

А.Л. ЗИНОВЕНКО, Н.В. ПИЛЮК

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ КУКУРУЗНОГО КОРНАЖА

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

Установлено, что производство кукурузного корнажа позволяет производить корма с концентрацией обменной энергии в сухом веществе 9,6-10,7 МДж. Включение в рационы лактирующих коров корнажа, приготовленного по усовершенствованной технологии, способствует увеличению молочной продуктивности коров (в пересчёте на молоко 4%-ной жирности) на 4,7 и 3,2 % и одновременному снижению расхода кормов (к. ед.) на производство молока на 6,9 и 4,6.

Ключевые слова: кукуруза, корнаж, початки, питательность, силос, молоко, лактирующие коровы.

A.L. ZINOVENKO, N.V. PILYUK

TECHNOLOGY FOR MAIZE CORNAGE PRESERVATION

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

It was determined that production of maize cornage allows to produce feeds with concentration of metabolizable energy in dry matter of 9.6-10.7 MJ. Inclusion of cornage prepared by improved technology in diets for lactating cows promotes increase of cow's milk performance (calculated for milk fat content of 4%) by 4.7 and 3.2% and a simultaneous decrease of feed consumption (feed units) for milk production by 6.9 and 4.6.

Key words: maize, cornage, corncobs, nutrition value, silage, milk, lactating cows.

Введение. В современных условиях наибольшее распространение должны получить такие технологии заготовки кормов, которые обеспечивают максимальную сохранность питательных и биологически активных веществ выращенной зелёной массы. Силосованные корма имеют значительный удельный вес (по питательности до 60 %) в рационах животных. Их заготовка традиционными способами ведёт к большим потерям питательных веществ (15-35 %). Из большого ассортимента кормовых культур кукуруза является одной из ведущих силосных культур [1, 2, 3]. Корнаж из початков кукурузы в фазе молочно-восковой спелости зерна по питательности считается одним из лучших. Кукуруза, как силосная культура, имеет большое кормовое значение. В 100 кг корнажа из початков содержится примерно 40-60 к. ед., стеблей, листьев и початков – 24,2-35, в силосе из листьев и стеблей кукурузы без початков – 15,7 к. ед. Корнаж из початков кукурузы

может быть использован в качестве концентрированного корма. При таком использовании кукурузу, как зерновую культуру, практически можно возделывать не только в южных районах, где она полностью вызревает, но и в более северных, где можно получать лишь недозревшее зерно в початках. В обоих случаях будет получен высокопитательный концентрированный корм. Убирать кукурузу на корнаж надо в фазе молочно-восковой спелости зерна, причём початки следует убирать раздельно. Растения кукурузы в этой фазе содержат около 70% воды, т. е. количество, наиболее благоприятное для протекания силосования. Кроме того, в это время кукуруза даёт высокий урожай зелёной массы с наибольшим количеством питательных веществ. Так, в 100 кг зелёной массы кукурузы в фазе цветения содержится 15,3 к. ед., молочной спелости – 19,2 и восковой спелости – 21,3 к. ед. Созданные в последние годы раннеспелые гибриды отечественной и зарубежной селекции позволяют выращивать кукурузу на корнаж и зерно [4, 5].

Была поставлена цель: разработать технологию производства кукурузного корнажа.

Материал и методика исследований. Исследования по проведению оценки пригодности различных гибридов кукурузы и отработки технологических параметров заготовки кукурузного корнажа в полимерной упаковке с применением препарата «Биоплант» (композиция гомоферментативных молочнокислых бактерий) выполнялись в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», СПК «Городея», СПК «Остромечево» и СПК «Западный» Брестской области. Определение пригодности гибридов кукурузы для приготовления корнажа на начальном этапе проводили на основе изучения их показателей продуктивности: урожайность зелёной массы, ц/га; содержание сухого вещества в оптимальную для уборки на корнаж фазу; выход сухого вещества, ц/га; доля початков в общей сухой массе растения кукурузы, выход початков с обёртками, ц/га; содержание сухого вещества в початках, выход початков в пересчёте на сухое вещество, ц/га. В исходной массе кукурузы определяли: сухое вещество, «сырой» протеин, «сырой» жир, «сырую» клетчатку, безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), кальций, фосфор, сахар, а в корнаже, кроме того, рН, количество молочной, уксусной, масляной кислот. Для определения потерь сухого вещества при заготовке корнажа в производственных условиях закладывали по мере заполнения хранилища контрольные мешочки по 3 кг сырья в каждом (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта на коровах

Группы	Варианты	Кол-во животных в группе	Условия кормления
Коровы	1 контрольная	11	ОР + кукурузный корнаж со срезом растений на уровне 40-50 см ⁽²⁾ (заготовленный в гранулы)
	1 опытная	11	ОР + кукурузный корнаж из початочной массы ⁽¹⁾ (заготовленный в рукав)
	2 опытная	11	ОР + кукурузный корнаж со срезом растений на уровне 40 – 50 см ⁽¹⁾ (заготовленный в траншее)

Примечание: ¹ – в качестве консерванта использовали препарат «Биоплант композиция молочнокислых бактерий» (*propioni bacterium, lactobacillus plantarum*) с концентрацией $10 \cdot 10^9$ живых бактерий из расчёта на тонну корнажуемого сырья; ² – корнаж спонтанного брожения, без использования консервирующих добавок.

При заполнении хранилища отбирали пробы исходной массы на химический анализ. В контрольных пробах изучали химический состав и качество по органолептическим показателям: запах, цвет, структура. Величину рН определяли потенциометрически, органические кислоты – путём разгонки по Вигнеру, сахар по Бертрану. Для изучения эффективности скармливания молочным коровам корнажа был проведён научно-хозяйственный опыт. Схема опыта показана в таблице 1. Кроме изучаемого корнажа в рацион были включены сено, комбикорм, смесь концентратов и патока. В физиологических опытах учитывали молочную продуктивность и жирность молока, поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ. Учёт молочной продуктивности, съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (молока, корма и его остатков, кала и мочи) для лабораторных исследований проводили по А.И. Овсянникова [6]. Средние пробы молока, кала и мочи хранили на протяжении учётного периода опыта в бутылках с притёртыми пробками в холодильнике. Материалы исследований обработаны биометрически по методам П.Ф. Рокицкого [7].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Результаты исследований показали, что по оценке пригодности различных гибридов кукурузы (Бемо 182, Молдавский 215, Молдавский 257, Немо 216,) для за-

готовки корнажа с композицией молочнокислых бактерий в полимерной упаковке (таблица 2) выявили существенные различия в урожайности, морфологическом составе и концентрации сухого вещества между испытываемыми гибридами кукурузы. Наибольшая урожайность зелёной массы отмечена у гибридов Бемо 182, Молдавский 215 и Молдавский 257 – 377,6, 365,4 и 359,7 ц/га против 336,5 ц/га у Немо 216. Концентрация сухого вещества в растениях при этом наивысшей была у гибрида Немо 216 – 33,84 %, у гибридов Бемо 182, Молдавский 215 и Молдавский 257 этот показатель находился на уровне 30,0; 31,2 и 30,3%. В прямой зависимости от этих двух показателей находится общий выход сухого вещества ц/га. У гибридов Бемо 182, Молдавский 215 и Молдавский 257 и Немо 216 данный показатель не имел существенных различий и соответственно был равен 113,3 ц/га, 114,0, 109,0 и 113,9 ц/га. При анализе структуры урожая (по сухой массе) на долю початков у гибридов в последовательности, приведённой ранее, соответственно приходилось 50,7 %, 49,2, 47,9 и 53,4 %, или 57,5 ц/га, 56,1, 52,3 и 60,8 ц/га. Наивысшее содержание сухого вещества в початках отмечено у гибрида Немо 216 (54,77) у гибридов Бемо 182, Молдавский 215 и Молдавский 257 – соответственно 51,3 %, 49,2, 47,5 %. Выход початков (ц/га) по фактической влажности у гибридов кукурузы Бемо 182, Молдавский 215, Молдавский 257 и Немо 216 был следующим – 112 ц/га, 114, 110 и 111 ц/га.

Существенных отличий по содержанию основных питательных веществ в початках и целых растениях между испытываемыми гибридами не выявлено. Сухая масса всех гибридов содержала примерно одинаковое количество органического вещества, при этом наивысшая концентрация его отмечена в початках гибрида Немо 216 – 96,82 %, наименьшее у гибрида Молдавский 257 – 94,31 %. Наибольшая концентрация сырого протеина в сухом веществе была в початках гибрида Молдавский 215 – 10,2 %, наименьшая в целых растениях Немо 216 – 9,1 %. В связи с низкими межгибридными различиями в питательности зелёной массы предпочтение в использовании для производства корнажа из целых растений или корнажа из початков в первую очередь должны получить гибриды, обеспечивающие наибольший выход сухого вещества с единицы площади при оптимальной её концентрации (для корнажа из целых растений – 32-37 %, корнажа из початков соответственно 50-55 %). Судя по данным показателям, в нашем случае, для производства корнажа наиболее актуален Немо 216 (выход початков в пересчёте на сухое вещество 60,8 ц/га, что на 5,4 %, 7,7 и 14,0 % соответственно выше, чем у Бемо 182, Молдавского 215 и Молдавского 257). Судя по показателям продуктивности, для производства корнажа из целых растений при срезе на уровне первого початка предпо-

читательнее использовать гибриды Молдавский 257 и Немо 216, которые при наибольшей урожайности в пересчёте на сухую массу (114 и 113,9 ц/га) имеют наилучшую концентрацию сухого вещества в растении 31,2 и 33,84 %.

Таблица 2 – Данные продуктивности различных гибридов кукурузы

Показатели	Наименование гибрида			
	Бемо 182	Молдавский 215	Молдавский 257	Немо 216
Стадия созревания	Молочно-восковая спелость зерна	Молочно-восковая спелость зерна	Молочно-восковая спелость зерна	Начало восковой спелости
Урожайность зелёной массы, ц/га	377,6	365,4	359,7	336,5
Содержание сухого вещества в растении, %	30	31,2	30,3	33,84
Выход сухого вещества, ц/га	113,3	114,0	109,0	113,9
Доля початков в общей сухой массе кукурузы, %	50,7	49,2	47,9	53,4
Выход початков с обёртками, ц/га	112	114	110	111
Содержание сухого вещества в початках, %	51,3	49,2	47,5	54,77
Выход початков в пересчёте на сухое в-во, ц/га	57,5	56,1	52,3	60,8

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что в корнаже из початочной массы относительно корнажей из целых растений кукурузы содержится не только наивысшее количество сухого вещества (536 г/кг), но и наибольшая концентрация сырого протеина (10,1 %), сырого жира (4,82 %) и БЭВ (65,7 %) при наименьшей концентрации сырой клетчатки (15,6 %). Давая сравнительную оценку двум корнажам № 2 и 3, заготовленных в первом случае с использованием препарата «Биоплант композиция молочнокислых бактерий» и во втором случае спонтанного брожения, необходимо отметить, что в корнаже (№ 2) содержание сухого вещества на 1,4 % выше при наилучшей структуре орга-

Таблица 3 – Содержание питательных веществ в корнажах из кукурузы

Показатели		Немо 216		
		№ 1 Кукурузный корнаж из початочной массы* ¹ – заложен в полимерный рукав	№ 2 Корнаж из растений при срезе на уровне первого початка 40 – 50 см от земли* ¹ – заложен в полимерный рукав	№ 3 Корнаж из растений при срезе на уровне первого початка 40 – 50 см от земли* ² – заложен в траншею
Обменной энергии, МДж/кг		3,4	3,33	3,15
Содержание сухого вещества, г/кг натур. корма		336	348	334
В абсолютно сухом веществе содержится, %	Органическое вещество	96,22	94,03	93,41
	Сырой протеин	10,1	8,6	7,5
	Сырой жир	4,82	4,43	4,11
	Сырая клетчатка	25,6	25	26,3
	БЭВ	65,7	56	55,5

