

КОНСЕРВИРОВАННЫЙ ГЛЮТЕН В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Репин А.Ю.¹

¹ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина», Белгород, Россия (308503, г. Белгород, пос. Майский, ул. Вавилова, 24, каф. разведения и частной зоотехнии), e-mail: arepip@mail.ru

Сухой кукурузный глютен в процессе его получения проходит фазу предварительного подсушения и в таком состоянии содержит более 20% сырого протеина и достаточно большие количества макро- и микроэлементов. В условиях использования для окончательной сушки крайне дорогих энергоносителей экономически оправданное включение сухого глютена в рационы животных вызывает сомнение. В то же время консервирование глютена, подсушенного до содержания в нем 38-40% сухих веществ позволяет значительно снизить затраты на производство. При этом по содержанию питательных веществ в единице массы сухого вещества подсушенный консервированный кукурузный глютен практически не отличается от товарного аналога – сухого кукурузного глютена. Замена сухого обезжиренного молока (СОМ) в составе стартерного комбикорма КР-1 по протеину сгущенным консервированным глютенем на 25-50% не ведет к достоверному снижению среднесуточного прироста живой массы телят в молочную фазу выращивания.

Ключевые слова: кукурузный глютен, муравьиная кислота, молочная кислота, сепарирование, азот общий, азот аммиачный, БЭВ, органолептические характеристики, телята, живая масса, среднесуточный прирост.

CANNED GLUTEN RATIONS OF CALVES

Repin A.Y.

ФГБОУ ВПО «Belgorod state agricultural Academy named V.I. Gorina», Belgorod, Russia (308503, Belgorod, and the settlement of may, Vavilov street, 24]. the intelligence deposits and private breeding), e-mail: arepip@mail.ru

Dry corn gluten in the process of getting it going through a phase of preliminary podsushenne and in this condition contains more than 20% protein and a fairly large number of macro - and mikroelementov. In the terms of use for the final drying is extremely expensive energy economically justified the inclusion of dry gluten in diets of animals is questionable. At the same time preserving glu-ten podsosnogo to content 38-40% of dry substances can significantly reduce production costs. In this case, the nutrient content per unit mass of dry matter podsushennoy canned corn gluten practically does not differ from the trademarks of analog - dry corn gluten. Replacement of skimmed milk powder) in co-rod starter feed KR-1 protein canned condensed gluten 25-50% does not lead to a significant decrease in the daily average gain of live weight of calves in dairy phase expressed farming.

Keywords: corn gluten, formic acid, lactic acid, separation, total nitrogen, nitrogen ammonia, BEV, organoleptic characteristics, calves, live weight, average daily gain.

В настоящее время большинство высокобелковых кормов, являющихся компонентами стартерных комбикормов в нашей стране и за рубежом, стоят достаточно дорого, что делает необходимым поиск новых альтернативных источников пополнения протеина, стоимость которых позволяла бы рентабельно использовать их в диете сельскохозяйственных животных. В этом отношении известный интерес представляет сухой глютен, получаемый при производстве крахмала из зерна кукурузы и который относится к категории побочных продуктов [4]. Привлекательность его заключается в том, что он содержит около 60% сырого протеина, и достаточно большие количества макро- и микроэлементов. Это свидетельствует о его высокой кормовой ценности. В то же время сушка влажных отходов кукурузного производства существенно удорожает их стоимость и отрицательно влияет на себестоимость продукции, получаемой при их использовании. При этом на крахмальных заводах при полу-

чении сухих продуктов используют технологию предварительного подсушения жидких побочных продуктов переработки зерна кукурузы, в частности глютена. Сгущенный до 40% сухих веществ глютен содержит около 25% сырого протеина и по этому показателю превосходит ячмень, являющийся основой многих комбикормов, как минимум, в 1,5 раза.

