



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011154667/13, 30.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2011

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2013 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 10.11.2013 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2266681 C1, 27.12.2005. RU 2286066 C2, 27.10.2006. SU 212739 A1, 29.02.1968. SU 1085583 A, 15.04.1984. RU 2163076 C1, 20.02.2001.

Адрес для переписки:

350044, г.Краснодар, ул. Калинина, 13,
Кубанский ГАУ, отдел науки

(72) Автор(ы):

**Коцаев Андрей Георгиевич (RU),
Кобыляцкая Галина Владимировна (RU),
Бадякина Алла Олеговна (RU),
Петенко Александр Иванович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Кубанский государственный аграрный
университет" (RU)****(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к технологиям получения кормовых добавок из растительного сырья с применением биоконверсии. Способ производства кормовой добавки для продуктивных животных включает перемешивание предварительно обработанного целлюлозосодержащего сырья с питательными добавками, внесение микроорганизмов, выдерживание и последующую обработку. В качестве целлюлозосодержащего сырья используют лузгу подсолнечника и свекловичный жом. Предварительная обработка целлюлозосодержащего сырья выполняется экструдированием при температуре 110-130°C, полученный экструдат измельчают с последующим 5-10-минутным перемешиванием

и внесением в него воды и питательной добавки в виде кукурузного экстракта, при этом исходные компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %: свекловичный жом - 15-20, лузга подсолнечника - 75-77,5, кукурузный экстракт - 0,2-0,4, вода - остальное. Затем в полученную смесь вносят микроорганизмы *Trichoderma viride* шт. F-98 в количестве 1-2% от массы смеси и выдерживают в течение 6-8 суток при температуре 26-30°C с периодическим перемешиванием. Полученную влажную смесь сушат до влажности 10-12% при температуре 40-50°C и измельчают. Использование изобретения позволит повысить питательную ценность и содержание белка в кормовой добавке, а также сохранить витамины. 6 табл., 3 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011154667/13, 30.12.2011**(24) Effective date for property rights:
30.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: **30.12.2011**(43) Application published: **10.07.2013 Bull. 19**(45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**

Mail address:

**350044, g.Krasnodar, ul. Kalinina, 13, Kubanskij
GAU, otdel nauki**

(72) Inventor(s):

**Koshchaev Andrej Georgievich (RU),
Kobyljatskaja Galina Vladimirovna (RU),
Badjakina Alla Olegovna (RU),
Petenko Aleksandr Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Kubanskij
gosudarstvennyj agrarnyj universitet" (RU)****(54) METHOD FOR PRODUCTION OF FODDER ADDITIVE FOR PRODUCTIVE ANIMALS**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to farm industry, in particular, to technologies for vegetal raw material fodder additives production with bio-conversion usage. The method for production of a fodder additive for productive animals involves stirring of preliminarily treated cellulose-containing raw materials with nutritive additives, microorganisms addition, the mixture maintenance and subsequent treatment. The cellulose-containing raw materials are represented by sunflower husk and beet pulp. Preliminarily treatment of the cellulose-containing raw materials is performed by way of extrusion at a temperature of 110-130°C. The produced extrudate is milled with subsequent 5-10 minute stirring and introduction of water and a

nutritive additive in the form of maize extract into the extrudate; the initial components are taken at the following weight ratio, %: beet pulp 15-20, sunflower husk - 75-77.5, maize extract - 0.2-0.4, water - balance. Then into the produced mixture one introduces *Trichoderma viride* microorganisms of strain F-98 in an amount of 1-2% of the mixture weight and maintains the mass for 6-8 days at a temperature of 26-30°C with periodic stirring. The produced wet mixture is dried till moisture content is equal to 10-12% at a temperature of 40-50°C and milled.

EFFECT: invention usage will allow to increase nutritive value and protein content as well as preserve vitamins in the fodder additive.

6 tbl, 3 ex

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к технологиям получения кормовых добавок из растительного сырья с применением биоконверсии.

