

В.Ф. РАДЧИКОВ¹, А.И. КОЗИНЕЦ¹, В.И. АКУЛИЧ¹, А.Н. КОТ¹,
П.П. РАКЕЦКИЙ²

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БЫЧКАМ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА, ЗАГОТОВЛЕННОГО С КОНСЕРВАНТАМИ КОРМОПЛЮС

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

²УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»

Введение. Изыскание путей и способов снижения потерь питательных веществ и себестоимости производства зерна остаётся наиболее важной и сложной проблемой при выращивании сельскохозяйственных животных.

Установлено, что более половины выращиваемых зерновых в Республике убирается во влажном состоянии, что определяет огромный объём энергетических затрат по приведению его в стойкое для хранения состояние. Сушка влажного зерна характеризуется высокими капитальными вложениями, значительными энерго- и трудозатратами, что обуславливает необходимость поиска более простых и дешёвых приёмов сохранения кормового зерна, которое можно скормить животным непосредственно во влажном состоянии.

Консервирование плющеного зерна позволяет его использовать в момент наибольшего содержания в нём питательных веществ. При этом кормовое зерно не высушивается, а закладывается на хранение сразу после уборки, потери питательных веществ при этом снижаются до минимума, поэтому с каждого гектара площади получают выход зерна на 5-10 ц больше и убирается он на 1,5-2 недели раньше обычных сроков, что важно при дождливой погоде. Использование данного метода позволяет исключить из технологии приготовления фуражного зерна один из наиболее энергоёмких процессов послеуборочной обработки – высушивание.

Однако при нарушении технологии заготовки зерна повышенной влажности (высокая или низкая влажность, плохое качество трамбовки, негерметичность, неправильное внесение консервантов и т. п.) наблюдаются большие потери питательных веществ, что, в свою очередь, приводит к недобору продукции животноводства. Поэтому исследования по изучению влияния новых отечественных консервантов,

которые дешевле импортных, на качество получаемого корма являются весьма актуальными [1-8].

Целью работы явилось изучение влияния использования в рационах молодняка крупного рогатого скота влажного плющеного зерна, заготовленного с использованием новых консервантов кормоплюс-1 и кормоплюс-2, на физиологическое состояние и обмен веществ.

Материал и методика исследований Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Продолжительность опыта, дней.	Особенности кормления
I контрольная	30	Основной рацион (ОР) + влажное плющенное зерно кукурузы, консервированное AIV 2000
II опытная	30	ОР + плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратом кормоплюс-1
III опытная	30	ОР + плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратом кормоплюс-2

В качестве опытных консервантов были использованы препараты кормоплюс-1 (уксусная кислота – 30 %, уротропин – 30 %, вода – 40%) и кормоплюс-2 (уксусная кислота – 6 %, ацетат натрия – 25 %, уротропин – 25 %, вода – 44 %), представляющие собой бесцветные прозрачные жидкости без механических примесей. В контрольном варианте использовался химический консервант AIV 2000, представляющий собой смесь муравьиной кислоты (55 %), пропионовой кислоты (5 %), формиата аммония (24 %), эфиров бензойной кислоты (1 %), бензойной кислоты (1 %).

При проведении физиологических исследований условия содержания животных были одинаковыми. В опыте изучались следующие показатели:

- потребление кормов – по данным учёта заданных кормов и их остатков ежедневно;
- процессы рубцового пищеварения. Взятие рубцового содержимого у животных проводили спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

ния через хронические фистулы рубца с помощью кронцанга. В жидкой части определяли: величину рН – электропотенциометром рН-340; общий азот – по Кьельдалю; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – в аппарате Маркгамма с последующим титрованием 0,1 N раствором NaOH;

- морфо-биохимический состав крови – путём взятия крови из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления один раз в конце опыта.

Относительную биологическую ценность и безвредность зерна, консервированного новыми препаратами, исследовали в РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им С.Н. Вышелесского» на тест-объектах инфузориях Тетрахимена пириформис согласно «Методическим указаниям к проведению биологической оценки кормов и пищевых продуктов» (Москва, 1980 г.).

