

УДК 619:636.2:636.084.5

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ
ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ПРОИЗВОДСТВА
КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА**

Е. Г. Кравчик

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 15.06.2015 г.)

Аннотация. Изучена питательная ценность комбикорма с добавкой кукурузного глютена, полученного при переработке кукурузы, и проведена оценка морфологических и биохимических показателей крови коров при его использовании в рационе. У дойных коров черно-пестрой породы опытной группы выявлено повышение содержания в крови гемоглобина, эритроцитов, щелочного резерва, общего белка, кальция, фосфора каротина.

Summary. The nutritional value of feed with the additive corn gluten obtained during the processing of maize is studied and the evaluation of morphological and biochemical parameters of blood of cows using in the diet are evaluated. The elevated levels of blood hemoglobin, erythrocytes, alkaline reserve, total protein, calcium,

phosphorus, carotene are shown of black-motley breed lactating cows of the experimental group.

Введение. По данным научных исследований, одной из основных причин низкой продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц является нехватка кормового белка [3, 4].

В настоящее время в кормопроизводстве республики кукурузе принадлежит одна из главнейших ролей, т. к. на ее долю приходится не менее половины заготовки кормов на зимне-стойловый период. Выращивание кукурузы для производства высокоэнергетических кормов предусматривает внедрение новых сортов этой злаковой культуры. Зерно кукурузы содержит следующие ценные пищевые компоненты: клетчатка (оболочка), белок (глютен), жир (зародыш), углеводы (крахмал). Они составляют основную часть зерна (70%). При переработке кукурузы в крахмалопаточном производстве основным продуктом является крахмал, остальные компоненты зерна называются «побочными» и в основном используются на кормовые цели [1, 2, 5, 10-12].

С другой стороны, привлечение в комбикормовую промышленность побочных продуктов ее переработки в качестве замены зернового сырья в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных открывает большие перспективы для эффективного развития всех отраслей животноводства и повышения рентабельности в отраслях молочного, мясного животноводства и птицеводства [1, 5-9]. Имеются доказательства по применению побочных продуктов переработки кукурузы для восполнения дефицита кормового белка (глютен кукурузный сухой, корм кукурузный сухой и концентрат кукурузно-фосфатидный кормовой) [2, 6, 7].

Кроме того, побочные продукты производства кукурузного крахмала являются источниками многих незаменимых аминокислот, липидов, минеральных веществ, витаминов. На рынках появились и рекламируются корма, полученные из побочных продуктов переработки кукурузы на крахмал. При научно обоснованном подходе к использованию побочных продуктов производства кукурузного крахмала возможно с их помощью успешно балансировать рационы сельскохозяйственных животных и птицы в соответствии с нормами кормления [5, 10].

Глютен кукурузный является не только высокобелковым растительным сырьем, который в процессе переработки отделен от остальных частей зерна (крахмала, клетчатки и жира), но и содержит комплекс микроэлементов, жиро- и водорастворимых витаминов, отличается высоким содержанием наиболее важных аминокислот для сель-

скохозйственных животных и птицы – метионина, цистина, а по обменной энергии стоит на втором месте после животных жиров [1, 7].

В мировой практике глютен кукурузный сухой нашел применение как ценный компонент кукурузного корма в качестве белковой добавки в рацион питания сельскохозяйственных животных и птицы; а также как белково-витаминная добавка и наполнитель премиксов при производстве комбикормов. Этот продукт способен частично или полностью заменить в комбикормах такие добавки, как дрожжи, шрот, жмых, рыбная мука, кукуруза и др. [2, 10-12].

На основании проведения патентного поиска выяснено, что использование кормовых добавок в рационе сельскохозяйственных животных из вторичных отходов при получении кукурузного крахмала еще недостаточно научно обосновано. Есть доказательства, что применение таких добавок в рационах животных способствует повышению полноценности кормления, увеличению продуктивности животных и резистентности к различным заболеваниям [1-3, 5-12].