Известен способ обработки соломы на корм для производства кормов сельскохозяйственных животных. Способ включает обработку соломы диоксидом серы с последующим пропариванием в автоклаве при давлении 3-4 атм и температуре 130-140°C (патент РФ №2133098, кл. А23К 1/12, 1999, бюл. №20).

Однако данный способ предусматривает автоклавирование при жестких режимах, что не только приводит к гидролизу грубых компонентов, но и карамелизации гидролизованных углеводов. Добавление же диоксида серы и последующее автоклавирование обеспечивает образование неорганической кислоты в газообразном состоянии, которая оказывает отрицательное влияние на самочувствие рабочих, занятых на производстве и вызывает снижение питательной ценности и вкусовых качеств продукта.

Известен способ приготовления корма из растительного сырья для использования в сельском хозяйстве включающий с себя измельчение соломы в диспергаторе, отжатия твердой фазы и введения в ее состав пивной дробины и питательной смеси, состоящей из пивных дрожжей, остаточного белка, сула пивного охмеленного с последующей стерилизацией при температуре 120°C в два этапа, первоначальный в течение 60-65 мин, вторичный в течение 40-45 мин и инокулированием массы гриба *Pleuretus ostearius* (Fr) Kummer, культивированием в течение 7-9 суток (патент РФ №2127065, кл. А23К 1/12, 1999, бюл. №7).

Однако в известном способе требуется добавление к целлюлозо-лигниновому сырью ценных субстратов, которые обеспечивают значительное увеличение себестоимости конечного продукта. Кроме того, автоклавирование как и в предыдущем аналоге может приводить к частичной карамелизации гидролизованных сахаров.

Известен способ использования в составе корма для животных и птицы целлюлозосодержащего сырья - пшеничных или ржаных отрубей и других отходов растениеводства. Величина их ввода для кур составляет до 10% рациона, а для цыплят-бройлеров, индеек, перепелов и фазанов их вводить не рекомендуют (Рекомендации для кормления сельскохозяйственной птицы, Сергиев Посад: изд-во ВНИИТИП, 2000. С.42).

Однако в известном способе очень ограничен ввод необработанных отрубей и других отходов растениеводства или их вводить не рекомендуют, что связано с высоким содержанием клетчатки в сырье. Эти отходы растениеводства содержат мало минеральных веществ и при их использовании в корме требуется дополнительно вносить минеральные соли. Кроме того, они не содержат полезных микроорганизмов, необходимых животным для правильного питания (хорошего усвоения клетчатки и сопротивления патогенам). Они богаты витаминами вещества и поэтому у них высокая обсемененность токсинообразующими грибами. Поэтому эти отходы нуждаются в дополнительной обработке для улучшения их питательных свойств.

Наиболее близким способом того же назначения к заявленному изобретению по совокупности признаков является способ получения кормовой добавки из отрубей включает предварительную обработку отрубей кислой фракцией электроактивированной воды в течение 1,5-2,0 ч при соотношении на 1 т сырья 10-20 л воды и перемешивание отрубей с раствором, содержащим каустическую соду, известковое тесто и воду, при следующих соотношениях компонентов, мас. %: отруби 95-96; каустическая сода 0,2-0,3; известковое тесто 0,6-0,8; вода - остальное, при

этом состав перемешивают в течение 20-30 мин, далее выдерживают 24-36 ч и смешивают с питательной добавкой; содержащей глауберову соль и трикальций фосфат, в следующих соотношениях компонентов, мас. %: глауберова соль 0,2-0,3; трикальций фосфат 0,5-0,7; состав - остальное, далее вносят пробиотическую культуру микроорганизмов в концентрации 0,18-0,22% и гранулируют (Патент РФ №2266682, А23К 1/16. Опубл. 27.12.2005 - прототип).

Однако в известном способе используют только отруби, которые из всех побочных продуктов перерабатывающей промышленности наиболее дороги. Кроме того, использование электроактиваторов для получения кислой фракцией электроактивированной воды усложняет технологический процесс и делает его уязвимым с точки зрения электробезопасности. Внесение пробиотической культуры повышает качественные характеристики кормовой добавки, однако практически не влияет на усвояемость грубых компонентов корма, входящих в состав исходного сырья. Отсутствие в ее составе азотистых компонентов не обеспечивает должной питательности для роста микроорганизмов, что сводит к значительным потерям качества углеводной составляющей добавки.