Цифровой материал научно-хозяйственных исследований обработан методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Питательность и химический состав плющеного зерна кукурузы во время заготовки и после хранения с новыми консервантами представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Питательность и химический состав кукурузы во время заготовки и консервированного плющеного зерна после хранения

Показатели	Плющенная кукуруза до заготовки	Консервированная плющенная кукуруза после хранения	
		кормоплюс-1	кормоплюс-2
Кормовые единицы	0,89	0,85	0,88
Обменная энергия, МДж	7,98	7,60	7,94
Сухое вещество, г	568	541	561
Сырой протеин, г	67	66	64
Переваримый протеин, г	51	51	50
Сырая клетчатка, г	32	32	30
Сахар, г	6	5	6
Сырой жир, г	42	36	41
Кальций, г	1,1	1	1,1
Фосфор, г	2,7	2,3	2,6

По содержанию основных питательных веществ используемое в производственных испытаниях зерно кукурузы во время заготовки и

после хранения в полимерном рукаве с консервантами кормоплюс-1 и кормоплюс-2 не имело существенных различий. При заготовке корма влажность зерна составила 43,2 %, а после внесения консерванта и его хранения она составила 45,9 и 43,9 % соответственно. Так, в 1 кг сухого вещества кукурузы во время заготовки и после хранения с консервантами кормоплюс содержалось: обменной энергии – 14,0-14,2 МДж, сырого протеина – 114-122 г, переваримого протеина – 89-94 г, сахара – 9-11 г, жира – 67-74 г.

Изучение характера движения, роста и развития, а также формы простейших тест-организмов инфузорий Тетрахимена пириформис, инкубированных на пробах плющеного зерна, обработанного консервантами кормоплюс-1 и кормоплюс-2, в течение 1,2,4,8,24 и 96 часов на фоне контроля (плющенное зерно, консервированное AIV 2000) показало, что нарушения в движении и развитии инфузорий не наблюдалось, все клетки имели обычную для данных организмов форму (таблица 3).

Таблица 3 – Относительная биологическая ценность плющеного зерна

Группа	1-й опыт		2-й опыт		Средние показатели по опытам	
	количество клеток	% к контролю	количество клеток	% к контролю	количество клеток	% к контролю
контрольная – AIV 2000	269	100,0	271	100,0	270	100,0
опытная – кормоплюс-1	263	97,3	263	98,0	263	97,7
опытная – кормоплюс-2	268	99,6	274	101,0	271	100,4

Как видно из таблицы, относительная биологическая ценность плющеного зерна кукурузы существенно не отличается от биологической ценности контрольного образца зерна и составляет 97,7-100,4 %.

Согласно схеме кормления животные контрольной группы получали силос кукурузный (по поедаемости) и концентраты, в состав которых вводили 1 кг комбикорма и 1,5 кг влажной плющеной кукурузы, консервированной AIV 2000. Бычкам опытных групп с концентратной частью рациона скармливали аналогичное количество комбикорма и 1,5 кг плющеного зерна кукурузы, консервированного кормоплюс-1 (II группа) и кормоплюс-2 (III группа).

Изучение процессов пищеварения и обмена веществ выявило некоторые различия в рубцовом метаболизме у животных контрольной и опытных групп (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели пищеварения в рубце у подопытных животных

Показатели	Группы		
	I	II	III
РН	6,7	7,2	7,0
Общий азот, мг%	250	239	280
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,3	10,4	10,4
Аммиак, мг%	12,2	10,0	11,3

Установлено, что все изучаемые показатели у бычков находились в пределах физиологических норм. По содержанию общего азота в рубцовой жидкости контрольные животные превосходили молодняк II опытной группы на 4,6 %, однако его уровень, по сравнению с бычками III опытной группы, потреблявшими кукурузу, консервированную кормоплюс-2, оказался на 10,7 % ниже. Отмечено снижение концентрации летучих жирных кислот у молодняка опытных групп на 15,4 % в обоих случаях, по сравнению с контрольными животными, получавшими зерно, консервированное препаратом AIV 2000.

