого скота.

Литература 1. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания природного микробного комплекса / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Модернизация аграрного образования : сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 512–515. 2. Формируем из телки корову с «Большой Карьерой» / А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко, Н. И. Песоцкий // Наше сельское хозяйство. 2009. – № 8. – С. 23. 3. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции ; под общей ред. И. Ф. Горлова. 2020. – С. 22–26. 4. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. – С. 13–23. 5. Технология получения и выращивания здоровых телят / В. И. Смунев, [и др.] монография. – Витебск, 2017. – 319 с. 6. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и

медицины : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. – С. 75–80. 7. Славецкий, В.Б. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период : рекомендации / В. Б. Славецкий [и др.] // – Витебск : ВГАВМ, 2002. – 22 с. 8. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок / Т. М. Натынчик, [и др.] // Биотехнология: достижения и перспективы развития : сборник материалов III международной научно-практической конференции. Шебеко К.К. (гл. редактор). – 2018. – С. 59–62. 9. Разумовский, Н. П. / Использование силоса, консервированного силлактимом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2002. – Т. 38. – № 2. – С. 183–184. 10. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Е. И. Приловская, [и др.] // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий : сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – 2020. – С. 164–167. 11. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна / С. Н. Разумовский, [и др.] // сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». – 2020. – С. 177–179. 12. Вико-овсяный зерносилос в кормлении коров / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2000. Т. 36. – № 1. – С. 180-181. 13. Использование новых видов культур для заготовки силоса / А. Л. Зинювенко, Ж. А. Гуринович, Ю. В. Истранин, Д. В. Шибко, Т. В. Апанович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2010. – Т. 45. – №2. – С. 89–96. 14. Ганущенко, О. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. –2004. № 8. – С. 13–14. 15. Использование отхода производства карбамидно-формальдегидных смол в сельском хозяйстве. / А. И. Ятусевич [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 4-5. – С. 41–43.

УДК 636.223.1:636.084.41

НОРМИРОВАНИЕ РАЦИОНОВ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

***Радчиков В.Ф., *Кот А.Н., *Сапсалева Т.Л., *Ярошевич С.А.,
*Разумовский С.Н.,**

****Мосолова Н.И., ***Карпеня М.М., ***Шарейко Н.А., ***Жалнеровская А.В.**

***РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», Жодино, Республика Беларусь**

****ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград, Российская Федерация**

*****УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь**