



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23K 10/00 (2022.08); A23K 10/16 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022107161, 18.03.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.03.2022

Дата регистрации:
26.10.2022

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 18.03.2022

(45) Опубликовано: 26.10.2022 Бюл. № 30

Адрес для переписки:
308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Токтаревой
Т.М.

(72) Автор(ы):
Шайдорова Галина Михайловна (RU),
Круть Ульяна Александровна (RU),
Олейникова Ирина Ивановна (RU),
Радченко Александра Игоревна (RU),
Кузубова Елена Валерьевна (RU),
Потапова Марина Сергеевна (RU),
Апухтин Кирилл Владимирович (RU),
Шикер Анна Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Лиман Е.С., Резниченко Л.В.
Эффективность сорбционной способности
Карбитокса по отношению к различным
микотоксинам //Ученые записки Казанской
государственной академии ветеринарной
медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. - С. 237 -
241. CN 109619267 A, 16.04.2019. WO 2020013685
A1, 16.01.2020. CN 108813289 A, 16.11.2018. RU
2502319 C1, 27.12.2013. RU (см. прод.)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЦИОННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно – кормопроизводству. Способ получения сорбционной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы включает смешивание пробиотического компонента и сорбента при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании в течение не менее 40 минут. В качестве пробиотического компонента используют живую массу микроорганизмов *Bacillus subtilis* в количестве 70-85 мас.%, а

остальное – сорбент. В качестве сорбента используют монтмориллонит содержащую глину, которую предварительно выдерживают 1,5 часа при 180°C. Затем смесь замораживают при минус 80°C и подвергают лиофильной сушке при минус 50°C до достижения влажности 3-5%. Техническим результатом изобретения является создание способа для получения сорбционно-пробиотической кормовой добавки с высокой сорбционной активностью, в том числе в отношении микотоксинов. 1 з.п. ф-лы, 2 ил., 5 пр.

(56) (продолжение):

2632935 C1, 11.10.2017. RU 2552872 C1, 10.06.2015. RU 2420565 C1, 10.06.2011.

R U 2 7 8 2 3 8 3 C 1

R U 2 7 8 2 3 8 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A23K 10/00 (2016.01)
A23K 10/16 (2016.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23K 10/00 (2022.08); A23K 10/16 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022107161, 18.03.2022**

(24) Effective date for property rights:
18.03.2022

Registration date:
26.10.2022

Priority:

(22) Date of filing: **18.03.2022**

(45) Date of publication: **26.10.2022** Bull. № 30

Mail address:
**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul.
Pobedy, 85, NIU "BelGU", OIS, Toktarevoj T.M.**

(72) Inventor(s):

**Shajdorova Galina Mikhajlovna (RU),
Krut Ulyana Aleksandrovna (RU),
Olejnikova Irina Ivanovna (RU),
Radchenko Aleksandra Igorevna (RU),
Kuzubova Elena Valerevna (RU),
Potapova Marina Sergeevna (RU),
Apukhtin Kirill Vladimirovich (RU),
Shiker Anna Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**

(54) **METHOD FOR OBTAINING SORPTION FEED ADDITIVE FOR FARM ANIMALS AND POULTRY**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture, namely to fodder production. The method for producing a sorption feed additive for farm animals and poultry includes mixing the probiotic component and the sorbent at room temperature and constant mechanical stirring for at least 40 minutes. As a probiotic component, the live weight of *Bacillus subtilis* microorganisms is used in the amount of 70-85 wt.%,

and the rest is a sorbent. As a sorbent, montmorillonite containing clay is used, which is previously kept for 1.5 hours at 180°C. Then the mixture is frozen at minus 80°C and subjected to freeze-drying at minus 50°C to achieve a moisture content of 3-5%.

EFFECT: creation of a method for obtaining a sorption-probiotic feed additive with high sorption activity, including in relation to mycotoxins.

2 cl, 2 dwg, 5 ex

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно – кормпроизводству. Способ обеспечивает получение добавки, которая может быть использована для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы за счет высокой адсорбции токсинов.

5 Одним из важнейших факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является обеспечение хозяйства качественными кормами. Малоценные грубые корма, отходы пищевой и сельскохозяйственной промышленности, используются в качестве кормовой базы, позволяющей сэкономить высококачественное зерно.