Использование в рационах опытных групп плющеного зерна кукурузы, консервированного кормоплюс-1 и кормоплюс-2, способствовало снижению концентрации аммиака, конечного продукта расщепления белковых и небелковых азотистых веществ корма, на 18,0 и 7,4 % соответственно.

В результате проведённых исследований по переваримости питательных веществ установлено, что введение в рационы опытных животных с концентратной частью влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного кормоплюс-1 и кормоплюс-2, не оказало отрицательного влияния на интенсивность пищеварительных процессов в организме молодняка крупного рогатого скота (таблица 5).

Таблица 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ

Показатели	Группы		
	I	II	III
Сухое вещество	59,8±1,9	59,6±1,1	59,7±3,5
Органическое вещество	61,9±1,8	62,9±0,2	61,6±3,2
Жир	67,2±3,5	63,4±9,6	67,5±3,8
Протеин	61,8±2,5	62,2±4,5	62,1±5,8
БЭВ	62,9±1,7	66,8±1,1	64,0±4,1
Клетчатка	53,0±2,2	54,9±1,6	50,4±4,6

Использование в составе концентратной части рациона кукурузы, консервированной кормоплюс-1, способствовало повышению переваримости органического вещества на 1,0 %, БЭВ – 3,9 и клетчатки – на 1,9 % на фоне снижения переваримости жира на 3,8 % по сравнению с молодым крупным рогатым скотом, получавшим влажную кукурузу, консервированную препаратом AIV 2000.

При практически одинаковом уровне переваримости сухого и органического веществ, жира и протеина, в сравнении контрольных бычков и животных III опытной группы, последние имели более высокие показатели по переваримости безазотистых экстрактивных веществ (на 1,1 %) при снижении переваримости клетчатки на 2,6 %.

Таким образом, на основании полученных результатов по переваримости питательных веществ рационов контрольной и опытных групп можно сделать заключение, что скормливание молодняку крупного рогатого скота влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного препаратами кормоплюс-1 и кормоплюс-2, не оказало существенного влияния на изменение данных показателей в сравнении с кормом, заготовленным с использованием консерванта AIV 2000.

Важным фактором, обеспечивающим проявление высокой продуктивности животных, является максимальное использование ими азота корма, что свидетельствует об интенсивности белкового обмена в организме. Наиболее высокие показатели степени использования азота отмечены у молодняка опытных групп, потреблявшего с рационом влажное плющенное зерно кукурузы, консервированное препаратами кормоплюс (таблица 6).

Таблица 6 – Баланс азота

Показатели	Группы		
	I	II	III
Принято с кормом, г	88,8±0,2	87,7±2,8	86,5±5,0
Выделено с калом, г	34,0±2,2	33,2±4,5	32,7±6,7
Переварено, г	54,8±2,3	54,5±3,9	53,8±2,6
Выделено с мочой, г	26,6±9,6	20,5±5,4	24,9±1,4
Отложено, г	28,2±8,3	34,0±9,2	28,9±2,0
Отложено от принятого, %	31,8±9,4	38,8±9,9	33,4±4,3

Баланс азота во всех группах был положительный, отложение его в контрольной группе составило 28,2 г. Во II опытной группе, получавшей с рационом кукурузу с консервантом кормоплюс-1, отложение его по сравнению с контролем увеличилось на 5,8 г. При введении в рацион плющеного зерна, консервированного кормоплюс-2, баланс азота

оказался ниже в сравнении со II опытной группой, однако отложение его в теле животных увеличилось на 0,7 г, или на 2,5 %, по сравнению с контролем.

Использование азота молодняком крупного рогатого скота опытных групп оказалось наибольшим по сравнению с контрольными животными на 7,0 и 1,6 %.

