



(51) МПК
A23K 10/10 (2016.01)
A23K 20/28 (2016.01)
A23K 20/22 (2016.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23K 10/10 (2020.02); A23K 20/28 (2020.02); A23K 20/22 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019135615, 06.11.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 06.11.2019

Дата регистрации:
 22.05.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.11.2019

(45) Опубликовано: 22.05.2020 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Круть Ульяна Александровна (RU),
 Олейникова Ирина Ивановна (RU),
 Кузубова Елена Валерьевна (RU),
 Радченко Александра Игоревна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

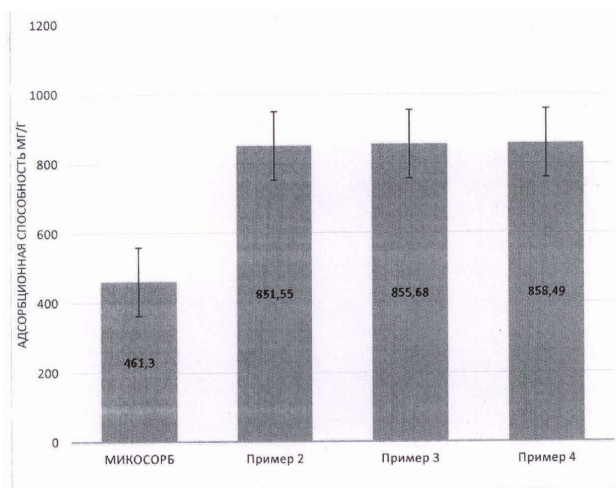
(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2502319 C1, 27.12.2013. RU
 2522935 C1, 20.07.2014. SU 1678286 A1,
 23.09.1991. US 6045834 A1, 04.04.2000.

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

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к сельскому хозяйству, в частности к составу биокomпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы и способу его получения. Состав содержит обогащенную и активированную соляной 10% кислотой монтмориллонитсодержащую глину и биомассу кормовых дрожжей выбранных из *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp* или их комбинации, при следующем соотношении исходных компонентов в масс. %: обогащенная и активированная соляной 10% кислотой монтмориллонитсодержащая глина - от 10 до 20, биомасса кормовых дрожжей от 90 до 80. Способ получения характеризуется тем, предварительно седиментационно обогащают и активируют монтмориллонитсодержащую глину соляной кислотой 10%, затем промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 105°C и измельчают до однородной консистенции.

Биомассу кормовых дрожжей, выбранных из *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp* или их комбинации, заливают дистиллированной водой, перемешивают до однородной массы и обрабатывают в ультразвуковом генераторе при 1500 Гц 4 раза по 10 минут, охлаждая систему в течение 5 минут после каждой обработки, затем обработанную биомассу дрожжей центрифугируют, сливают супернатант, осадок биомассы нагревают до 40°C и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют в обогащенную монтмориллонитсодержащую глину в заявленном соотношении. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут, затем подвергают мягкой сушке при t=65°C до влажности не более 30% и перемалывают до тонкодисперсной однородной среды. Использование группы изобретений позволит профилактировать заболевания желудочно-кишечного тракта и интоксикацию различной этиологии. 2 н. и 1 з.п.



Фиг. 1

RU 2721795 C1

RU 2721795 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 721 795** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A23K 10/10 (2016.01)
A23K 20/28 (2016.01)
A23K 20/22 (2016.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A23K 10/10 (2020.02); A23K 20/28 (2020.02); A23K 20/22 (2020.02)(21)(22) Application: **2019135615, 06.11.2019**(24) Effective date for property rights:
06.11.2019Registration date:
22.05.2020

Priority:

(22) Date of filing: **06.11.2019**(45) Date of publication: **22.05.2020 Bull. № 15**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**Krut Ulyana Aleksandrovna (RU),
Olejnikova Irina Ivanovna (RU),
Kuzubova Elena Valerevna (RU),
Radchenko Aleksandra Igorevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU
"BelGU") (RU)****(54) COMPOSITION AND METHOD OF PRODUCING BIOCOMPOSITE FODDER ADDITIVE FOR FARM ANIMALS AND POULTRY**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: group of inventions relates to agriculture, in particular to composition of biocomposite fodder additive for farm animals and poultry and a method for production thereof. Composition contains montmorillonite-containing clay enriched with 10 % hydrochloric acid and biomass of fodder yeast selected from *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete* spp or combinations thereof, with following ratio of initial components in wt%: montmorillonite-containing clay enriched and activated with 10 % hydrochloric acid 10–20, biomass of fodder yeast 90–80. Method of obtaining is characterized by pre-sedimentation enrichment and activation of montmorillonite-containing clay with hydrochloric acid of 10 %, then washed with distilled water purified to neutral medium, dried at a temperature of not more than 105 °C and milled until homogeneous consistence. Biomass of