Известные способы не позволяют эффективно получать кормовую добавки для продуктивных животных из растительного сырья с высокой питательной ценностью за счет разрушения целлюлозолигнинового комплекса сырья, содержащей полезные микроорганизмы, обогащенные микробиологическим белком, продуцирующие целлюлозолитические ферменты с сохранением витаминов в сырье и низкой обсемененностью вредными микроорганизмами.

Техническим результатом является интенсификация разрушения целлюлозолигнинового комплекса сырья за счет более полного гидролиза и повышение питательности корма, повышение содержания белка, сохранения витаминов уничтожение вредных микроорганизмов и обогащении ее целлюлозоразрушающими ферментами, что обеспечивает при использовании в животноводстве повышение зоотехнических показателей.

Технический результат достигается тем, что в способе производства кормовой добавки для продуктивных животных, включающий перемешивание предварительно обработанного целлюлозосодержащего сырья с питательными добавками, внесение микроорганизмов, выдерживание и последующую обработку, причем в качестве целлюлозосодержащего сырья используют лузгу подсолнечника и свекловичный жом предварительная обработка целлюлозосодержащего сырья выполняется экструдированием при температуре 110-130°C, полученный экструдат измельчают с последующим 5-10 минутным перемешиванием и внесением в него воды и питательной добавки в виде кукурузного экстракта, при этом исходные компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

свекловичный жом	- 15-20;
лузга подсолнечника	- 75-77,5;
кукурузный экстракт	- 0,2-0,4;
вода	остальное,

затем в полученную смесь вносят микроорганизмы *Trichoderma viride* шт. F-98 в количестве 1-2% от массы смеси и выдерживают в течение 6-8 суток при температуре 26-30°C с периодическим перемешиванием, полученную влажную смесь сушат до влажности 10-12% при температуре 40-50°C и измельчают.

Заявленный способ производства кормовой добавки для продуктивных животных

отличается видом сырья, иными параметрами режима обработки и вводимым видами микроорганизмов, обеспечивая интенсификацию процесса гидролиза сырья, обогащения кормовым белком, целлюлозолитическими ферментами, сохранением витаминов сырья.

Эти отличия позволяют сделать вывод о соответствии заявляемых технических решений критерию «новизна».

Признаки, отличающие заявляемое техническое решение от прототипа, направлены на достижение поставленной задачи и не выявлены при изучении данной и смежной областей науки и техники и, следовательно, соответствуют критерию «изобретательский уровень».

Способ осуществляется следующим образом. Проводили перемешивание предварительно обработанного целлюлозосодержащего сырья с питательными добавками, внесение микроорганизмов, выдерживание и последующую обработку, причем в качестве целлюлозосодержащего сырья используют лузгу подсолнечника и свекловичный жом предварительная обработка целлюлозосодержащего сырья выполняется экструдированием при температуре 110-130°C, полученный экструдат измельчают с последующим 5-10 минутным перемешиванием и внесением в него воды и питательной добавки в виде кукурузного экстракта, при этом исходные компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %: свекловичный жом - 15-20; лузга подсолнечника - 75-77,5; кукурузный экстракт - 0,2-0,4; вода остальное, затем в полученную смесь вносят микроорганизмы *Trichoderma viride* шт. F-98 в количестве 1-2% от массы смеси и выдерживают в течение 6-8 суток при температуре 26-30°C с периодическим перемешиванием, полученную влажную смесь сушат до влажности 10-12% при температуре 40-50°C и измельчают.

Используемый штамм гриба *Trichoderma* не является генетически модифицированным и относится к микроорганизмам непатогенным для человека, согласно классификации микроорганизмов, приведенной в Санитарных правилах СП 1.2.731-99. Работа со штаммом не требует специальных мер предосторожности.