10 Общеизвестно, что глобальное загрязнение сельхозугодий неизбежно приводит к тому, что вредоносные химические соединения попадают в растения, зерно и другие корма, а затем в организм продуктивных животных.

В то же время корма также подвергаются гниению, воздействию на них плесневой микрофлоры, выхлопных газов, остаточной химизации от удобрений и т.д. Вследствие таких явлений в корма попадают условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, 15 токсические продукты жизнедеятельности грибов – микотоксины, ионы тяжелых металлов, радионуклиды, продукты полураспада органических фенолов, что негативно влияет на здоровье животного. Таким образом, одним из важнейших компонентов биологических добавок для кормления животных грубыми кормами должно быть присутствие сорбента.

20 В настоящее время применяют различные природные минеральные сорбенты, которые последовательно измельчают в дробилках, шаровых, планетарных и вибромельницах для достижения мелких размеров частиц с целью увеличения поверхности сорбции.

Известны антибактериальные свойства монтмориллонит содержащих глин 25 месторождения Белгородской области, которые в концентрациях 12,5; 25-50 и 50-100 мг/мл подавляют рост *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis* (Буханов В.Д., Везенцев А.И., и др. Антибактериальные свойства монтмориллонитсодержащих сорбентов // Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. - 2011. - №21(116) - Выпуск 17. - С. 57-63). Также, доказано, что сочетанное применение модифицированной 30 монтмориллонитсодержащей глины с энтрофлороксином и тимолом, обеспечивает местную детоксикацию, обладает антиадгезивным действием по отношению к патогенной микрофлоре кишечника и, тем самым, сокращает сроки лечения больных животных (Зуев Н.П., Буханов В.Д. и др. Эффективность композиционных препаратов на основе наноструктурных монтмориллонитсодержащих глин при эшерихиозе птиц // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2018г. - №1. (17). - С. 169 – 175.).

Известен способ получения кормовой добавки из бентонитовой глины, поваренной соли, преципитата и окиси магния. Добавку готовят путем механического смешивания и скармливают в зависимости от величины суточного удоя молока. (патент РФ 2081611 от 1997.06.20)

40 Известен способ получения кормовой добавки для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы (Патент № 2294648 от 2007.03.10), путем смешивания следующих ингредиентов: эфирное масло душицы (орегано) и бентонит при следующем соотношении компонентов, мас. %: эфирное масло душицы (орегано) 3,0-7,0; бентонит остальное. Кормовая добавка обладает высокой 45 эффективностью, позволяет повысить резистентность и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

Известен способ получения кормовой добавки «Селебен» (Патент № 2432774 от 2011.11.10), путем приготовления смеси бентонита Тарн-Варского месторождения

республики Татарстан и диацетофенонилселенида. Причем препарат бентонита и диацетофенонилселенид в виде мелкодисперсных порошков смешивают в пропорции: бентонит - от 8 г до 13 г, диацетофенонилселенид - от 1 мг до 3 мг. Использование изобретения позволяет активизировать белковый, углеводный, минеральный и витаминный обмены, увеличить количество общего белка и глюкозы в крови, повысить естественную резистентность организма за счет усиления фагоцитарной активности лейкоцитов. Скармливание добавки способствует активизации репродуктивной функции у животных, обеспечивает увеличение прироста живой массы у животных, зверей и птицы, а также сохранность поголовья.

Недостатком указанных способов получения кормовых добавок является то, что не указана их эффективность в отношении связывания микотоксинов.

Известен способ получения кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы (Патент № 2579219 от 2016.04.10), получаемый путем смешивания биомассы чайного гриба *Medusomyces Gisevii* Lindau и культуральной жидкости, где в качестве источника питания используют простерилизованный гамма-лучами гомогенат (порошок) подмора пчел, продукта водной экстракции коры деревьев хвойных и лиственных пород в виде порошка, опоки, бентонита и травяной муки. Использование изобретения позволяет стимулировать обменные процессы, а также выводить тяжелые металлы и микотоксины из организма животных. Недостатком является сложность получения и высокая себестоимость.

Симбиоз сорбента и пробиотического микроорганизма позволит улучшить состояние сельскохозяйственных животных, за счет сорбции токсинов из микроорганизмов и обогащения микрофлоры кишечника пробиотиками.

