

ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

УДК 636.2.085.522

В.В. ПАНЬКО, В.П. ЖУКОВ, В.Н. РАТУШНЯК

РОЛЬ КРАХМАЛИСТЫХ УГЛЕВОДОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИЛОСНО-КОНЦЕНТРАТНЫХ РАЦИОНОВ ДОЙНЫМ КОРОВАМ

Донецкий национальный университет имени Василя Стуса

Универсальные и специализированные силосные гибриды кукурузы по составу сырого протеина, содержанию НДК и лигнина соответствуют требованиям нормальной физиологии пищеварения дойных коров. Повышенный уровень расщепляемости сырого протеина при достаточном содержании легкоредуцируемых углеводов обуславливает интенсивный рост микрофлоры рубца к образованию дополнительного количества микробиального белка. Низкое содержание стабильного крахмала в силосе из специализированных гибридов кукурузы предотвращает спонтанное образование газов и вздутие рубца.

Ключевые слова: пищеварение, рубец, моногастричные животные, аммиак, протеин, альфа-кетоглутаровая кислота, кетоз, микрофлора.

V.V. PANKO, V.P. ZHUKOV, V.N. RATUSHNYAK

THE ROLE OF STARCHY CARBOHYDRATES WHEN FEEDING MILK COWS WITH HIGH ENERGY SILAGE CONCENTRATE DIETS

Vasil Stus Donetsk National University

Universal and special silage hybrids of corn meet the requirements of normal physiology of milk cows' digestion in relation to composition of crude protein, content of NDF and lignin. The increased level of crude protein degradability with sufficient content of easily reduced carbohydrates ensures intensive growth of rumen microflora to formation of additional amount of microbial protein. The low content of stable starch in silage prepared of special corn hybrids prevents spontaneous formation of gases and rumen swelling.

Keywords: digestion, rumen, monogastric animals, ammonia, protein, alpha-ketoglutaric acid, ketosis, microflora.

Введение. Основной процесс пищеварения у жвачных животных происходит в рубце под влиянием ферментов микрофлоры – инфузорий, бактерий, голотрихов, грибов и др. Жизнедеятельность рубцовой микрофлоры поддерживается определёнными условиями, соответствующим набором кормов, их качеством и режимом скармливания.

Важнейшими симбионтами рубца жвачных являются бактерии, доля которых достигает 5-10 % от сухого вещества его содержимого. Бактериальная масса рубца коров достигает веса 4-8 кг. Бактерии ин-

тенсивно расщепляют питательные вещества кормов рациона с образованием короткозвеньевых жирных кислот. Кроме того, бактерии синтезируют ряд компонентов, в том числе и белки, которые после расщепления в тонком кишечнике обеспечивают потребность коров в аминокислотах [1, 2].

В рубце поступающий с кормом белок под действием ферментов микрофлоры более чем наполовину расщепляется до аминокислот и аммиака, которые используются для синтеза микробиального белка. Микробная масса накапливается, отмирает, поступает в сычуг и кишечник, переваривается также как у моногастричных животных. При избыточном поступлении с кормом протеина в рубце образуется большое количество аммиака, который поступает в кровь, вызывая токсикоз, дистрофию печени и других органов. Избыток аммиака, кроме того, тормозит реакции в цикле трикарбоновых кислот, связывая альфа-кетоглутаровую кислоту и, тем самым, задерживает использование ацетил-КоА. Избыток потребляемого протеина влечёт за собой появление кетоза у высокопродуктивных коров. Образование большого количества аммиака приводит к повышению рН рубцового содержимого и появлению алкалоза рубца [3, 4].

В рубце из углеводов, включая клетчатку, образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК) – уксусная, пропионовая, масляная и др. Нормальное рубцовое пищеварение характеризуется определённым содержанием этих кислот. Уксусная и масляная кислота являются основными источниками жира молока, а пропионовая кислота – глюкозы. У жвачных животных потребность в глюкозе осуществляется в основном за счёт пропионовой кислоты, источником которой служит молочная кислота. Молочная кислота образуется из легкоусвояемых углеводов-сахаров, крахмала. В рубце она не накапливается, а трансформируется в пропионовую кислоту.