К факторам, обуславливающим производства кормовой добавки для продуктивных животных с оптимальными свойствами, относится процентное соотношение между компонентами, входящими в ее состав, а также параметры обработок сырья. Для получения качественной заявляемой добавки в качестве компонентов используются сырье: свекловичный жом и лузгу подсолнечника, которые после смешивания подвергаются экструзии.

Свекловичный жом, представляющий собой стружку толщиной не более 2 мм, из которой диффузионным способом извлечено основное количество сахара. Он является ценный высокоуглеродистым продуктом с высокой энергетической ценностью. В состав жома входят (% к общей массе): пектиновых веществ - 48-50, целлюлозы - 22-25, гемицеллюлозы - 21-23, азотистых веществ - 1,8-2,5, золы - 0,8-1,3, сахара - 0,15-0,20. В свежем жоме содержится около 19 мг/кг витамина С, кроме того он содержит следующие витамины (мг/кг): В1 - 0,55, В2 - 0,20, В6 - 0,18, пантотеновая кислота - 0,21 и биотин - 0,001. В жоме относительно много кальция (1,5 г/кг), калия (0,8 г/кг) и мало фосфора (0,14 г/кг).

При этом содержание свекловичного жома должно составлять 15-20% от общей массы компонентов. Если внести в композицию меньше 15% свекловичного жома, то не обеспечит углеводный состав кормовой добавки, нужного содержания витаминов, а значит и заявленное качество, что приведет к низкой эффективности при ее использовании. Если внести более 20%, то это приведет к удорожанию кормовой

добавки, снизит относительное содержание других компонентов и не приведет в увеличение ее эффективности при использовании, а и поэтому нет необходимости вводить больше этого компонента. Для того чтобы содержание витаминов и легкоусвояемых углеводов в добавке было наилучшее оптимальное количество свекловичного жома в смеси для экструдирования должно составлять 17,5% от общей массы.

Содержание лузги подсолнечной должно составлять 75-77,5% от общей массы компонентов. Если внести в композицию меньше 75% лузги подсолнечной, то не обеспечит углеводный состав кормовой добавки, необходимого содержания стимуляторов для культивирования триходермы и необходимой пористости смеси, а значит и заявленное качество, что приведет к низкой эффективности при ее использовании. Если внести более 77,5%, то это приведет к снижению содержания витаминов за счет низкой доли в смеси свекловичного жома и уменьшит содержания в кормовой добавке углеводов, свободных аминокислот и других БАВ характерных для свекловичного жома, что снизит качество кормовой добавки. Для обеспечения нужной пористости смеси, необходимого содержания стимулирующих микроорганизм веществ, удовлетворительной себестоимости кормовой добавки наилучшее оптимальное количество лузги подсолнечной в смеси для экструдирования должно составлять 76,25% от общей массы.

Подготовленное таким образом сырье увлажняли паром или водой до влажности 16-18%. Если влажность сырья будет менее 16%, то приведет к ухудшению полисахаридов в сахара и декстрины, а значит, снизит качество продукта, так как триходерма будет на этом субстрате плохо развиваться, а кроме того необработанные полисахариды плохо усваиваются птицей, которым предназначена добавка. Если влажность гранул будет более 18%, то она не позволит проводить обработку такой массы в экструдере. Оптимальная влажность сырья 17%.

Подготовленную таким образом смесь, подавали в экструдер для специальной тепловой обработки. Вне зависимости от конструкции экструдера процесс включает в себя три этапа: термическая обработка под давлением, механическая деформация и ударное разряжение, в результате которого происходит так называемый взрыв продукта. В результате технологической обработки нашего сырья повышается качество продукта: изменяется структура сырья на молекулярном уровне, что облегчает процесс переваривания, происходит выработка ароматических веществ, повышающих вкусовые качества корма с включением добавки, нейтрализуются токсины, и уничтожаются их продуценты.