Необходимо отметить, что сгущенный глютен имеет выраженный устойчивый запах сероводорода, что обусловлено использованием для замачивания зерна кукурузы при производстве крахмала раствора сернистой кислоты. Это снижает кормовые достоинства подсушенного глютена, так животные потребляют его неохотно. Подсушенный глютен имеет слабокислую реакцию ($\text{pH}=5,6-5,8$), вследствие чего в условиях летних температур он хранится не более суток, после чего начинает скисать. Процесс скисания сопровождается денатурацией протеина и усилением характерного запаха гниющего белка. Такие характеристики сгущенного глютена требуют доработки для повышения его кормовой привлекательности и увеличения длительности хранения. Основным способом доработки является сушка, однако этот процесс значительно удорожает конечный продукт.

В то же время для увеличения срока хранения подсушенного глютена можно использовать различные консерванты, применяемые в кормопроизводстве при производстве влажных кормов. Для решения задачи повышения качества подсушенного глютена и срока его хранения разработали схему исследований, которая состояла из проведения лабораторного опыта по изучению эффективности консервирования подсушенного глютена молочной и муравьиной кислотами. Для изучения эффективности консервирования на кафедру разведения и частной зоотехнии Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина в Городищенском крахмальном заводе Старооскольского района Белгородской области был приобретен подсушенный кукурузный глютен, содержащий в своем составе 39,94% сухих веществ. Исследования по консервированию подсушенного кукурузного глютена проводили на кафедре разведения и частной зоотехнии и в испытательной лаборатории БелГСХА им. Горина.

Цель исследований

Цель исследований состояла в разработке способа консервирования кукурузного глютена на стадии подсушения до содержания в нем 40% сухого вещества и использования консервированного продукта в рационах телят при частичной и полной замене им СОМ по протенину в рецепте стартерного комбикорма КР-1.

Методика проведения исследований

Для решения поставленной цели разработали схему исследований, которая состояла из проведения:

- лабораторного опыта по изучению эффективности консервирования сгущенного глютена молочной и муравьиной кислотами;

- научно-хозяйственного опыта по разработке оптимального варианта замены СОМ в составе комбикорма-стартера КР-1 консервированным кукурузным глютенем.

Для изучения эффективности консервирования на кафедру разведения и частной зоотехнии Белгородской ГСХА им. В.Я. Горина в Городищенском крахмальном заводе Старооскольского района Белгородской области был приобретен сгущенный кукурузный глютен, содержащий в своем составе 39,94% сухих веществ. Исследования по консервированию сгущенного кукурузного глютена проводили в испытательной лаборатории академии.

Сгущенный глютен титровали молочной и муравьиной кислотами в помещении при температуре $+22-24^{\circ}\text{C}$ до рН равного 4,0, 3,8 и 3,6. Эти органические кислоты наиболее хорошо изучены и традиционно используются при консервировании трудносилосуемых и несилосуемых кормовых культур. Основанием для выбора рН послужили данные [5], что при консервировании влажной зеленой массы различных кормовых культур до рН 3,8-4,0 корма получают высокого качества, а при снижении рН до 3,6 отмечается полное подавление патогенной микрофлоры. Качество глютена, законсервированного молочной и муравьиной кислотами определяли по его органолептическим характеристикам, содержанию общего и аммиачного азота, а также суммы БЭВ.

Основанием проведения исследований на телятах послужили данные [1, 2, 3, 6], что экспериментально доказана возможность частичной замены СОМ в составе КР-1 сухими кукурузными экстрактом и глютенем без достоверного снижения их продуктивности. Для изучения эффективности использования консервированного сгущенного кукурузного глютена в рационах телят сформировали 5 групп-аналогов по 12 голов в каждой. Телята I группы (контрольной) в составе рационов получали стартерный комбикорм КР-1 с содержанием по массе 18% СОМ. В рационах телят II, III, IV и V групп (опытных) СОМ по протеину в составе комбикорма-стартера КР-1 заменяли консервированным глютенем соответственно на 25, 50, 75 и 100%. Продолжительность использования консервированного глютена составила 59 сут. (период молочной фазы выращивания).