Целью нашей работы стало изучить роль крахмалистых углеводов при скармливании высокоэнергетических силосно-концентратных рационов дойным коровам.

Материалы и методика исследований. Опыты по изучению переваримости проводились по общепринятым методикам [5, 6, 7]. Химический состав кормов, их остатков, а также биосубстраты подопытных животных изучались в лаборатории массовых анализов Института кормов и сельского хозяйства Подолья (свидетельство об аттестации № ПУ-0111/14) в 2012-2014 годах.

С целью изучения влияния различных факторов на рубцовое пищеварение у интактных коров через 3 часа после кормления брали пробы рубцового содержимого, которые фильтровали через 4 слоя марли, и в жидкой части определяли рН (ионометром ЭВ-74), сумму и соотноше-

ние летучих жирных кислот.

Количество простейших (инфузорий и бактерий) устанавливали микроскопически в счётной камере Горяева, количество микробальной массы – методом дифференцированного центрифугирования. Общий и остаточный азот определяли методом Кьельдаля в модификации П.Г. Лебедева и А.Т. Усовича (1976), аммиак – в чашках Конвея, количество ЛЖК – методом хроматографического анализа на газовом анализаторе «Хром-5М». Определение α -амилозы – потенциометрически титрованием йодом и амилопектина – гидролизом серной кислотой (2006).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Видовой состав микроорганизмов, их активность, образование и всасывание органических кислот, аммиака, моторная функция рубца в значительной степени обусловлена реакцией среды (рН). Реакция среды обусловлена составом и качеством кормов, жизнедеятельностью микрофлоры рубца и другими факторами.

При поедании большого количества силоса с высоким содержанием зерна, богатого углеводами (крахмалом), рН рубцового содержимого становится ниже 6,0, а при рН, равном 4-5, отмечаются признаки расстройства пищеварения, наступает атония рубца, количество инфузорий резко уменьшается. Происходит разрушение аминокислот с образованием вредных аминов (гистамина, тирамина, кадаверина), которые всасываются в кровь и способствуют развитию ламинита.

При потреблении большого количества силоса из кукурузы с низким содержанием зерна, высокобелковых азотистых продуктов происходит сдвиг рН в щелочную сторону, т. е. рН выше 7,3.

Щелочная реакция среды сопровождается угнетением функции инфузорий, симбиотных бактерий, их гибелью, нарушением бродильных процессов в преджелудках. Интенсивно развиваются гнилостные микроорганизмы, в содержимом рубца повышается концентрация аммиака до 25 мг/100 мл и больше (при норме 5-20). Микрофлора не успевает использовать аммиак для синтеза микробального белка, а печень превращает его в мочевины. Аммиак всасывается в кровь и вызывает интоксикацию, дистрофию печени и других органов.

В таблице 1 приведены качественные показатели сырого протеина и углеводно-лигнинной части силоса из кукурузы, специализированных гибридов компании «Лимагрейн Украина».

Среди редуцируемых углеводов значительную часть представлял крахмал, количество которого колебалось в пределах 63,2-78,4 граммов в килограмме корма, преимущество имели гибриды кукурузы с максимальным наливом зерна на момент уборки (таблица 2).

Таблица 1 – Качественные характеристики протеина и клетчатки кукурузных силосов, %

Корм	Содержание сырого протеина, %	Растворимость	Расщепляемость	НДК, г/кг СВ	Лигнин
Силос кукурузный LG 32.32	3,1±0,68	23,3±0,58	35,1±0,34	153,8±11,8	5,3±0,52
Силос кукурузный LG 32.85	3,7±0,78	22,8±0,64	38,0±0,32	147,4±9,3	3,9±0,88
Силос кукурузный Jodie	3,8±0,34	22,1±0,76	38,1±0,23	142,2±7,5	4,1±0,43
Силос кукурузный Моника 350 МВ	3,5±0,55	22,1±0,47	41,1±0,56	145,9±11,2	5,1±0,87

Таблица 2 – Формы крахмала в готовом силосе из кукурузы разносозревающих гибридов (n = 3)