Процесс экструдирования осуществляли при температуре продукта на выходе 110-130°C. Если температура будет менее 110°C, то снижается производительность экструдера и не обеспечивает нужной глубины обработки сырья, ухудшается структура продукта (теряется пористость), что приводит к низкому качеству конечного продукта. Если температура будет более 130°C, то при обработке происходят негативные изменения в структуре и составе продукта (часть питательных веществ разрушается), что приводит к низкому качеству заявляемой добавки. Таким образом, оптимальный температурный режим продукта на выходе составляет 120°C.

В результате технологической обработке сырье приобретало вспученную пористую структуру (экструдат), затем его охлаждали до температуры, не превышающей температуру более 40-50°C, что необходимо для дальнейшего технологического процесса. Полученный экструдат дополнительно измельчали, перемешивали в течение 5-10 минут в шнековом смесителе до однородной массы. В процессе

перемешивания в экструдат дополнительно вносили кукурузный экстракт и воду из расчета, что в 100 кг смеси будет содержаться кукурузный экстракт 0,2-0,4% и воды остальное.

5 Если внести во влажный экструдат меньше 0,2% кукурузного экстракта, то не будет происходить активный рост микробной биомассы продуцента и накопления ферментов. Если внести более 0,4%, то эффект прироста биомассы не увеличивается, а повышается стоимость кормовой добавки и поэтому нет необходимости вводить больше кукурузного экстракта. Для того чтобы достаточное содержание питательных 10 элементов из кукурузного экстракта для роста и биосинтеза целевых ферментов микроорганизмом триходермой в составе кормовой добавки его оптимальное количество должно составлять 0,3% от общей массы.

Соотношение кукурузного экстракта и экструдата, содержащего легкодоступные 15 углеводы, другие питательные вещества и их концентрация подобраны таким образом, чтобы не только максимально увеличить биосинтез ферментов триходермой и синтез биомассы, но и обеспечить низкую себестоимость заявляемой кормовой добавки для сельскохозяйственных животных.

Добавление кукурузного экстракта важный технологический этап, который 20 обеспечивает поступление в состав добавки питательных веществ для роста микроорганизма - продуцента ферментов, микробного белка витаминов и других БАВ. Кукурузный экстракт благодаря наличию в нем витаминов (рибофлавин, биотин, тиамин, никотиновая кислота, пантотеновая кислота), аминокислот (аланин, глутаминовая кислота, изолейцин, лейцин, лизин и др.) и минеральных элементов в 25 легко усвояемых формах является мощным стимулятором роста триходермы и увеличивает ее способность синтезировать ферменты.

На следующем технологическом этапе получения кормовой добавки в полученную смесь вносят микроорганизм *Trichoderma viride* шт. F-98 в виде жидкой маточной 30 культуры, полученной на ферментере в количестве 1-2% от массы смеси. Если засевная доза культуры микроорганизмов будет менее 1%, то этого количества микроорганизмов будет недостаточно для активного наращивания биомассы и накопления ферментного комплекса, а значит и биотрансформации целлюлозно-лигнинных компонентов субстрата. Если засевная доза культуры микроорганизмов 35 будет более 2%, то это приведет к удорожанию добавки без увеличения ее эффективности и качественных характеристик. Поэтому оптимальной засевной дозой культуры микроорганизмов является 1,5%.

Эффективность процесса получения кормовой добавки с заданными свойствами 40 обеспечивается путем выдерживания влажной смеси инокулированной продуцентом при температуре 26-30°C в течение 6-8 суток при равномерном перемешивании.

Если время культивирования микроорганизма составит менее 6 суток, то качество 45 добавки будет низким из-за высокого содержания клетчатки, которая не подверглась разрушению, активность ферментов будет низкой и малое содержание кормового белка. Если время культивирования микроорганизма составит более 8 суток, то увеличивает время технологического процесса, а, кроме того, снижается качество 50 добавки, так как обработанная зеленая масса становится пластилинообразной, что затрудняет ее ввод и равномерное распределение по добавке. Таким образом, оптимальным временем культивирования микроорганизма *Trichoderma viride* является 7 суток.