С другой стороны, в республике внедряются новые технологии по получению кукурузного крахмала для народного хозяйства. При этом образуются отходы, которые без технологической обработки характеризуются низкой кормовой ценностью, не совместимы с технологиями традиционного кормопроизводства из-за высокой влажности, наличия трудно гидрализующих полисахаридов и невысокого содержания усвояемого белка. Однако при внедрении новой технологии зернозамещающего кормопроизводства на крахмальном заводе данные отходы могут стать новыми эффективными комбикормами. Для этого необходимо оценить вторичные продукты, полученные по новой технологии зернозамещающего кормопроизводства переработки кукурузы, с учетом сорта возделываемой культуры, по качественным параметрам и зоотехническим показателям (на животных).

Цель работы: комплексное изучение морфологических и биохимических показателей крови коров при использовании в рационе побочного продукта производства кукурузного крахмала.

Материал и методика исследований. Используя пламенный фотометр, атомно-абсорбционный спектрометр, спектро- и фотокolorиметр, ионометр проведена оценка фактического содержания в сухом глютене азота, фосфора, калия, кальция, магния и ряда микроэлементов, таких как медь, цинк, марганец, железо, кобальт, кадмий, свинец, никель, хром согласно СТБ ГОСТ Р 51309-2001, ГОСТ. Проведен аминокислотный анализ состава белков глютена. Исследования выполнены в СПК «Тетеревка» МТФ «Кватеры». Для определения влияния кормовой добавки на обменные процессы в организме коров были

изучены морфо-биохимические показатели крови у 2-х групп животных. Дойные коровы контрольной группы получали силос спонтанного брожения, животные опытной группы – силос с консервантом и белковую добавку на основе отходов производства кукурузного крахмала (глутен сухой) в соотношении 4 : 1. Это позволило повысить содержание в рационе сырого и переваримого протеина на 40%, крахмала на 21%, а также сахара и минеральных веществ. Коровам контрольной и опытной групп корма рациона скармливали отдельно, раздача осуществлялась вручную в среднем по 25-26 кг силоса на голову в сутки. Кровь для исследований брали из яремной вены у четырех животных из группы (в начале и в конце опыта).

В цельной крови определяли содержание эритроцитов и лейкоцитов с помощью гематологического анализатора MEDONIC CA – 620 (Швеция). В сыворотке крови определяли щелочной резерв, общий белок, сахар, кальций, фосфор на биохимическом анализаторе DIALAB Autoalyzer 20010D. Научно-хозяйственный опыт на коровах проводили методом пар-аналогов с учетом возраста, состояния здоровья, лактации по счету, уровня продуктивности за предыдущую лактацию, времени отела и осеменения, живой массы, среднесуточного удоя и содержания жира в молоке. Рационы для подопытных коров составляли с учетом детализированных норм кормления [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В научно-исследовательской лаборатории УО «ГГАУ» был сделан зоотехнический анализ кукурузного глютена и выявлено, что содержание сырого протеина в пересчете на сухое вещество в кукурузном глутене составило 589,8 г/кг, сырого жира – 119 г/кг, а уровень сырой клетчатки – 52,8 г/кг.

В начале опыта нами отмечено отсутствие морфологических и биохимических изменений в изучаемых показателях крови подопытных животных (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, общий белок, щелочной резерв, кальций, фосфор, каротин находились в пределах физиологической нормы, без значительных межгрупповых различий на начало опыта). Однако в конце эксперимента у коров опытной группы была отмечена стимуляция эритро- и лейкопоэза, а именно содержание эритроцитов в опытной группе увеличилось в среднем на 8,2-12,0%, лейкоцитов 14,3-15,3%, гемоглобина на 5,8-7,7%, щелочного резерва на 7,4-9,6% ($P < 0,001$), общего белка на 4,9-6,3%, кальция на 5,3-8,4%, фосфора на 5,5-7,8% и каротина на 6,5% ($P < 0,01$). Соотношение Ca и P после эксперимента у животных опытной группы было оптимальным 2 : 1, а в контрольной группе – 1,8 : 1. Повышенное содержание кальция, неорганического фосфора и каротина свидетельствует о полноценном кормлении коров.

