

А.Л. ЗИНОВЕНКО, Н.В. ПИЛЮК, Е.П. ХОДАРЕНОК, Д.В. ШИБКО,
А.П. ШУГОЛЕЕВА, Т.В. АПАНОВИЧ

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ВЛАЖНОГО ПЛЮЩЕНОГО КОНСЕРВИРОВАННОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

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

Установлено, что использование биологического консерванта Биоплант-ультра при заготовке влажного консервированного зерна кукурузы с дозой внесения 4 грамма на тонну оказывает положительное влияние на сохранность корма и позволяет заготавливать качественный корм с питательностью сухого вещества 11,88 МДж обменной энергии, не уступающего по питательным характеристикам зерну, заготовленному с химическим консервантом «Промир» (11,95 МДж).

Ключевые слова: плющенное зерно, биологический консервант, валухи, переваримость, питательность.

A.L. ZINOVENKO, N.V. PILYUK, E.P. KHODARENOK, D.V. SHIBKO,
A.P. SHUGOLEEVA, T.V. APANOVICH

NUTRITIONAL VALUE OF WET ROLLED PRESERVED CORN

RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus
for Animal Husbandry»

It is established that the use of biological preservative Bioplant-ultra for preparation of wet preserved corn at a dose of 4 grams per ton has a positive effect on preservation of feed and allows to prepare high quality feed with dry matter nutrition value of 11.88 MJ of metabolizable energy not inferior in nutritional characteristics to corn prepared with chemical preservative «Promir» (11.95 MJ).

Keywords: rolled corn, biological preservative, wethers, digestibility, nutrition value.

Введение. Технология заготовки влажного плющеного зерна – одна из самых экономичных и продуктивных. Использование консерванта при заготовке влажного зерна приводит к минимальным потерям при хранении, улучшает качество корма, повышает его поедаемость и переваримость. Именно питательная ценность корма в значительной степени определяет величину надоев и качественные показатели получаемого молока и мяса. Всё это, вместе взятое, делает новую технологию очень перспективной [1].

В последние годы все большее распространение получает технология плющения зерна на более ранних фазах вегетации с последующим консервированием. Эта технология позволяет начать уборку зерна на 10-15 дней раньше обычных сроков в стадии восковой спелости при

влажности 35-40 %. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, поэтому их сбор с 1 га площади увеличивается на 10 %. Благодаря тому, что при уборке в это время выход сухого вещества зерна выше на 10-15 %, а в составе углеводов до 15 % от сухого вещества зерна составляют сахара и до 60 % крахмал, сырая клетчатка представлена преимущественно хорошо переваримыми формами – она разбивается только частично, в корме остаётся много длинной клетчатки, что особенно важно для жвачных животных, в составе белков – высокий удельный вес водо-солеорастворимых фракций. Плющение позволяет улучшить вкусовые качества зерна и повысить питательную ценность углеводного и протеинового комплексов. При этом часть сырого протеина преобразовывается в более доступные простые соединения, что улучшает использование белковых веществ. Питательные вещества накапливаются в зерне неравномерно. В первые дни после цветения масса зерна увеличивается сравнительно медленно, в период молочной спелости наиболее интенсивно накапливается сухое вещество, а в период восковой – скорость накопления сухого вещества несколько снижается, что объясняется расходом части накопленных ранее питательных веществ на «дыхание». Во влажную погоду эти потери могут достигать 20-25 % массы зерна, что вызывает соответствующее снижение урожая. При консервировании влажного плющеного зерна анаэробные условия создаются только через 1-2 дня. Возникает благоприятная почва для роста грибов, дрожжей, представителей группы кишечной микрофлоры, аммонифицирующих бактерий, в том числе патогенов человека и животных. Особенно опасно присутствие в корме плесневых грибов. Плесневые грибы не только снижают содержание сухого вещества в зерне, но и способны продуцировать микотоксины – вторичные метаболиты, негативно влияющие на здоровье животных и человека. Грибы поражают зерно, как в поле, так и во время хранения, при этом содержание микотоксинов возрастает в десятки раз. Изучение микрофлоры зерна показало, что при отсутствии консервантов в нём очень быстро развиваются плесневые грибы. Конечно, хороший корм можно получить и без использования консервантов, поскольку его качество в первую очередь зависит от качества исходного сырья и соблюдения технологии заготовки. Однако отказаться от применения консервантов – это значит примириться с потерями питательных веществ и восполнять эти потери увеличением доли более дорогих и менее физиологичных комбикормов в рационе [2].

Заготовка влажного зерна плющением по сравнению с традиционной уборкой сухого зерна позволяет получить с каждого гектара урожай зерна на 5-10 ц больше, так как уборка осуществляется тогда, когда зерно достигло наибольшей питательной ценности, которая по ме-

ре его высыхания на корню в дальнейшем уменьшается за счёт перестройки некоторой части легкорастворимых питательных веществ в труднопереваримые.