Температурой культивирования продуцента является интервал 26-30°C. Если температуру снизить ниже 26°C, то рост микроорганизма будет медленным, биосинтез

будет снижен, и он не достигнет необходимого титра за 7 суток. Если температура культивирования окажется выше 30°C, то рост продуцента также будет снижаться, а ее дальнейшее повышением может привести к гибели микроорганизмов. Поэтому для достижения необходимой биомассы гриба и высокой активности целевых ферментов оптимальной температурой культивирования является температура 28°C.

На заключительном этапе полученный продукт с помощью стационарной барабанной сушилки обезвоживают при температуре 40-50°C до влажности 10-12%. Если температура обработки будет менее 40°C, то этого будет недостаточно для эффективной сушки в оптимальные сроки до требуемой влажности, кроме того, воздействие этой температуры приведет к инактивации ферментного комплекса. Если температура сушки будет более 50°C, то высокие энергозатраты будут значительно увеличивать стоимость продукта. Кроме того, при высоких температурах будет происходить потери усвояемого животными микробного белка, и инактивируется ферментный комплекс. Поэтому оптимальной температурой обработки является 45°C.

Если конечная влажность продукта будет менее 10%, то это экономически не обосновано из-за перерасхода энергоносителей на высушивание и данная добавка гигроскопична и будет поглощать влагу воздуха, а значит, необходимость такой низкой влажности не имеет необходимости. Если влажность продукта будет более 12%, то в процессе хранения ферментный комплекс будет инактивироваться, а сама добавка легко инфицироваться микроорганизмами и может стать источником токсикозов животных. Поэтому оптимальной влажностью кормовой добавки является влажность 11%.

Пример конкретного осуществления способа производства кормовой добавки для продуктивных животных в ООО «Биопрод», Абинского района Краснодарского края.

Компоненты заявляемой кормовой добавки (свекловичный жом и лузгу подсолнечника) из накопительных бункеров пропускали через магнитную колонку, сепаратор для отбора металломагнитных и сорных примесей и далее направляли в бункер. Из него указанные компоненты посредством питателя (дозатора) направляют в смеситель.

Причем подготовленные компоненты (свекловичный жом и лузгу подсолнечника) дозируют в объемных и весовых дозаторах в следующем соотношении: свекловичный жом 350 кг и лузга подсолнечника 1525 кг. Смешивание компонентов после дозирования осуществляли в смесителе непрерывного действия при объемном дозировании или в смесителе периодического действия при весовом дозировании. Требуемое качество смешивания обеспечивается при работе смесителя в паспортном режиме. В подготовленное таким образом сырье увлажняли. Эту операцию проводили или водой или паром до влажности 17%. Технически это проводили с использованием в составе линии увлажнительной машины ЗУМ-2 или БУВ-10.

Подготовленную таким образом смесь подали посредством питателя (дозатора), смонтированного непосредственно на экструдере на экструдирование, которая осуществляется в экструдере КМЗ-2. Процесс экструдирования осуществляли в следующем оптимальном режиме: температура продукта на выходе - 120°C; нагрузка основного двигателя - 55 А при напряжении в сети двигателя питателя - 125 В.

В шнеке экструдера устанавливают шайбы диаметром 117,5 мм и 125 мм. Производительность экструдера составляет 250-300 кг/ч. Разогрев экструдера и вывод его на рабочий режим осуществлялась с применением пшеницы, так как она экструдирована без затруднений. Выходящий из экструдера при его нормальной работе продукт в виде гранул длиной 20-30 мм имеет вспученную пористую

структуру. Объемная масса заявляемой кормовой добавки составляла 300-320 кг/м².

На следующем этапе обработанное на экструдере сырье направлялась в охладитель. Охлаждение экструдата производится до температуры, не превышающей температуру 40-50°C.

Полученный экструдат дополнительно перемешивали в течение 5-10 минут в шнековом смесителе до однородной массы и увлажняли водопроводной водой до оптимальной влажности, и дополнительно добавляя кукурузного экстракта в количестве 6 кг. Такое соотношение сухих и влажных компонентов обеспечивают оптимальную влажность. Кроме того, добавление кукурузного экстракта оптимизирует содержание в смеси сахаров и азотистых соединений, необходимых для роста и развития микробной составляющей кормовой добавки.