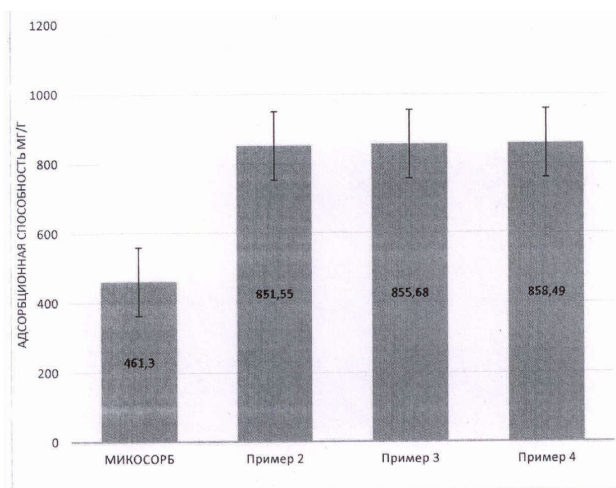
fodder yeast selected from *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete* spp or a combination thereof, is filled with distilled water, mixed to a homogeneous mass and treated in an ultrasonic generator at 1,500 Hz 4 times for 10 minutes, cooling system for 5 minutes after each treatment, then, the biomass treated with yeast is centrifuged, the supernatant is drained, the biomass residue is heated to 40 °C and added to the enriched montmorillonite-containing clay at a constant ratio under constant mechanical stirring. Mixture is thoroughly stirred for at least 40 minutes, then subjected to soft drying at t= 65 °C to moisture content of not more than 30 % and milled to finely dispersed homogeneous medium.

EFFECT: using the group of inventions enables preventing gastrointestinal diseases and intoxication of various aetiologies.

3 cl, 1 tbl, 6 ex, 1 dwg

RU 2 7 2 1 7 9 5 C 1

RU 2 7 2 1 7 9 5 C 1



Фиг. 1

Состав и способ получения биокомпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы относится к сельскому хозяйству, а именно – кормовой промышленности, и могут быть использованы для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы за счет связывания микотоксинов.

Одним из важнейших факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы является обеспечение хозяйства качественными кормами. Малоценные грубые корма, отходы пищевой и сельскохозяйственной промышленности, используются в качестве кормовой базы, что позволяет сэкономить высококачественное зерно. Но в то же время именно грубые корма наиболее часто 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, токсические продукты жизнедеятельности грибов – микотоксины, ионы тяжелых металлов, радионуклиды, продукты полураспада органических фенолов, что негативно влияет на здоровье животного или птицы. Таким образом, необходимо присутствие сорбента в качестве биологической добавки для кормления животных грубыми кормами.

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 глины 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 монтмориллонитсодержащей глины с энтрофлорсахином 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 глины при эшерихиозе птиц // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2018г. – №1. (17). – С. 169 – 175.).

Известна кормовая добавка для лактирующих коров, которая состоит из бентонитовой глины, поваренной соли, преципитата, окиси магния. Добавку готовят путем механического смешивания и скармливают в зависимости от величины суточного удоя молока. Кормовую добавку можно скармливать не только с концентрированными кормами, но и с силосом, сенажом и зеленой массой (патент РФ 2081611 от 1997.06.20)

Известна кормовая добавка для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы (Патент № 2294648 от 2007.03.10), которая включает 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 эффективностью, позволяет повысить резистентность и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

Известна кормовая добавка «Селебен» (Патент № 2432774 от 2011.11.10), включающая диацетофенонилселенид и бентонит в соотношении от 8 г до 13 г бентонита на 1 мг - 3 мг диацетофенонилселенида, при этом используют бентонит Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан. 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.