Технология плющения эффективна только в случае строго соблюдения всех правил заготовки и закладки на хранение, а также при обязательном использовании специфических консервирующих средств. Высокое содержание сухого вещества и наличие большого количества легкосбраживаемых углеводов делают плющенное зерно идеальным субстратом для развития дрожжей и плесеней. Развитие этой микрофлоры может привести не только к потере дорогостоящих зерновых кормов, но и явиться причиной многих заболеваний скота (микотоксикозы).

Для борьбы с развитием нежелательной микрофлоры и накоплением микотоксинов, а также для получения качественного продукта при консервировании влажного зерна и предотвращения развития вторичной ферментации необходимо использование препаратов на основе штаммов молочнокислых бактерий, обладающих фунгицидным действием с активной способностью к синтезу антимикробных метаболитов, т. е. сдерживающих и подавляющих развитие плесневых грибов, дрожжей и т. д. [3, 4].

По технологии заготовка плющеного зерна с использованием консервирующего препарата не отличается от обычного силосования (тщательная трамбовка, герметизация), за исключением внесения консерванта. Его необходимо распределить во влажном зерне как можно равномернее, с соблюдением дозировки и тщательного перемешивания консерванта с зерном. Необходимость высокой равномерности распределения консерванта обусловлена тем, что необработанное зерно не только плесневеет само, но и становится причиной порчи соседнего, обработанного зерна. Точности распределения и дозировки консерванта можно достичь только при наличии в комплекте с плюшилкой дозатора. Ручное внесение консерванта не обеспечивает равномерного его распределения в зерновой массе и поэтому применять его нецелесообразно, так как это увеличивает расход дорогостоящих препаратов и их нерациональное использование не всегда позволяет окупить дополнительные затраты на приобретение [5, 6, 7].

Разработанный биологический консервант для консервирования влажного зерна Биоплант-ультра включает в себя новую композицию специально подобранных штаммов бактерий: *Lactococcus lactis* ssp., *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*.

Преимущество консервирования влажного зерна с использованием нового биоконсерванта Биоплант-ультра заключается в доступности, экологической чистоте, более низкой его стоимости.

Цель исследований – изучить питательность и переваримость питательных веществ влажного консервированного зерна кукурузы, заготовленного с использованием консервантов.

Задачи исследований:

- изучить химический состав, питательную ценность влажного консервированного зерна кукурузы, заготовленного с использованием консервантов Промир и Биоплант-ультра;

- изучить переваримость питательных веществ влажного консервированного зерна кукурузы, заготовленного с использованием консервантов.

Материал и методика исследований. На территории физиологического двора лаборатории кормопроизводства РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» заложены опытные партии влажного зерна кукурузы (по 250 кг): контрольная – с использованием химического консерванта Промир, опытная – влажное зерно с биологическим консервантом Биоплант-ультра.

С целью установления потерь питательных веществ кормов в каждом кольце были заложены контрольные мешки массой 10 кг. По всей поверхности мешков были пробиты отверстия для свободного контакта содержимого с остальным зерном партии.

Для изучения переваримости рационов были проведены физиологические опыты на валухах по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения физиологического опыта

Группа	Количество животных	Продолжительность периода	
		предварительного	учётного
Контрольная	3	3	7
Опытная	3	3	7

Опыты проводились на валухах романовской породы, которые находились в индивидуальных клетках, приспособленных для сбора кала и несъеденных остатков. Контрольной группе животных задавался рацион, состоящий из силоса и влажного зерна, заготовленного с химическим консервантом Промир. Опытным валухам скармливалось влажное плющенное зерно кукурузы, заготовленное с биологическим консервантом Биоплант-ультра.

Для изучения переваримости влажного зерна проведён дифференциальный опыт на валухах по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Схема проведения дифференциального опыта на валухах

Цикл	Предварительный период	Учётный период
Первый	Основной рацион	Основной рацион
Второй	Основной рацион (60-75 %) +25-40 % влажное зерно	Основной рацион (60-75 %) +25-40 % влажное зерно

Продолжительность предварительного периода дифференциального опыта составляла 15 дней, учётного – 10 дней и переходного (между периодами) – 3 дня. В оба периода животные получали основной рацион (силос + влажное консервированное зерно). Во втором цикле вместо 25-40 % основного рациона было включено влажное зерно (по количеству сухого вещества).

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными в методических рекомендациях А.И. Овсянникова [8].

Данные, полученные в ходе проведения производственной проверки, обработаны методом вариационной статистики по Рокицкому П.Ф. [9].

На основании полученных данных химического состава и коэффициентов переваримости рассчитана питательность влажного зерна.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Для изучения переваримости питательных веществ консервированного зерна кукурузы проведены физиологические опыты на валухах. Контрольной группе животных задавался рацион, состоящий из силоса и влажного зерна кукурузы, заготовленного с химическим консервантом «Промир». Валухам в опытной группе скармливался рацион, включающий силос и зерно кукурузы с биологическим консервантом Биоплант-ультра, состоящим из штаммов молочнокислых бактерий: *Lactococcus lactis* (ДИ – 1×10^5 КОЕ), *Lactobacillus rhamnosus* (ДИ – 5×10^4 КОЕ) и *Lactobacillus plantarum* (ДИ – 5×10^4 КОЕ) с дозой внесения 4 г/т.