Примечание: *1 в качестве консерванта использовали препарат «Биоплант композиция молочнокислых бактерий» (*propioni bacterium*, *lactobacillus plantarum*) с концентрацией $10 \cdot 10^9$ живых бактерий из расчёта на тонну корнажуемого сырья; *2 корнаж спонтанного брожения, без использования консервирующих добавок.

нического вещества (большее процентное содержание таких органических компонентов как протеин, жир, БЭВ и меньше клетчатки) При исследовании опытных партий корнажа на такие биохимические показатели, как рН, а также долю органических кислот (молочной, уксусной, масляной) установлено, что консервированный корм из початочной массы был наименее кислым – рН 4,42, в то время как в корнаже № 2 этот показатель был равен рН 4,18, а в корнаже № 3 – 4,29 (таблица 4).

Активная кислотность в корнаже № 3 составляла 4,29, что является уже критическим уровнем. Величина рН необходимая для получения стабильного корнажа при определённом содержании сухого вещества называется критической. Консервированный корм стабилен, если в нём при хранении не образуется масляная кислота. Что касается кор-

нажа из початков, то ввиду его более высокой физиологической сухости 53,6 % уровень рН не оказывает критического влияния на его сохранность. Характер накопления органических кислот в корнаже № 1 и корнаже № 2 с внесением закваски из культур молочнокислых бактерий «Биоплант» отличался от самоконсервированного ещё и тем, что соотношение органических кислот в них было более благоприятным концентрация молочной кислоты составила 86 %.

Таблица 4 – Уровень рН, содержание и соотношение органических кислот в консервированных кормах из кукурузы

Показатели	рН	Содержание кислот, %			Всего, % в натуральном корме	Соотношение кислот, %		
		мо- ло- чн- ая	ук- сус- на- я	ма- сля- на- я		мо- лоч- ная	ук- сус- ная	мас- ля- ная
Кукурузный корнаж из початочной массы *1 – заложен в полимерный рукав	4,42	1,32	0,21	-	1,53	86,3	13,7	-
Корнаж № 2 из растений при срезе на уровне первого початка 40-50 см от земли *1 – заложен в полимерный рукав	4,18	1,74	0,41	-	2,15	80,9	19,1	-
Корнаж № 3 из растений при срезе на уровне первого початка 40-50 см от земли *2 – заложен в траншею	4,29	1,19	0,75	-	1,94	61,3	38,7	-

За период проведения научно-хозяйственного опыта коровы контрольных и опытных групп на фоне равноценных по общей питательности рационов (21,5-22,0 кормовых единиц) потребляли практически одинаковое количество сухого вещества. Среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность коров в питательных веществах, что обеспечило планируемую молочную продуктивность. Установлено, что наиболее показательными по продуктивности животных (26,5-26,1 кг молока/сут. в пересчёте на молоко 4%-ной жирности) получены во II и III опытных группах, где в качестве основного объёмистого корма использовали кукурузный корнаж из початочной массы и корнаж при срезе растений на уровне 40-50 см, приготовленные в полимерной упаковке с использованием композиций молочнокислых. В контрольной