Известна минерально-жировая кормовая добавка для крупного рогатого скота (Патент № 2500174 от 2013.12.10), характеризующаяся тем, что она включает следующие компоненты, %: бентонит донгузского месторождения - 18,5, фуз подсолнечный - 13,3, селенит натрия - 0,002, отруби пшеничные - 8,498, электроактивированная вода - католит с рН 9,0-9,5 и редокс-потенциалом - 400-500 мВ - 59,7. В изобретении представлено, что в тушах опытных бычков группы мяса высшего сорта было больше на 0,5 и 1,8 кг (1,9; 9,1%), первого сорта на 1,8 и 6,5 кг (1,9; 7,1%). Однако, введение в состав фуза подсолнечного будет блокировать сорбционные и адгезионные свойства бентонита в ЖКТ животных.

Известна кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы (Патент № 2579219 от 2016.04.10), содержащая пчелиный подмор, биомассу и культуральную жидкость, полученную при культивировании чайного гриба *Medusomyces Gisevii Lindau*, бифидобактерин, экстракт коры сосны и осины, опоку, бентонит и травяную муку. Использование изобретения позволит стимулировать обменные процессы, а также выводить тяжелые металлы и микотоксины из организма животных. Недостатком, является то, что она имеет сложный состав, включающий значительные количества ценных лекарственных веществ, таких как экстракт коры сосны и осины, опоку, а также бифидобактерин, что увеличивает себестоимость композиции.

В практике кормления в Российской Федерации широко используется отечественный комплексный препарат «Фунгистат». Из описания к патенту РФ №2420565 (опубликован 10.06.2011) способ получения биопрепарата «Фунгистат» для устранения микотоксинов из пищевого и кормового сырья предусматривает смешивание в соотношении 5:1 сорбента, выбранного из алюмосиликатов, и сорбента, выбранного из слоистых сорбентов, соединение полученной смеси с рибоксином, лецитином, L-карнитином, органической кислотой, выбранной из группы, включающей янтарную кислоту и пропионовую кислоту, или их соль, смесью олигофруктозы и инулина (30:70) и ферментным протеолитическим препаратом на основе культуральной жидкости бактерий *Bacillus subtilis*.

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 медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. –С. 237 - 241), который представляет собой фитоминеральный адсорбент микотоксинов с пробиотическим действием. Добавка включает в себя минеральные сорбенты (цеолиты, бентониты, оксиды кремния, опал), ферментированную смесь моно-, олигосахаридов, пектина, а также пробиотический компонент, иммобилизованный на фитосорбенте (3 штамма *Bacillus subtilis*, 1 штамм *Bacillus licheniformis*). Недостатком данного сорбента является включение большого количества аморфного кремнезема (цеолиты, опал), которые снижают сорбционную способность на единицу массы корма и препятствуют связыванию микотоксинов.

За прототип выбран сорбент Микосорб компании Alltech и способ его получения, описанные в патенте US 6045834 (опубликован 2000-04-04). В патенте указано, что нейтрализация таких микотоксинов как афлотоксин, зэаралеон, фумонизин, вомитоксин,

охратоксин и Т2–токсин, обеспечивается за счет синергетического действия минеральной глины и биологического материала, а именно, модифицированного дрожжевого экстракта клеточной стенки дрожжей, выбранных из группы, состоящей из *Saccharomycetes*, *Candida*, *Kluveromycetes*, *Torulaspota* или их комбинации. Эффективность

5 препарата Микосорб доказана в экспериментах *in vitro*.

В состав сорбента Микосорб входит от около 1% до около 10% минеральной глины, состоящей из цеолита, бентонита, алюмосиликата или их смесей, и от около 90% до около 99% дрожжевого экстракта клеточной стенки.

Способ получения сорбента включает модификацию маннанолигосахаридной (MOS) части клеточной стенки дрожжей, выбранных из группы, состоящей из *Saccharomycetes*, *Candida*, *Kluveromycetes*, *Torulaspota* или их комбинации, путем воздействия от около 5% до около 20% алкоголя на дрожжевой организм во время роста, например, во время ферментации, что приводит к утолщению клеточной стенки дрожжей и увеличению площади поверхности, доступной для связывания микотоксинов в полученном экстракте

10 клеточной стенки. Согласно изобретению может быть использован любой из ряда стандартных коммерчески доступных спиртов, включая, но не ограничиваясь этим, метил, этиловые и изопропиловые спирты. Полученный экстракт клеточной стенки дрожжей несколько раз промывают центрифугированием для удаления внутриклеточных компонентов и концентрирования экстракта. Полученный концентрат экстракта может