Результаты исследований

В результате проведенных исследований установлено, что при консервировании 1 кг сгущенного глютена до рН=4 требуется 3,0 грамма муравьиной кислоты, а до рН=3,8 и 3,6 – соответственно 4,0 и 5,0 граммов. При этом молочной кислоты для пропорционального снижения рН требуется 10,0; 11,0 и 12,0 граммов. Дальнейшие исследования показали, что использование молочной и муравьиной кислот для консервирования сгущенного кукурузного глютена существенно повлияло на содержание в нем аммиачного азота во временной динамике. Так, на момент использования для консервирования глютена кислот содержание в нем общего и аммиачного азота было практически одинаковым, как в контроле, так и в опытных образцах. При этом количество аммиачного азота к общему составляло 0,7%. Однако уже

через пять суток содержание аммиачного азота в контроле увеличилось по сравнению с общим азотом в исходном глютене с 0,7 до 71,3%, а через десять суток – до 93,3%. Через двадцать суток уровень аммиачного аммиака в контрольном варианте практически не отличался от количества общего азота в исходном варианте. Очевидно, это свидетельствует о том, что за двадцать суток хранения неподкисленного подгущенного кукурузного глютена содержащийся в нем протеин разрушается практически полностью.

В то же время при использовании кислот разрушение общего азота нарастание количества аммиачного в глютене происходит в значительно меньшей степени, чем в контроле. Подкисление глютена молочной кислотой до $\text{pH}=4,0$ привело к тому, что через пять суток хранения содержание аммиачного азота увеличивается на 34,8%, а до $\text{pH}=3,8$ и $3,6$ – соответственно на 2,1 и 1,9%. Соотношение аммиачного азота в контроле и образце глютена, законсервированного молочной кислотой через 20 суток с момента ее использования отмечено увеличение до 41,7%. Необходимо отметить, что консервирующее действие молочной кислоты практически не увеличивается при снижении pH с 3,8 до 3,6 единиц. Это свидетельствует о том, что оптимальным уровнем pH глютена, законсервированного молочной кислотой, является pH , равный 3,8.

Результаты изучения консервирующего эффекта кислот по материалам изменений содержания общего и аммиачного азота нашли свое подтверждение по данным содержания БЭВ в глютене свежем и законсервированном молочной и муравьиной кислотами. Масса БЭВ в контроле через 5, 10 и в суток с момента начала лабораторного опыта уменьшается в 1,3 3,3 и 10,0 раз. При этом подкисление глютена молочной кислотой до $\text{pH}=4,0$ позволяет снизить потери БЭВ через 5 суток хранения до 11,2%, а при подкислении до $\text{pH}= 3,8$ и $3,6$ – до 2,8 и 1,9%. Увеличение срока хранения глютена, законсервированного молочной кислотой до $\text{pH}=3,8$ и $3,6$ до 10 и 20 суток не ведет к практическому снижению суммы БЭВ в образцах. Схожие по эффективности результаты консервирования подгущенного кукурузного глютена во временной динамике были получены и при использовании муравьиной кислоты.

Консервирование свежего сгущенного кукурузного глютена существенно влияет на его качественные характеристики и срок хранения. При их использовании практически сразу исчезает запах сероводорода. При этом уже в течение вторых суток лабораторного опыта в контрольном образце отмечено образование пены с увеличением ее объема к пятым суткам и последующим снижением – к 10 суткам. Это сопровождалось изменением цвета и запаха, а также - образованием налета на поверхности глютена в контрольном образце. Максимальное ухудшение в органолептических характеристиках контрольного глютена отмечено через 20 суток с начала опыта. При этом в глютене, законсервированном молочной и муравьиной кислотами в процессе хранения в течение учетного периода изменений в органолептических характеристиках не отмечено. Органолептическая оценка подкисленного глютена через 12

мес. с момента консервирования показала, что в течение этого срока каких-либо изменений в его качественных характеристиках не происходит.