Активная кислотность в исследуемых консервируемых кормах (таблица 3) находилась на уровне 4,3-4,5 %. По содержанию молочной кислоты наилучшим вариантом был корм, заготовленный с использованием химического консерванта Промир (70,1 %).

Таблица 3 – Соотношение органических кислот во влажном зерне кукурузы

Силоса	рН	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная
Контроль	4,5	70,1	29,9	-
Опыт	4,3	64,8	35,2	-

В опытном варианте с использованием штаммов молочнокислых бактерий содержание молочной кислоты составило 64,8 %, уксусной – 35,2 %. Масляная кислота отсутствует во всех вариантах.

Результаты исследований химического состава показали (таблица 4), что содержание сухого вещества в контрольном варианте было наибольшим – 68,28 %.

Таблица 4 – Химический состав консервированного зерна кукурузы

Вид корма	Сухое вещество, %	Содержание в сухом веществе, г			
		сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	сырая зола
Контроль	68,28	122,5	41,50	35,70	18,10
Опыт	65,30	110,6	38,90	41,40	18,00

Также в данном варианте было выше содержание жира на 6,3 % и сырого протеина на 9,7 % и наименьшее количество сырой клетчатки (35,70 г) по сравнению с опытным вариантом.

Переваримость питательных веществ зависит от химического состава корма и соотношения в нём отдельных элементов. Избыток или недостаток питательных веществ отрицательно сказывается на их переваримости. Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Переваримость питательных веществ консервированного зерна кукурузы, %

Коэффициенты переваримости	Группы	
	контрольная	опытная
Сухого вещества	77,6 ± 0,16	76,8 ± 0,28
Сырого протеина	74,1 ± 0,19	72,2 ± 0,11
Сырого жира	73,2 ± 0,21	69,9 ± 0,69
Сырой клетчатки	56,1 ± 1,09	51,3 ± 0,34
БЭВ	81,1 ± 1,98	79,9 ± 0,19

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при скармливании консервированного влажного зерна, заготовленного с использованием химического консерванта Промир, установлены более высокие коэффициенты переваримости. По переваримости сухого вещества контрольная группа превосходила опыт на 1,03 п.п., сырого протеина – на 1,9 п.п., сырого жира – на 3,3 п.п.

Изучение питательности заготовленных кормов (таблица 6) показало, что исследуемые варианты консервированного влажного зерна ха-

рактизовались достаточно высоким содержанием кормовых единиц и обменной энергии, как в сухом веществе, так и в натуральном корме.

Таблица 6 – Питательная ценность консервированного зерна кукурузы

Корма	Кормовые единицы		Обменная энергия, МДж	
	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе
Контроль	0,87	1,28	8,32	12,18
Опыт 1	0,81	1,13	7,75	11,88

Зерно, заготовленное с использованием химического консерванта «Промир», отличалось наибольшей питательностью в натуральном корме по сравнению с опытным вариантом: кормовых единиц – на 6,9 %, обменной энергии – на 6,9 %.

На основании полученных данных можно заключить, что использование биологического консерванта Биоплант-ультра при заготовке влажного плющеного зерна кукурузы с дозой внесения 4 грамма на тонну оказывает положительное влияние на сохранность корма и позволяет заготавливать качественный корм с питательностью сухого вещества 11,88 МДж обменной энергии.

Литература

1. Голушко, В. М. Производство и использование в свиноводстве влажного консервированного зерна кукурузы / В. М. Голушко, А. Н. Бич, С. А. Линкевич. – Жодино, 2007. – 27 с.
2. Химическое консервирование фуражного зерна высокой влажности / М. Т. Тарапов [и др.]. // Технология животноводства и кормопроизводства в северном Казахстане : тр. Северного НИИЖ. – Новосибирск, 1972. – Т. 3. – С. 90-95.
3. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов : аналит. обзор / О. Ф. Ганущенко ; Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2003. – 60 с.
4. Евтисова, С. Х. Консервирование с применением молочнокислых заквасок / С. Х. Евтисова // Кормопроизводство. – 1998. - № 7. - С. 28-30.
5. Киров, Н. Консервирование влажного зерна / Н. Киров, О. Божинова, Л. Неядлков – Москва : Колос, 1982. – 159 с.
6. Селезнёв, А. Д. Силосование зерна в плющеном виде – энергосберегающий способ заготовки зерна / А. Д. Селезнёв, В. Н. Савиных, С. В. Гаврилович // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2004. – Т. 2. – С. 63-68.
7. Технология плющения ржи / В. Сысуев [и др.] // Комбикорма. – 2004. - № 6. – С. 20-21.
8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва, 1976. – 304 с.
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е испр. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 16.03.2017 г.