15 быть высушен любым из ряда способов, известных в данной области техники, включая распылительную сушку или барабанную сушку, с образованием гигроскопичного, растворимого в воде порошка, который смешивают с порошкообразной глиной в заявленном соотношении, т.к. физической формой препарата Микосорб является сухой сыпучий порошок, подходящий для непосредственного включения в корм для животных

20 или в качестве добавки к общему смешанному рациону

25

Недостатком сорбента Микосорб и способа его получения является необходимость использования модифицированного дрожжевого экстракта клеточной стенки дрожжей и сложность осуществления способа модификации стенки дрожжей.

Задачей группы изобретений является расширение ассортимента сорбентов, используемых в виде кормовой добавки для связывания микотоксинов, которая может

30 быть использована при профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы, а также разработка способ получения сорбента в виде биокomпозитной добавки.

Техническим результатом поставленной задачи является решение поставленной задачи.

35

Задача по разработке состава сорбента для связывания микотоксинов решается путем предложенной биокomпозитной добавки, в состав которой входит минеральная глина и биологические материалы, в который внесены следующие новые признаки:

- в качестве минеральной глины используют седиментационно обогащенную и активированную соляной кислотой 10% монтмориллонитсодержащую глину (далее МСГ) в количестве от 10 до 20 масс. %, при этом в состав глины может входить иллит, кварц, мусковит. Свыше 20 % МСГ использовать не целесообразно, т.к. это отрицательно

40 влияет на работу пищеварительного тракта животных, вызывая запоры;

- в качестве биологического материала используют кормовые дрожжи, как правило, получаемые в виде отходов пищевого производства, например, выбранных из *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, , *Saccaromicete spp*, или их комбинации, в количестве от 80 до 90 масс. %.

45

Способ получения биокomпозитной кормовой добавки, включающий смешивание

минеральной глины и биологического материала для сельскохозяйственных животных и птицы содержит следующие новые признаки:

5 - Проводят седиментационное обогащение монтмориллонит содержащей глины в воде для чего сначала выдерживают суспензию в течение 24 часов, взмучивают в течение одной минуты и вновь отстаивают суспензию в течение 20 минут, затем отбирают надосадочную суспензию с размером глиняных частиц менее 10 мкм из верхнего 10-сантиметрового слоя, отстаивают еще 10 минут и после седиментации суспензии декантируют осветленную воду, затем сушат осадок обогащенной МСГ в сушильном шкафу при 70-105°C. После обогащенную МСГ измельчают до однородной
10 консистенции;

- обогащенную МСГ активируют соляной кислотой 10%, после чего промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 105°C и измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм;

15 - биологический материал в виде биомассы кормовых дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, , *Saccaromicete spp*, или их комбинации, заливают дистиллированной водой, перемешивают и обрабатывают в ультразвуковом генераторе при 1500 Гц (Криамид, Россия) по 10 минут 4 раза, охлаждая систему в течение 5 минут после каждой обработки, затем центрифугируют и супернатант сливают. Такая обработка дает увеличение площади поверхности клеток дрожжей, т.е. увеличение адсорбционной емкости
20 биомассы;

- затем остаток обработанной биомассы нагревают до 40°C и постепенно добавляют МСГ при постоянном механическом перемешивании в заявленном соотношении;

- смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут;

25 - затем подвергают мягкой сушке $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30% и перемалывают до тонкодисперсной однородной среды.

Сопоставительный анализ предлагаемой группы изобретений показывает, что основным отличием от прототипа в заявляемом составе и способе является то, что в качестве сырья используют не модифицированный дрожжевой экстракт клеточной
30 стенки дрожжей, а сами дрожжевые микроорганизмы *Pichia pastoris* или *Faex medicinalis*, или *Saccaromicete spp*, или их комбинации, предварительно обработанные в ультразвуковом генераторе. Использование обогащенной и активированной соляной кислотой монтмориллонитсодержащей глины в сочетании с кормовыми дрожжами позволяет получить комплекс положительных эффектов: минимизировать побочное влияние монтмориллонита на сорбцию питательных веществ в корме, нормализовать
35 метаболизм в желудочно-кишечном тракте животных, повысить сорбцию микотоксинов, а также увеличить введение микробиологического белка и витаминов за счет кормовых дрожжей. Следовательно заявленная группа изобретений расширяет ассортимент композиционных сорбентов на основе МСГ, которые могут быть использованы в качестве кормовых добавок, способствующих нейтрализации микотоксинов в кормах
40 и улучшению перистальтики желудочно-кишечного тракта, при этом не оказывая аллергическое, местнораздражающее, кумулятивное, мутагенное, тератогенное и канцерогенное действие.