Бактерия *B.subtilis* является одним из наиболее перспективных пробиотиков, изученных в последние десятилетия. Механизмы ее пробиотического действия связаны с синтезом противомикробных веществ, усилением неспецифического и специфического иммунитета, стимуляцией роста нормальной микрофлоры кишечника и выделением пищеварительных ферментов. *B.subtilis* выделяет рибосомально синтезируемые пептиды, нерибосомально синтезируемые пептиды и непептидные вещества с широким спектром противомикробной активности, охватывающим грамположительные, грамотрицательные бактерии, вирусы и грибы. Кроме того, пробиотик увеличивает разнообразие микрофлоры кишечника. Пробиотик выделяет в просвет кишечника все основные пищеварительные ферменты: амилазы, липазы, протеазы, пектиназы и целлюлазы. В дополнение к перевариванию пищи данные ферменты разрушают антипищевые факторы и аллергенные вещества, содержащиеся в поступающей пище (Савустьяненко А.В. Механизмы действия пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* // Актуальная инфектология. – 2016. - №2(11). – С.35-44.).

Перечисленные механизмы действия делают обоснованным применение *B.subtilis* в составе комплексной кормовой добавки применяемой для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы.

Из уровня техники известен способ получения отечественного комплексного препарата «Фунгистат», широко используемого в практике кормления для устранения микотоксинов из пищевого и кормового сырья в Российской Федерации, который описан в патенте РФ №2420565 (опубликован 10.06.2011). Способ получения биопрепарата предусматривает смешивание смеси сорбентов, рибоксина, лецитина, L-карнитина, органической кислоты, выбранной из янтарной кислоты или пропионовой или их соли, смеси олигофруктозы и инулина и в качестве пробиотического компонента

- ферментного протеолитического препарата на основе культуральной жидкости бактерий *Bacillus subtilis* «Протосубтилина». При этом содержание смешиваемых компонентов составляет в г на кг получаемого препарата: рибоксин - 15-20, лецитин 20-30, L-карнитин - 15-20, органическая кислота - янтарная или пропионовая кислота или их соли - 10-15, смесь олигофруктозы и инулина 30:70 - 30-50, ферментный 5 протеолитический препарат «Протосубтилин» - 25-30, сорбент, выбранный из алюмосиликатов - цеолиты или бентониты, и сорбент, выбранный из группы слоистых сорбентов - вермикулит или монтмориллонит, при соотношении соответственно 5:1 - остальное. Полученный указанным способом биопрепарат обладает высокой 10 фунгистатической активностью, сорбирующей способностью и усиленной биопротекторной функцией.

Недостатком данного препарата является его многокомпонентность, а также то, что ферментный протеолитический препарат «Протосубтилин» не содержит жизнеспособных бактерий *Bacillus subtilis*, так как представляет собой гигроскопичный 15 порошок, получаемый высушиванием на распылительной сушилке культуральной жидкости при глубинном культивировании *BAC. subtilis*, штаммы которого должны иметь разрешение к применению, утвержденное в установленном порядке (ГОСТ 23636-90), а культуральная жидкость *Bacillus subtilis*, как описано в патенте РФ № 2270861 от 27.02.2006, является сырьем для получения стерильного апиrogenного препарата 20 иммобилизованных протеаз.

Известна кормовая добавка «Карбитокс» (Лиман Е.С., Резниченко Л.В. Эффективность сорбционной способности Карбитокса по отношению к различным микотоксинам //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной 25 медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. – С. 237 - 241), способ получения которой представляет собой смешивание минеральных сорбентов (цеолиты, бентониты, оксиды кремния, опал), ферментированной смеси моно-, олигосахаридов, пектина, а также 30 пробиотического компонента, иммобилизованного на фитосорбенте (3 штамма *Bacillus subtilis*, 1 штамм *Bacillus licheniformis*). Недостатком данного способа является включение большого количества аморфного кремнезема (цеолиты, опал), 30 которые снижают сорбционную способность на единицу массы корма и препятствуют связыванию микотоксинов.

Технической задачей патентуемого изобретения является расширение ассортимента способов получения кормовых добавок для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных 35 животных и птицы.

Техническим результатом поставленной задачи является создание способа для получения сорбционно-пробиотической кормовой добавки с высокой сорбционной активностью, в том числе в отношении микотоксинов.