На следующем технологическом этапе в полученную смесь вносят микроорганизм *Trichoderma viride* шт. F-98 в виде жидкой маточной культуры, полученной на ферментере в количестве 30 кг для биотрансформации предварительно эксрудированного целлюлозолигнинового комплекса растительного сырья, синтеза витаминов и антибиотических факторов и обогащение смеси микробным белком. Этот процесс обеспечивается путем выдерживания влажной смеси при температуре 28°C в течение 7 суток. Для ускорения процесса биотрансформации сырье периодически перемешивают.

Полученную таким образом массу при необходимости добавка досушивалась до влажности в среднем 11% с помощью стационарной барабанной сушилки (марки СЗСБ-8А) при температуре 45°C.

На заключительном этапе кормовую добавку для обеспечения требуемой крупности подвергали измельчению на валковом измельчителе и расфасовывали в крафт-мешки по 15 кг.

Промышленная эффективность предлагаемой кормовой добавки для продуктивных животных иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1. Научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса «СК Русь-4». Условия проведения экспериментов (микроклимат, освещенность, вода и другие факторы) и все технологические показатели (плотность посадки птицы, фронты кормления и поения и т.д.), не являющиеся предметом изучения при проведении исследований, поддерживали в соответствии с общепринятыми и действующими на период проведения опытов. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1		
Схема опыта на цыплятах-бройлерах		
Группа	Поголовье, шт.	Характеристика рационов
контроль	32	Основной рацион без ферментов
1-я опытная	32	ОР + Ксибитен
2-я опытная	32	ОР + заявляемая добавка

В конце опыта было установлено влияние заявляемой кормовой добавки на рост и сохранность цыплят-бройлеров (табл.2). Как видно из представленных данных, применение заявляемой добавки в комбикормах для цыплят-бройлеров обеспечивает не только высокие значения сохранности, но и высокие среднесуточные приросты и низкий расход кормов.

Таблица 2	
Влияние заявляемой кормовой добавки на роста и сохранность цыплят-бройлеров	

Показатель	Группа		
	Контроль	1-я опытная Ксибитен	2-я опытная Заявляемая добавка
Масса птицы, г			
начальная	35,5±1,4	36,6±1,6	36,6±1,1
конечная	1908,0±80,1	2104,0±89,9*	2146,0±42,4*
Суточный привес 1 головы, г	44,6	49,3	50,2
Расход кормов, кг			
на 1 гол.	4,3	4,3	3,8
на 1 кг	2,3	2,0	1,8
Сохранность, %	90,6	93,7	96,8
*P<0,05.			

Пример 2. Для проверки эффективности предлагаемой кормовой добавки проведен эксперимент на перепелах. Были сформированы две группы: опытную и контрольную (по 80 голов) из птиц породы Фараон яично-мясного направления продуктивности (табл.3).

Птицу опытных и контрольных групп содержали в одинаковых стандартных условиях. До 25-дневного возраста перепелов выращивали на глубокой подстилке в отдельных специализированных боксах площадью 6 м², которые оборудованы брудерами для локального обогрева (каждая группа была в отдельном боксе).

Схема опыта на перепелах		
Группа	Поголовье, шт.	Характеристика рационов
контроль	80	Основной рацион
опытная	80	ОР + заявляемая добавка

Зоогигиенические параметры (температура, влажность, концентрации аммиака, динамика освещенности) соответствовали норме. Температура под брудером 33-34°C, в боксе 29-30°C. В 23 дня часть перепелов из каждой группы отсадили в отдельные клетки (по 40 голов в каждую). Фармакологических обработок не проводили, вакцин не применяли. Результаты экспериментов по влиянию заявляемой кормовой добавки на рост и сохранность перепелов и расход кормов представлены в таблице 4.