группе, где в качестве объёмистой части рациона использовали кукурузный силос спонтанного брожения, молочная продуктивность коров была на уровне 25,3 кг молока/сут. в пересчёте на молоко 4%-ной жирности. Характеризуя затраты питательных веществ на производство 1 кг молока 4%-ной жирности, необходимо отметить, что во II и III опытных группах коров они были наименьшими. Разница по затратам кормовых единиц на производство 1 кг молока 4%-ной жирности составила соответственно 6,9 и 4,6 %. Животные опытных групп, получавшие кукурузный корнаж из початочной массы и корнаж при срезе растений на уровне 40-50 см, приготовленные в полимерной упаковке с использованием композиций молочнокислых бактерий, лучше переваривали сухое вещество на 3,0-2,6 %, протеин – на 6,4-6,1 %, жир – на 2,5-2,2 %, клетчатку – на 3,2-3,5 %, БЭВ – на 1,9-1,7 % по сравнению с коровами контрольной группы, которые получали в составе рационов корнаж из кукурузы спонтанного брожения. Для практической оценки результатов научно-хозяйственного опыта был произведён расчёт экономической эффективности скормливания молочным коровам корнажа, приготовленного различными способами. За счёт более высокой продуктивности животных и меньшей стоимости рационов животных II и III опытных групп выход продукции на каждый рубль, затраченный на корма, был выше, чем в контрольной группе. Так, от каждой коровы в I, II и III группе на рубль, израсходованный на корма, надоено соответственно молока на 2,11 руб., 2,30 и 2,24 руб. На основании выше приведённых данных можно произвести расчёт доли затрат на корма в реализационной стоимости продукции. В контрольной группе стоимость кормов в структуре реализационной стоимости продукции составила 47,3 %, во II и III группах – соответственно 43,5 и 44,6 %. Таким образом, использование в рационах коров II и III групп кукурузных корнажей из початочной массы и целых растений при срезе на уровне 40-50 см, приготовленных в полимерной упаковке с использованием композиций молочнокислых бактерий, способствует увеличению молочной продуктивности коров на 4,7 и 3,2%, а также получению дополнительной прибыли за 60 дней опыта в размере 24,7 и 16,3 тыс. руб. в сравнении с использованием кукурузного корнажа спонтанного брожения.

Заключение. В условиях Беларуси для производства кукурузного корнажа необходимо использовать гибриды кукурузы с числом ФАО до 190 и долей початков в урожае (по сухой массе) не менее 50 %. Консервирование кукурузы с использованием технологии подготовки в полимерную упаковку с включением композиций молочнокислых бактерий позволяет производить корма с концентрацией обменной энергии в сухом веществе 9,6-10,7 МДж. Включение в рационы лактирую-

щих коров кукурузного корнажа, приготовленного по усовершенствованной технологии вместо корнажа из кукурузы спонтанного брожения, способствует увеличению молочной продуктивности коров (в пересчёте на молоко 4%-ной жирности) на 4,7 и 3,2 % и одновременному снижению расхода кормов (к. ед.) на производство молока на 6,9 и 4,6%.

Литература

1. Бакай, А. Ф. Эффективность заготовки кукурузного силоса / А. Ф. Бакай, В. В. Радченко, Б. М. Михальчевский // Кормопроизводство. – 1992. - № 3. – С. 18-19.
2. Кукуруза : моногр. / Д. Шпаар [и др.]. – 2-е изд., дораб. и доп. – М. : ФУАинформ, 1999. – 191 с.
3. Кукуруза на силос / Д. Шпаар [и др.]. – М. : Россельхозиздат, 1996. – 215 с.
4. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Мн. : Беларуская навука, 1998. – 68 с.
5. Uchida, K. Effect of feeding a combination of zinc, manganese and copper amino acid complexes, and cobalt glucoheptonate on performance of lactation high producing dairy cows / K. Uchida // J. Anim. Sci. – 2001. – Vol. 93(3/4). – P. 193-203.
6. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

(поступила 7.04.2015 г.)

УДК 636.2.085.52

Ю.В. ИСТРАНИН

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ СЕНА ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины»

Технология заготовки сена из галеги восточной в полимерный рукав позволяет получить продукт высокого качества с уровнем сырого протеина 104,0 г. Установлено, что животные в период раздоя, получавшие в составе рациона сено галеги восточной в количестве 3,5 кг, имели более высокий среднесуточный удой – 22,4 кг, что на 7,14 и 3,7 % выше, чем у коров I (контрольной) и III (опытной) групп.

Ключевые слова: образцы проб кормов, галега восточная, кровь, химический состав молока.