Задача решается предложенным способом, включающим смешивание 40 пробиотического компонента и сорбента, в который внесены следующие новые признаки:

- в качестве пробиотического компонента используют живую массу микроорганизмов *Bacillus subtilis*, которую готовят следующим образом: суточную культуру *Bacillus subtilis* на скошенном агаре суспендируют в дистиллированной воде, суспензию 45 переливают в жидкий 3% пептон и выращивают при 30-35°C в течение 7 суток;

- в качестве сорбента используют монтмориллонит содержащую глину (далее МСГ), которую предварительно выдерживают в сухожаровом шкафу 1,5 часа при 180°C, что обеспечивает ее бактериальную чистоту;

- смешивание компонентов проводят при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании в течение не менее 40 минут, путем добавления к пробиотическому компоненту подготовленной МСГ,

5 - при этом пробиотический компонент *Bacillus subtilis* берут в количестве 70-85 масс%, а МСГ – остальное,

- после перемешивания смесь замораживают при минус 80°С, и подвергают лиофильной сушке при минус 50°С до достижения влажности 3-5%.

10 Состав может включать, но не обязательно, дополнения в виде аминокислот, витаминов, микроэлементов, эссенциальных жирных кислот, и др. биологически-активных веществ.

Сопоставительный анализ предлагаемого изобретения показывает, что заявленный способ соответствует условию новизна и изобретательский уровень, т.к. в качестве сырья используют живую массу микроорганизмов, а не ферментный препарат, а в качестве сорбента не смесь алюмосиликатов и слоистых сорбентов, а бактериально
15 чистая МСГ. При этом, в полученном продукте сохраняется эффективность пробиотического компонента *Bacillus subtilis* независимо от штамма, и при этом повышается сорбционная активность как по сравнению с известной кормовой добавкой «Карбитокс», так и по сравнению с нативной МСГ, у которых сорбционная активность примерно одинакова.

20 Изобретение характеризуют следующие графические материалы:

Фиг. 1. Сравнительная характеристика сорбционной способности по поглощению красителя метиленовый голубой.

Фиг. 2. Сравнительная характеристика сорбционной способности по поглощению красителя конго красный.

25 Способ получения сорбционной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы осуществляют следующим образом:

Пробиотический компонент готовят следующим образом: суточную культуру *Bacillus subtilis* на скошенном агаре, суспендируют в дистиллированной воде, суспензию переливают в жидкий 3% пептон и выращивают при 30-35°С в течение 7 суток. Затем
30 постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют предварительно выдержанную в течение 1,5 часов при 180°С МСГ, при этом пробиотический компонент микроорганизмов берут в количестве 70-85 масс%, а МСГ остальное. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут при комнатной температуре, замораживают при минус 80°С и подвергают лиофильной сушке при минус 50°С до достижения
35 влажности 3-5%.

Изобретение может быть проиллюстрировано следующими примерами его конкретного осуществления.

Пример 1.

40 Получение сорбционной композиции с содержанием 70% пробиотического компонента.

К пробиотическому компоненту композиции микроорганизмов *Bacillus subtilis* в 3% пептоне в количестве 500 добавляют 214 г предварительно подготовленной МСГ и тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут при комнатной температуре. Тщательно перемешанную смесь замораживают при минус 80°С и подвергают
45 лиофильной сушке при минус 50°С до достижения влажности 3-5%.

Пример 2.

Получение сорбционной композиции с содержанием 75% пробиотического компонента

К пробиотическому компоненту композиции микроорганизмов *Bacillus subtilis* в 3% пептоне 500 г. при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании добавляют 167 г предварительно подготовленной МСГ и тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут при комнатной температуре. Тщательно перемешанную смесь замораживают при минус 80°C и подвергают лиофильной сушке при минус 50°C до достижения влажности 3-5%.

Пример 3.

Получение сорбционной композиции с содержанием 80% пробиотического компонента.

К пробиотическому компоненту композиции микроорганизмов *Bacillus subtilis* в 3% пептоне 500 г при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании добавляют 125 г предварительно подготовленной МСГ и тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут при комнатной температуре. Тщательно перемешанную смесь замораживают при минус 80°C и подвергают лиофильной сушке при минус 50°C до достижения влажности 3-5%.

