

УДК 636.84.51/636.85.522

**РОЛЬ КРАХМАЛИСТЫХ УГЛЕВОДОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ
ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИЛОСНО-КОНЦЕНТРАТНЫХ РАЦИОНОВ ДОЙНЫМ
КОРОВАМ****ЖУКОВ В. П.,** к. с.- х. н.
ПАНЬКО В. В.,¹ к. с.- х. н.
РАТУШНЯК В. Н.²¹Институт кормов и сельского хозяйства
Подолья НААН Украины
²Винницкий национальный аграрный
университет, г. Винница

Универсальные и специализированные силосные гибриды кукурузы LG 32.32, LG 32.85, Jodie, Моника 350 МВ 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 способствующий образованию дополнительного количества микробного белка. Низкое содержание стабильного крахмала в силосе из специализированных гибридов кукурузы предотвращает спонтанное образование газов и вздутие рубца.

Ключевые слова: рубец, микрофлора, сырой протеин, летучие жирные кислоты, клетчатка, микробный белок

Постановка проблемы. Основной процесс пищеварения у жвачных животных происходит в рубце под влиянием ферментов микрофлоры – инфузорий, бактерий, голотрихов, грибов и др. Жизнедеятельность рубцовой микрофлоры поддерживается определенными 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 интенсивно 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 микробного белка. Микробная масса накапливается, отмирает, поступает в сычуг и кишечник, переваривается также как у моногастрических животных. При избыточ-

ном 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-кетоглютаровую 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 ЛЖК. Уксусная и масляная кислота являются основными источниками жира молока, пропионовая кислота – глюкозы. У жвачных животных потребность в глюкозе осуществляется в основном за счет 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.

Материал и методы исследований. Опыты по изучению переваримости проводились по общепринятым методикам [7, 6]. Химический состав кормов, их остатков, а также биосубстраты подопытных животных изучали 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 соотношение летучих жирных кислот.

Количество простейших (инфузорий и бактерий), устанавливали микроскопически в счетной камере Горяева, количество микробальной массы – методом дифференцированного центрифугирования. Общий и остаточный азот определяли методом Къельдаля в модификации П. Г. Лебедева и А. Т. Усовича [5], 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.

Результаты исследований 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 4–5 отмечаются признаки расстройства пищеварения, наступает атония рубца, количество инфузорий резко уменьшается. Происходит разрушение аминокислот с образованием вредных аминов (гистамин, тирамин, кадаверин), 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 (норма 5–20). Микрофлора не успевает использовать аммиак для синтеза микробальной 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

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

| Корм | Содержание сырого протеина, % в СВ | Растворимость | Расщепляемость | НДК, г | 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 MB | 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 |

имели гибриды кукурузы с максимальным наливом зерна на момент уборки (табл. 2).

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 + 38⁰ 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, пиазин, тиофен, тиазол и

оксазол, именно они придают силосу приятный фруктовый запах. К атому углерода в ароматическом кольце такой молекулы могут быть присоединены другие структуры.

Выводы.

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 способствующий образованию дополнительного количества микробильного белка. Низкое содержание стабильного крахмала в силосе из специализированных гибридов кукурузы предотвращает спонтанное образование газов и вздутие рубца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Енсмингер М. Корма и питание. Краткое изложение / М. Енсмингер, Дж. Е. Оулфилд. – 1990. – С. 218–220.
2. Клименко В. П. Сравнительная эффективность консервантов на основе бактериальных культур при силосовании / В. П. Клименко // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 31–34.
3. Косолапов В. М. Методы анализа кормов / В. М. Косолапов, И. Ф. Драганов, В. А. Чуйков [и др.]. – М. : Угрешская типография, 2011. – 219с.
4. Маскаленко С. П. Рубцовое пищеварение у коров при кормлении сенажом, заготовленном в пленочной упаковке / С. П. Маскаленко // Зоотехния. – 2003. – №7. – С.11–12.
5. Лебедев П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А.Т. Усович – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389с.
6. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников– М.: Колос. – 1976. – 304 с.
7. Томмэ М. Ф. Обмен веществ и энергии в организме с.-х. животных / М. Ф. Томмэ – М., 1949. – 319 с.

ЗНАЧЕННЯ КРОХМАЛИСТИХ ВУГЛЕВОДІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИЛОСНО-КОНЦЕНТРАТНИХ РАЦІОНІВ ДІЙНИМ КОРОВАМ

Жуков В. П., Панько В. В.,¹ Ратушняк В. Н.²

¹Інститут кормів і сільського господарства Поділля НААН України

²Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Універсальні і спеціалізовані силосні гібриди кукурудзи LG 32.32, LG 32.85, Jodie, Моніка 350 МВ за складом сирого протеїну, змістом НДК і лігніну відповідають вимогам нормальної фізіології травлення дійних корів. Підвищений рівень розщеплюваності сирого протеїну при достатньому вмісті вуглеводів, що легко редукуються обумовлює інтенсивне зростання мікрофлори рубця сприяє утворенню додаткової кількості мікробіального білка. Встановлено, що низький вміст стабільного крохмалю в силосі із спеціалізованих гібридів кукурудзи запобігає спонтанному утворенню газів і здуттю рубця.

Ключові слова: рубець, мікрофлора, сирий протеїн, летючі жирні кислоти, клітковина, мікробіальний білок.

THE ROLE OF DIET OF DAIRY COWS WITH CARBOHYDRATE STARCH IN THE RATION OF HIGH-ENERGY CONCENTRATED SILAGE

V. Zhukov, V. Panko,¹ V. Ratushnyak²

¹Institute of Feed and Agriculture NAAS

²Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia

The main process of digestion in ruminants occurs in the rumen microflora under the influence of enzymes - ciliates, bacteria, golotrihov, fungi and other.

In the rumen of carbohydrates, including fiber produced volatile fatty acids (VFA). Acetic and butyric acid is the main source of fat milk, propionic acid - glucose. In ruminants need for glucose is mainly due to the propionic acid, which serves as a source of lactic acid. Lactic acid is formed from the easily digestible sugars, carbohydrates, starch. In the rumen, it does not accumulate, and transformed into propionic acid.

Materials and methods of research. Experiments were conducted to study the digestibility by conventional means (Tomme M. F. 1964, 1969; Ovsyannikov A. I., 1976). The chemical composition of forages and their residues, and bio-substrates experimental animals were studied in the laboratory of the Institute of mass analyzes of feed and agriculture skirts, (Certificate of attestation №PU-0111/14) in 2012-2014.

The results of research.

When eating large amounts of silage with high content of grain, rich in carbohydrates (starch), rumen pH content is below 6.0, and at a pH of 4-5 is showing signs of indigestion, rumen atony occurs, the number of ciliates sharply reduced. Destruction of amino acids occurs to form a harmful amine (histamine, tyramine, cadaverine), is absorbed into the blood and promotes the development of laminitis.

When the consumption of large amounts of silage corn, low-grain, high-protein nitrogenous products there is a shift of pH to the alkaline side, pH above 7.3.

The alkaline reaction medium is accompanied by inhibition of ciliates functions symbiotic bacteria, their death, in violation of fermentation processes in the proventriculus. Intensively developed putrefactive microorganisms in rumen contents ammonia concentration is increased to 25 mg / 100 ml or more (norm 5-20). The microflora does not have time to use ammonia for the synthesis of microbial protein and the liver converts it into urea. Ammonia is absorbed into the bloodstream and causes intoxication, degeneration of the liver and other organs.

Key words: rumen, microflora, crude protein, volatile fatty acid, cellulose, microbial protein.