Состав предложенной биокомпозитной добавки может включать, но не обязательно, дополнения в виде аминокислот аланина и/или лейцина, витаминов, микроэлементов
45 типа гематита, кальцита, эссенциальных жирных кислот, и других биологически-активных веществ.

Изобретение характеризуют следующие графические материалы:

Фиг. 1 Сравнительная характеристика сорбционной способности по поглощению

красителя метиленовой голубой.

Изобретение может быть проиллюстрировано следующими примерами его конкретного осуществления.

Пример 1

5 Проводят седиментационное обогащение монтмориллонит содержащей глины в воде путем выдержки суспензии в течение 24 часов, взмучивают в течение одной минуты и отстаивают суспензию в течение 20 минут, затем отбирают надосадочную суспензию с размером глиняных частиц менее 10 мкм из верхнего 10-сантиметрового слоя, отстаивают еще 10 минут и после седиментации суспензии декантируют осветленную
10 воду, затем сушат осадок обогащенной МСГ в сушильном шкафу при 70-105°C. При наличии соответствующего оборудования процесс сушки можно проводить при температуре до 900°C, что сокращает длительность процесса, но повышает его энергоемкость. После обогащенную МСГ измельчают до однородной консистенции. Затем МСГ активируют соляной кислотой 10%, в соотношении 1 часть глины на 2 части
15 кислоты при комнатной температуре до прекращения выделения пузырьков газа, после чего промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 105°C и измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм.

Пример 2

20 Получение биокомпозиции с содержанием 20% МСГ

Биомассу дрожжей *Pichia pastoris* 500 г. заливают дистиллированной водой 100 – 300 мл в зависимости от степени уплотнённости биомассы и перемешивают до однородной массы с помощью магнитной мешалки в течение 15 мин. Затем обрабатывают в
ультразвуковом генераторе при 1500 Гц (Криамид, Россия) по 10 мин. 4 раза, после
25 каждой обработки охлаждают систему в течение 5 мин. Обработанную биомассу центрифугируют при 15000 об/мин, супернатант сливают, осадок биомассы нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 125 г обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают
30 мягкой сушке $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм

Пример 3

Получение биокомпозиции с содержанием 15% МСГ.

Биомассу дрожжей *Faex medicinalis* 500 г заливают дистиллированной водой 100 – 300 мл в зависимости от степени уплотнённости биомассы и перемешивают до
35 однородной массы с помощью магнитной мешалки в течение 15 мин. Затем обрабатывают в ультразвуковом генераторе при 1500 Гц (Криамид, Россия) по 10 мин. 4 раза, после каждой обработки охлаждают систему в течение 5 мин. Обработанную биомассу центрифугируют при 15000 об/мин, супернатант сливают, осадок биомассы нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 88 г
40 обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм

Пример 4

Получение биокомпозиции с содержанием 10% МСГ.

45 Биомассу дрожжей *Saccaromicete spp* 500 г заливают дистиллированной водой 100 – 300 мл в зависимости от степени уплотнённости биомассы и перемешивают до однородной массы с помощью магнитной мешалки в течение 15 мин. Затем обрабатывают в ультразвуковом генераторе при 1500 Гц (Криамид, Россия) по 10 мин.

4 раза, после каждой обработки охлаждают систему в течение 5 мин. Обработанную биомассу центрифугируют при 15000 об/мин, супернатант сливают, осадок биомассы нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 55,5 г обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм

Пример 5.

Исследование адсорбционной эффективности биоконпозиции, приготовленной по способам 2, 3 и 4, а также препарата Микосорб по прототипу, 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 биоконпозиция, приготовленная по примерам 2, 3 и 4 обладает адсорбционной способностью в отношении красителя метиленового голубого почти в два раза большей, чем у прототипа.