Все выявленные изменения, характеризующие эритропоз и обмен веществ, свидетельствуют об активации метаболизма в организме коров опытной группы. Это связано, возможно, с химическим составом белка кукурузы. Глютен – один из самых богатых белковых продуктов. В кукурузном глютене содержится примерно 60% сырого протеина. В нем присутствуют альбумины, глобулины, глотелин и в большем количестве – зеин. При проведении аминокислотного анализа нами выявлены следующие аминокислоты в пересчете на сухое вещество(%): лизин – 2,10; треонин – 1,92; аргинин – 2,54; гистидин – 1,66; тирозин – 1,57; фенилаланин – 1,66; лейцин – 4,20; изолейцин – 1,49; валин – 2,10; глутаминовая кислота – 6,60; аланин – 2,80; пролин – 0,26; глицин – 1,84; серин – 2,05; аспарагиновая кислота – 2,10. Можно предположить, что скармливание этой добавки формирует в организме животных пул аминокислот, который представляет собой часть лабильной смешанной фазы низкомолекулярных интермедиатов промежуточного обмена, являющихся узловыми пунктами многих метаболических путей. С другой стороны, в промежуточном обмене аминокислот решающее значение принадлежит реакциям трансминирования, причем для животных с многокамерным желудком необходимо учитывать сочетание реакций, ответственных за выведение азота (синтез мочевины, глутамина), серы (синтез таурина, сульфилпировиноградной кислоты) и окисления углеродных скелетов аминокислот до углекислого газа и воды. Нами проведено подразделение аминокислот на кетогенные (лейцин, лизин, триптофан, фенилаланин, тирозин) и гликогенные (аланин, серин, глицин, треонин, валин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, гистидин, аргинин, пролин). В данном случае это имеет определяющее значение, т. к. глютен рассматривается как кормовая добавка, не вызывающая нарушений процессов переваривания в рубце или уменьшающая факторы, вызывающие проявление кетоза или ацидоза. Рассматривая с этих позиций аминокислотный состав глютена, следует отметить, что процент кетогенных аминокислот в расчете на сухое вещество меньше чем гликогенных на 4-5%.

Аминокислоты – важнейший регулятор биосинтеза белка, а дисбаланс фонда свободных аминокислот может лимитировать этот многостадийный процесс. Важнейшими факторами, регулирующими метаболизм аминокислот в целом и определяющими формирование их пула, являются особенности распределения этих соединений между органами (межорганный метаболизм). Известно, что печень усиленно выделяет в кровь глицин, аланин и валин; глутамин же утилизируется кишечником и интенсивно образуется мышцами, в почках синтезируются значительные количества серина, глицина и глутаминовой кисло-

ты. Метаболизм и реализация биологических функций аминокислот в различных органах и тканях имеет свою специфику, что может быть обеспечено, прежде всего, за счет контролируемого перераспределения этих соединений между внеклеточными средами, клетками и субклеточными структурами.

Регуляторные функции аминокислот и их производных являются следствием химической полифункциональности последних. Показано, что аминокислоты повышают устойчивость организма к действию экстремальных факторов внешней среды (адаптогенное действие аминокислот), которое проявляется через регуляцию активности ряда ферментов, свободнорадикальных реакций, интенсивности перекисного окисления, стабилизацию биомембран и защиту биополимеров от деградации

Лизин – это незаменимая аминокислота, входящая в состав практически любых белков, необходима для роста, восстановления тканей, производства антител, гормонов, ферментов, альбуминов. Эта аминокислота оказывает противовирусное действие, особенно в отношении вирусов, вызывающих герпес и острые респираторные инфекции. Содержание лизина в кукурузном глютене достигает 1-2%.