Корм	Содержание крахмала, %	В том числе		α амилоза/амилопектин
		Стабильный	Нестабильный	
Силос кукурузный LG 32.32	7,84 ± 0,85	2,25 ± 0,36	5,59 ± 0,65	0,53/7,31
Силос кукурузный LG 32.85	6,68 ± 0,91	1,98 ± 0,21	4,70 ± 0,85	1,08/5,61
Силос кукурузный Jodie	6,35 ± 0,81	1,86 ± 0,44	4,49 ± 0,69	0,98/5,37
Силос кукурузный Моника 350 МВ	6,48 ± 1,06	2,05 ± 0,45	4,43 ± 0,73	1,09/5,39

В начале восковой спелости зерна, при влажности зерновки 52,8 %, количество стабильного (желательного) типа крахмала достигает 2,25 % у кукурузы зернового направления продуктивности и несколько снижается (до 1,86 и 1,98 %) у кукурузы силосного и универсального направления продуктивности. Вместе с тем, у специализированных силосных гибридов кукурузы благоприятное соотношение α-амилозы к амилопектину. Именно последний при повышенной температуре силосования (свыше + 38 °С) образует с аминокислотами протеинов непереваримые соединения (реакция Мейларда). В результате химического взаимодействия амилопектина и аминокислот образуются множество ароматических соединений, содержащих атомы азота и серы (пиррол, пиридин, пиразин, тиофен, тиазол и оксазол), именно они придают силосу приятный фруктовый запах. К атому углерода в ароматическом кольце такой молекулы могут быть присоединены другие структуры.

Заключение: Универсальные и специализированные силосные гибриды кукурузы по составу сырого протеина, содержанию НДК и лиг-

нина соответствуют требованиям нормальной физиологии пищеварения дойных коров. Повышенный уровень расщепляемости сырого протеина при достаточном содержании легкоредуцируемых углеводов обуславливает интенсивный рост микрофлоры рубца к образованию дополнительного количества микробиального белка. Низкое содержание стабильного крахмала в силосе из специализированных гибридов кукурузы предотвращает спонтанное образование газов и вздутие рубца.

Литература

1. Энсмингер, М. Е. Корма и питание : краткое изложение / М. Е. Энсмингер, Дж. Е. Оуддфилд, У. У. Хейнеманн ; под ред. проф. Г. А. Богданова – США : Издательская Компания Энсмингера, 1990. – 974 с.
2. Маскаленко, С. П. Рубцовое пищеварение у коров при кормлении сенажом, заготовленным в пленочной упаковке / С. П. Маскаленко // Зоотехния. – 2003. - № 7. – С. 11-12.
3. Клименко, В. П. Сравнительная эффективность консервантов на основе бактериальных культур при силосовании / В. П. Клименко // Кормопроизводство. – 2008. - № 9. – С. 31-34.
4. Методы анализа кормов / В. М. Косолапов [и др.]. – Москва : Угрешская типография, 2011. – 219 с.
5. Томмэ, М. Ф. Корма СССР. Состав и питательность / М. Ф. Томмэ. – Изд. четвертое. – М., 1964. – 448 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. М. Ф. Томмэ. – Изд. 5-е, перераб. и исправл. – Москва : Колос, 1969. – 360 с.
7. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

Поступила 14.03.2017 г.

УДК 631.8:633.11

А.Г. ПОДОЛЯК, А.Ф. КАРПЕНКО, Т.В. ЛАСЬКО

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕНА И ВЫНОС ¹³⁷Cs И ⁹⁰Sr БОБОВО-ЗЛАКОВЫМИ ТРАВΟΣМЕСЯМИ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ

РНИУП «Институт радиологии»

В статье рассматриваются результаты исследований по влиянию минеральных удобрений на продуктивность бобово-злаковых травостоев на торфяных почвах и вынос радионуклидов с урожаем сена на территории радиоактивного загрязнения Беларуси. Установлено, что применение минеральных удобрений способствует увеличению урожайности травосмесей и выносу с ним ⁹⁰Sr, в то время как вынос ¹³⁷Cs снижается.

Ключевые слова: торфяные почвы, дозы удобрений, многолетние злаковые травы, урожайность сена, вынос радионуклидов.