Баланс кальция и фосфора был положительным во всех подопытных группах (таблица 7). Наибольшее отложение кальция в организме отмечено у животных III опытной группы, потреблявшей кукурузу, консервированную кормоплюс-2. По сравнению с контролем эта разница составила 0,9 г, или 20 %. В организме бычков II опытной группы отложилось меньшее количество кальция, чем в III группе, однако разница по отношению к контролю составила 0,6 г, или 13,3 %. Аналогичная зависимость отмечена и по отложению кальция от принятого с кормами молодняком крупного рогатого скота.

Таблица 7 – Баланс кальция и фосфора

Показатели	Группы		
	I	II	III
Баланс кальция			
Принято с кормом, г	21,6±0,1	21,1±0,7	20,9±1,3
Выделено с калом, г	16,8±1,4	15,7±0,9	15,1±2,6
Усвоено, г	4,8±1,4	5,4±1,5	5,8±1,3
Выделено с мочой, г	0,3±0,1	0,3±0,1	0,4±0,1
Отложено, г	4,5±1,4	5,1±1,5	5,4±1,3
Отложено от принятого, %	20,8±6,6	24,2±6,6	25,8±7,9
Баланс фосфора			
Принято с кормом, г	12,0±0,1	12,5±0,3	12,0±0,5
Выделено с калом, г	7,5±0,5	7,6±0,5	7,4±2,1
Усвоено, г	4,5±0,5	4,9±0,8	4,6±1,6
Выделено с мочой, г	0,4±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1
Отложено, г	4,1±0,5	4,5±0,8	4,2±1,7
Отложено от принятого, %	34,2±4,6	36,0±6,0	35,0±15,3

Молодняк всех подопытных групп потреблял практически одинаковое количество фосфора (12,0-12,5 г), который выделялся из организма в основном с калом и в меньшей степени с мочой. Так, у бычков контрольной группы с калом и мочой выделялось соответственно 62,5 и 3,3 % фосфора от принятого с кормами рациона, у молодняка II и III опытных групп эти показатели находились на уровне 60,8 и 3,2 % и 61,7 и 3,3 %.

Наиболее высокие показатели по отложению фосфора установлены у бычков II опытной группы. Так, по сравнению с контрольными животными в организме бычков, потреблявших кукурузу с консервантом кормоплюс-1, данного элемента отложилось на 0,4 г, или на 9,8 %, больше. Отложение фосфора от принятого также в данной группе было больше контроля на 1,8 %.

В организме молодняка III опытной группы отложилось меньшее количество фосфора по сравнению со II, однако на 2,4 % больше, чем у контрольных животных. Аналогичная зависимость отмечена у животных, потреблявших влажное зерно кукурузы, заготовленное с консервантом кормоплюс-2, и по отложению фосфора от принятого с кормами рациона в сравнении с контрольными бычками.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что влажное зерно, консервированное кормоплюс-1 и кормоплюс-2, безвредно по отношению к простейшим тест-организмам Тетрахимена пириформис, а включение его в концентратную часть рационов крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ и способствует повышению использования азота животными на 7,0 и 1,6 %.

Литература

1. Баранов, Л. Н. Плющилка и упаковка в рукав – два в одном / Л. Н. Баранов // Животновод для всех. – 2004. – № 7-8. – С. 26-27.
2. Бильков, В. Плющение фуражного зерна. Опыт Волгоградской области / В. Бильков // АгроРынок. – 2003. – № 9. – С. 58.
3. Заготовка, хранение и использование плющеного зерна повышенной влажности // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 8. – С. 21-24.
4. Нефедов, Г. В выгоды финских консервантов убедились многие / Г. Нефедов // Животноводство России. – 2002. – № 4. – С. 18-19.
5. Перекопский, А. Н. Ресурсосберегающая технология производства фуражного зерна плющением и консервированием / А. Н. Перекопский // Экология и с.-х. техника. – 2002. – Т. 2. – С. 150-156.
6. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 21-22.
7. Рекомендации по рациональному использованию кормов в зимне-стойловый период 2004-2005 гг. // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 11. – С. 10-14.
8. Технология хранения зерна : учебник для вузов / под ред. Е. М. Вобликова. – СПб. : Лань, 2003. – 448 с.

(поступила 18.02.2009 г.)