Треонин относится к незаменимым аминокислотам, является липотропным веществом, поддерживает более ровную работу желудочно-кишечного тракта, принимает общее участие в процессах метаболизма и усвоения. Кроме того, это важная составляющая в синтезе пуринов, которые, в свою очередь, разлагают мочевину – побочный продукт синтеза белка. Треонин необходим для нормального роста, для синтеза иммуноглобулинов и антител, для нормальной работы иммунной системы. В кукурузном глютене содержится примерно 1,7-1,9% треонина.

Таким образом, глютен по своему химическому составу и биопревращениям в организме животных с многокамерным желудком может рассматриваться как эффективный белкосодержащий корм.

Заключение. Белковая добавка в составе рациона способствовала оптимизации гомеостаза коров. У дойных коров черно-пестрой породы опытной группы выявлено повышение содержания в крови гемоглобина, эритроцитов, щелочного резерва, общего белка, кальция, фосфора, каротина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев П. Новое в использовании побочной продукции крахмального производства/ П. Афанасьев, В. Расторгуев, Ю. Калинин, С. Бершаков, Н. Паливанов, А. Шапошников. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 24-27.
2. Влияние кукурузного глютенного корма на продуктивность высокопродуктивных коров / Миронова А. А., Правдина Е. Н., Варлыгин В. В., Майорова Ж. С. / Актуальные

проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса/ Астраханский гос. Ун-т.- Астрахань, 2009. – С. 43-46.

3. Глухарева А. Л. Научно-практическое обоснование использования источников протеина при кормлении коров с продуктивностью более 10 тыс. кг молока за лактацию. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Нижний Новгород, 2012; 24. Режим доступа: <http://www.dissland.com/catalog>.

4. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Петров Н. Т. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. – М.:2003, С. 19-21.

5. Колесниченко Е. Ю. Обмен веществ, резистентность и продуктивные качества кур кросса «Иза Браун» при скармливании сухого кукурузного глютена: автореф. дис. на соиск. учен. степ./ Колесниченко Елена Юрьевна; [Белгор. гос. с.-х. акад.]. – Белгород, 2005 – 17 с.

6. Кравчик Е. Г. Перспективы использования побочных продуктов переработки кукурузы в качестве кормовых добавок для животных Материалы XIII межд. науч. прак конф «Современные технологии сельскохозяйственного производства» Гродно, 2010. Т. 2 – С. 71-73

7. Новое в использовании побочной продукции крахмального производства / П. Афанасьев, В. Расторгуев, Ю. Калинин, С. Бершаков, Н. Паливанов, А. Шалошников. // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 24-27.

8. Тимошенко А. И. Качество молочных продуктов при скармливании сухого кукурузного глютена – Материалы международной научно-практической конференции на тему: «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения» / Рос. акад. менеджмента в животноводстве, пос. Быково, Моск. обл., 2007; Вып. 13 – С. 63-66

9. Чудинова С. Д., Алфимцев Н. А. Продуктивность телят при включении в их рацион кукурузного глютена и аммиака. Докл. ТСХА / Моск.с.-х.акад., 2003; Вып. 275 – С. 463-467.

10. Beauchemin K. A.; Koenig K.M.Feedlot cattle diets based on barley or corn supplemented with dry corn gluten feed evaluated using the NRC and CNCPS beef models Canad.J.anim.Sc., 2005; Vol.85,N 3 – P. 365-375

11. Kanev D.; Nedeva R.; Szostak B.; Kirov M.; Marchev Y.Possibilities of substituting soybean meal and fish meal with maize gluten in the compound feeds for growing Bulg.J.agr.Sc., 2003; Vol. 9, N 2 – P. 257-260

12. Neiva J.N.M.; Soares A.N.; De Moraes S.A.; Cavakante A.C.R.; Lobo R.N.B.Corn gluten meal in feedlot sheep diets Rev.Cienc.agron., 2005; Vol.36,N 1 – P. 111-117