Пример 6

Для определения сорбционной способности предложенного биоконпозита была использована стандартная методика – Метод In Vitro, описанный в источнике (Малков М.А., Богомолов В.В., Данькова Т.В., Краснов К.А. Микотоксины – стратегия устранения их влияния на организм сельскохозяйственных животных и птицы // Ценовик. 2012. – №1(181) – С.74–89). Согласно этому методу по разнице между величиной адсорбции токсинов за время нахождения в желудке и величиной десорбции токсина, освобожденного из сорбента за время нахождения корма в кишечнике, определяют практический коэффициент полезного действия (ПКПД), который является критерием оценки качества микосорбента. ПКПД имеет процентное выражение. Чем он выше (Net Efficiency), тем эффективнее адсорбция, и следовательно количество дезактивированного и связанного микотоксина возрастает. Сорбция микотоксинов определяется количественно путем изменения рН, что позволяет имитировать смену кислотности среды в пищеварительном тракте животных.

Для проведения исследований микотоксины фумонизин, Т-2 токсин и зеараленон, были получены в лабораторных условиях путём направленной контаминации в асептических условиях подсолнечного и соевого шрота токсигенными штаммами плесневых грибов родов *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium viridicatum*, *Fusarium graminearum* с последующей их экстракцией и идентификацией с помощью методов ИФА.

Результаты определения ПКПД в отношении сорбционной эффективности заявленного биоконпозита, полученного по примерам 2, 3, 4 в сравнении с нативной глиной и прототипом приведены в таблице 1

Табл. 1.

Микотоксин	ПКПД, %
Биоконпозиция, полученная по Примеру 2	
Фуманизин	89,8
Т-2 токсина	7,4
Зеараленон	15,5
Биоконпозиция, полученная по Примеру 3	
Фуманизин	90,3
Т-2 токсина	7,2
Зеараленон	15,7
Биоконпозиция, полученная по Примеру 4	
Фуманизин	90,5
Т-2 токсина	7,3

Зеараленон	15,4
Нативная МСГ	
Фуманизин	74,9
Т-2 токсина	2,0
Зеараленон	5,0
Микосорб	
Фуманизин	14,4
Т-2 токсина	7,3
Зеараленон	0

5

10 Результаты исследования, приведенные в табл.1, показали, что ПКПД в отношении сорбционной эффективности заявленной биокомпозиции, полученной по примерам 2, 3 и 4, гораздо выше в сравнении с Микосорбом и нативной глиной.

15 Таким образом, поставленная задача по расширению ассортимента сорбентов и разработке биокомпозиции для использования в виде кормовой добавки для связывания микотоксинов, которая может быть применена при профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы, а также способа ее получения, достигнута.

(57) Формула изобретения

1. Состав биокомпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, включающий минеральную глину и биологические материалы, отличающийся тем, что в качестве минеральной глины используют обогащенную и активированную соляной 10% кислотой монтмориллонитсодержащую глину, а в качестве биологического материала используют биомассу кормовых дрожжей, выбранных из *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp* или их комбинации, при следующем соотношении исходных компонентов, мас. %:

25

обогащенная и активированная соляной 10%	
кислотой монтмориллонитсодержащая глина	от 10 до 20
биомасса кормовых дрожжей	от 90 до 80

30

2. Способ получения биокомпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы по п.1, характеризующийся тем, что предварительно седиментационно обогащают и активируют монтмориллонитсодержащую глину соляной кислотой 10%, затем промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 105°C и измельчают до однородной консистенции, а биологический материал в виде биомассы кормовых дрожжей, выбранных из *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp* или их комбинации, перед смешиванием заливают дистиллированной водой, перемешивают до однородной массы и обрабатывают в ультразвуковом генераторе при 1500 Гц 4 раза по 10 минут, охлаждая систему в течение 5 минут после каждой обработки, затем обработанную биомассу дрожжей центрифугируют, сливают супернатант, осадок биомассы нагревают до 40°C и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют обогащенную монтмориллонитсодержащую глину, смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут, затем подвергают мягкой сушке при t=65°C до влажности не более 30% и перемалывают до тонкодисперсной однородной среды.

40

45 3. Способ получения биокомпозитной кормовой добавки по п.2, отличающийся тем, что обогащенную монтмориллонит содержащую глину активируют соляной кислотой 10%, в соотношении 1 часть глины на 2 части кислоты при комнатной температуре до прекращения выделения пузырьков газа.