Влияние заявляемой кормовой добавки на роста и сохранность перепелов		
Показатель	Группа	
	Контроль	Опыт Заявляемая добавка
Масса птицы, г		
7	37,5	37,1
28	143,6	152,4
49	190,1	206,6
Суточный привес 1 гол. в, г		
28	3,78	4,11
49	3,11	3,46
Расход кормов, кг		
на 1 гол.	5,8	5,1
на 1 кг	3,1	2,8
Сохранность, %	90,4	97,5

Как видно из представленных данных, применение заявляемой добавки в комбикорме для перепелов обеспечивает увеличение суточного прироста на 11,2% расход кормов снижается на 9,7% и сохранность выше на 7,8% в сравнении с контролем, где не применялась добавка. Высокая сохранность объясняется тем, что в

процессе производства добавки происходит уничтожение вредных микроорганизмов - продуцентов токсинов и возбудителей заболеваний.

Пример 3. Для проверки эффективности предлагаемой кормовой добавки проведен эксперимент на свиньях. Были сформированы две группы по 20 голов: опытную и контрольную (табл.5).

Таблица 5		
Схема опыта на свиньях		
Группа	Поголовье, шт.	Характеристика рационов
контроль	20	Основной рацион
опытная	20	ОР + заявляемая добавка

Показатели продуктивности поросят-отъемышей и свиней на откорме представлены в таблице 6.

Таблица 6		
Результаты дорастивания и откорма свиней (M±m)		
Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	20	20
Средняя масса одной головы, кг - при отъеме в 30 дней	6,65±0,2	7,0±0,1
- в начале откорма	47,5±0,9	49,9±0,8
- в конце откорма	103,18±1,4	110,06±1,1
Абсолютный прирост живой массы за период дорастивания, кг	40,85	42,9
Среднесуточный прирост за период дорастивания, г	454±7,6	477±8,1
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	195,4±3,6	186,6±4,1
Абсолютный прирост живой массы за период откорма, кг	55,68	60,16
Среднесуточный прирост за период откорма, г	696±11,6	752±10,1
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	4,63	4,29
Среднесуточный прирост за период выращивания, г	511±8,9	545±8,2

Таким образом, за период дорастивания наибольший абсолютный прирост живой массы отмечен у подсвинков опытных групп - 42,9 кг, что на 5,02% выше, чем у аналогов контрольной группы.

Высокие зоотехнические показатели в опытах на сельскохозяйственных животных объясняются хорошей переваримостью питательных веществ корма, которая обеспечивается благодаря обогащению ее целлюлозоразрушающими ферментами, содержащимися в добавке. Наличие белка и витаминов в составе добавки позволяют получить увеличение значений живой массы в сравнении с контролем.

Таким образом, промышленное применение заявляемой добавки для продуктивных животных в комбикормах позволило установить ее высокую эффективность применения. Кроме того, заявленный способ получения кормовой добавки позволяет получить экологически безопасную, биологически полноценную, содержащую микробный белок, витамины и ферментный комплекс добавку, введение которой в комбикорм позволяет получить высокие хозяйственные результаты.

Формула изобретения

Способ производства кормовой добавки для продуктивных животных, включающий перемешивание предварительно обработанного целлюлозосодержащего сырья с питательными добавками, внесение микроорганизмов, выдерживание и последующую обработку, отличающийся тем, что в качестве целлюлозосодержащего

сырья используют лузгу подсолнечника и свекловичный жом, предварительная обработка целлюлозосодержащего сырья выполняется экструдированием при температуре 110-130°C, полученный экструдат измельчают с последующим 5-10-минутным перемешиванием и внесением в него воды и питательной добавки в виде кукурузного экстракта, при этом исходные компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

свекловичный жом	15-20
лузга подсолнечника	75-77,5
кукурузный экстракт	0,2-0,4
вода	остальное,

затем в полученную смесь вносят микроорганизмы *Trichoderma viride* шт. F-98 в количестве 1-2% от массы смеси и выдерживают в течение 6-8 суток при температуре 26-30°C с периодическим перемешиванием, полученную влажную смесь сушат до влажности 10-12% при температуре 40-50°C и измельчают.