Таким образом, в исследованиях установлено, что использование муравьиной и молочной кислот для снижения pH подсущенного глютена до 3,8 позволяет значительно повысить его качественные характеристики и срок хранения. Предлагаемый способ консервирования подсущенного глютена расширяет возможности его использования рационах и существенно снижает стоимость производства по сравнению с сухим глютеном.

Результаты изучения продуктивности телят контрольной и опытной групп по периодам научно-хозяйственного опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднесуточный прирост подопытных телят

Периоды опыта, мес.	Группа				
	I	II	III	IV	V
1-2	742±18	739±14	729±22	722±11	716±15
2-3	753±11	743±14	736±16	714±8**	692±10***
3-4	728±12	719±16	709±21	696±9	662±18**
4-5	780±14	780±18	773±12	743±12	710±15**
5-6	822±10	815±14	825±10	806±16	778±9*
В среднем за опыт	765±18	759±12	755±16	736±14	711±18*

*-p<0,05; **-p<0,01; ***-p<0,001

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что замена СОМ в составе комбикорма-стартера КР-1 оказывает существенное влияние на продуктивность телят, как по периодам выращивания, так и в зависимости от доли замены.

Выводы

1. Кукурузный глютен является побочным продуктом крахмального производства и в подсушенном состоянии в условиях летних температур хранится не более 24 часов.
2. Консервирование подсущенного кукурузного глютена молочной и муравьиной кислотами позволяет до pH=3,6-3,8 позволяет значительно снизить денатурацию белка и увеличить срок хранения.
3. Консервирование подсущенного глютена позволяет снизить затраты на его получение в 2,8-3,0 раза по сравнению производством сухой формы этого продукта.

Список литературы

1. Афанасьев П.И. Использование вторичного сырья крахмало-паточной промышленности в рационах молодняка крупного рогатого скота/ П.И. Афанасьев, В.И. Гудыменко, Г.В. Расторгуев и др.// Проблемы животноводства/ Сб. науч. тр. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2003. – Вып. 2. – С. 64-68.

2. Афанасьев П.И. Изменение этологических реакций организма молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационах нетрадиционных кормов/ П.И. Афанасьев, В.И. Гудыменко, В.С. Расторгуев, Г.В. Расторгуев и др. // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: Мат. межд. науч.-произв. конф., посвященной 70-летию юбилею заслуженного деятеля науки РФ, проф. В.Е. Улитко. – Ульяновск. – Т.2. – 2005. – С. 237-241.
3. Гудыменко В.И. Использование кукурузных глютена и экстракта в кормлении молодняка и бычков на откорме / В.И.Гудыменко, П.И. Афанасьев, В.С. Расторгуев, Г.В. Расторгуев и др. // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Мат. межд. науч.-произв. конф., посвященной 25-летию образования БГСХА. – Белгород, 2003. – С. 169.
4. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное/Под ред. А.П. Калашникова, В.И Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
5. Мак-Данальд П. Биохимия силоса/ П. Мак- Дональд: пер. с англ. Н.М. Спичкина; Под ред. и с предисл. К.И. Каменской. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
6. Расторгуев Г.В. Рост телят при скармливании комбикорма-стартера с пониженным уровнем сухого обезжиренного молока/ Г.В. Расторгуев, П.И. Афанасьев, Ю.В. Калинин// Проблемы животноводства/ Сб. науч. тр. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2004. – Вып. 3. – С. 55-58.

Рецензенты:

Швецов Н.Н., д.с.-х.н., профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина», г. Белгород;

Гудыменко В.И., д.с.-х.н., профессор кафедры разведения и частной зоотехнии, ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина», г. Белгород.