Пример 4.

Получение сорбционной композиции с содержанием 85% пробиотического компонента.

К пробиотическому компоненту композиции микроорганизмов *Bacillus subtilis* в 3% пептоне 500 г при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании добавляют 88 г предварительно подготовленной МСГ и тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут при комнатной температуре. Тщательно перемешанную смесь замораживают при минус 80°C и подвергают лиофильной сушке при минус 50°C до достижения влажности 3-5%.

Пример 5.

Исследование адсорбционной эффективности сорбционно-пробиотической кормовой добавки, приготовленной по способам 1, 2, 3 и 4, а также препарата «Карбитокс», проводили по методике, описанной в ГОСТ 4453-74. На фиг.1 представлена сравнительная характеристика адсорбционной способности заявленной композиции по поглощению красителя метиленовой голубой. Видно, что сорбционная композиция, приготовленная по примерам 1, 2, 3, и 4, обладает адсорбционной способностью в отношении красителя метиленового голубого (Фиг.1) и красителя конго красный (Фиг.2) почти в два раза большей, чем у препарата сравнения «Карбитокс».

Таким образом, поставленная задача по расширению ассортимента способов получения сорбционной кормовой добавки с повышенной адсорбционной способностью, в том числе в отношении микотоксинов, которая может быть применена при профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы, достигнута. Использование кормовой добавки, полученной по предложенному способу, позволит снизить затраты на дневной рацион крупнорогатого скота и повысить качества жизнедеятельности организма и общее состояние животных.

(57) Формула изобретения

1. Способ получения сорбционной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, включающий смешивание пробиотического компонента и сорбента при комнатной температуре и постоянном механическом перемешивании в течение не менее 40 минут, причем в качестве пробиотического компонента используют живую массу микроорганизмов *Bacillus subtilis* в количестве 70-85 мас.%, а остальное – сорбент,

в качестве которого используют монтмориллонит содержащую глину, которую предварительно выдерживают 1,5 часа при 180°C, затем смесь замораживают при минус 80°C и подвергают лиофильной сушке при минус 50°C до достижения влажности 3-5%.

5 2. Способ получения сорбционной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы по п. 1, отличающийся тем, что пробиотический компонент – живую массу микроорганизмов *Bacillus subtilis* готовят следующим образом: суточную культуру *Bacillus subtilis* на скошенном агаре суспендируют в дистиллированной воде, суспензию переливают в жидкий 3% пептон и выращивают при 30-35°C в течение 7 суток.

10

15

20

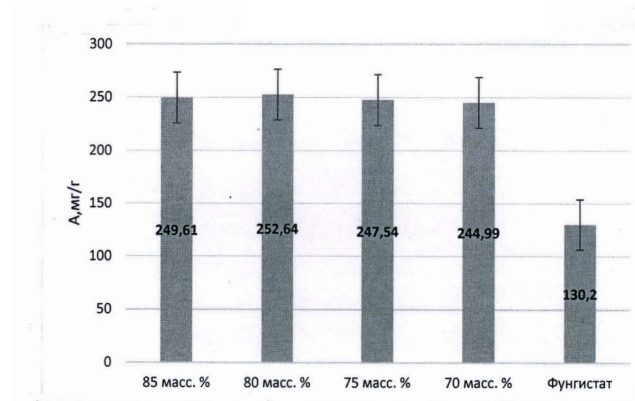
25

30

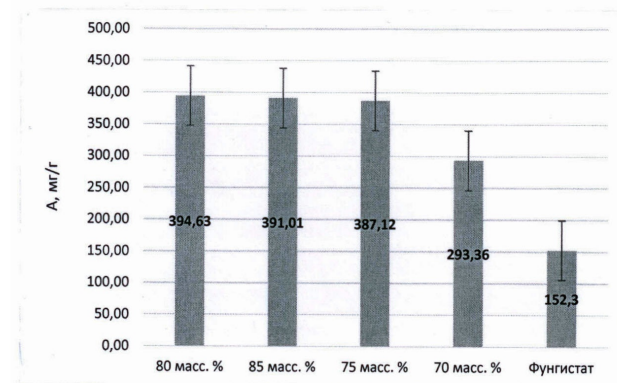
35

40

45



Фиг.1



Фиг.2