



(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: 2019139560, 04.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.12.2019

Дата регистрации:
22.05.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.12.2019

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

(57) Реферат:

Изобретение относится к кормопроизводству, а именно к способу получения биокomпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы. Способ получения биокomпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы включает смешивание порошка биологического материала и порошка монтмориллонитсодержащей глины. Монтмориллонитсодержащую глину предварительно седиментационно обогащают, затем активируют соляной кислотой 10%-ной, после чего промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 90°C и измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм. В качестве биологического материала используют биомассу кормовых дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp*, или их комбинации, которые заливают 5%-ным раствором щелочи в

соотношении 4:5 и перемешивают 30 минут при комнатной температуре, после чего щелочь нейтрализуют порошком лимонной кислоты в стехиометрическом соотношении при перемешивании при комнатной температуре до достижения нейтральной среды. Затем биомассу отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, далее биомассу нагревают до 40°C и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют в подготовленную монтмориллонитсодержащую глину. Биомассу кормовых дрожжей берут в количестве 80-90 мас.%, а монтмориллонитсодержащую глину в количестве 20-10 мас.%. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Высушенную композицию перемалывают до тонкодисперсной однородной среды. Использование изобретения позволит профилактировать заболевания желудочно-кишечного тракта и интоксикацию

различной этиологии. 10 пр., 2 ил.

R U 2 7 2 1 8 0 0 C 1

R U 2 7 2 1 8 0 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(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: **2019139560, 04.12.2019**(24) Effective date for property rights:
04.12.2019Registration date:
22.05.2020

Priority:

(22) Date of filing: **04.12.2019**(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) METHOD OF PRODUCING BIOCOMPOSITE FODDER ADDITIVE FOR FARM ANIMALS AND POULTRY**

(57) Abstract:

FIELD: fodder production.

SUBSTANCE: invention relates to fodder production, in particular, to a method for production of biocomposite fodder additive for farm animals and poultry. Method of producing the biocomposite fodder additive for farm animals and poultry involves mixing biological material powder and montmorillonite-containing clay powder. Montmorillonite-containing clay is preliminarily sedimentally enriched, then it is activated with hydrochloric acid 10 %, then it is washed with purified water till neutral medium, dried at temperature no more than 900 °C and ground on ball mill to particle size of not more than 10 mcm. Biological material used is biomass of fodder yeast *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete* spp, or combinations thereof, which are poured with 5 % solution of alkali in ratio 4:5 and stirred for 30 minutes at room temperature, after which alkali is neutralized with citric

acid powder in stoichiometric ratio while stirring at room temperature until neutral medium is achieved. Then biomass is settled and decanted supernatant fluid, then biomass is heated to 40 °C and gradually with constant mechanical mixing is added to prepared montmorillonite-containing clay. Biomass of fodder yeast is taken in amount of 80–90 wt%, and montmorillonite-containing clay in amount of 20–10 wt%. Mixture is thoroughly stirred for at least 40 minutes and subjected to soft drying at t=65 °C to moisture content of not more than 30 %. Dried composition is ground to finely dispersed homogeneous medium.

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

1 cl, 10 ex, 2 dwg

RU 2 721 800 C1

RU 2 721 800 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно - кормпроизводству и может быть использовано для получения кормовой добавки для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы за счет связывания микотоксинов.

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. Но в то же время именно грубые корма наиболее чаще подвергаются гниению, воздействию 10 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. Таким образом, одним из важнейших 15 компонентов биологических добавок для кормления животных грубыми кормами должно быть присутствие сорбента.

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 20 поверхности сорбции.

Известны антибактериальные свойства монтмориллонит содержащих глин 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 // 25 Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки. - 2011. - №21(116) - Выпуск 17. - С. 57-63). Также, доказано, что сочетанное применение модифицированной монтмориллонитсодержащей глины с энтрофлорксацином и тимолом, обеспечивает местную детоксикацию, обладает антиадгезивным действием по отношению к 30 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 35 и скармливают в зависимости от величины суточного удоя молока. (патент РФ 2081611 от 1997.06.20)

Известен способ получения кормовой добавки для повышения резистентности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы (Патент № 2294648 от 40 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 эффективностью, позволяет повысить резистентность и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

Известен способ получения кормовой добавки «Селебен» (Патент № 2432774 от 45 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.

В практике кормления для устранения микотоксинов из пищевого и кормового сырья в Российской Федерации широко используется отечественный комплексный препарат «Фунгистат», способ получения которого описан в патенте РФ №2420565 (опубликован 10.06.2011). Способ получения биопрепарата «Фунгистат» 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), способ получения которой представляет собой смешивание минеральных сорбентов (цеолиты, бентониты, оксиды кремния, опал), ферментированной смеси моно-, олигосахаридов, пектина, а также пробиотического компонента, иммобилизованного на фитосорбенте (3 штамма *Bacillus subtilis*, 1 штамм *Bacillus licheniformis*). Недостатком данного способа является включение большого количества аморфного кремнезема (цеолиты, опал), которые снижают сорбционную способность на единицу массы корма и препятствуют связыванию микотоксинов.

Наиболее близким по техническому решению является способ получения сорбента Микосорб компании Alltech, (US Patent 6045834. Compositions and methods for removal of mycotoxins from animal feed. 2000). В патенте указано, что способ включает получение биологического материала в виде порошка экстракта клеточной стенки дрожжей выбранных из группы, состоящей из *Saccharomycetes*, *Candida*, *Kluveromycetes*, *Torulaspora* или их комбинации, в количестве от около 90% до около 99%, который смешивают с порошкообразной минеральной глиной в количестве от около 1% до около 10%, т.к. физической формой препарата Микосорб является сухой сыпучий порошок, подходящий для непосредственного включения в корм для животных или в качестве добавки к общему смешанному рациону. Смесь минеральной глины и клеточной стенки дрожжей

обеспечивает нейтрализацию микотоксинов за счет синергетического действия. Способ получения порошка экстракта вышеуказанных дрожжей включает модификацию маннанолигосахаридной (MOS) части клеточной стенки дрожжей, 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 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 быть высушен любым из ряда способов, известных в данной области техники, включая распылительную сушку или барабанную сушку, с образованием гигроскопичного, растворимого в воде порошка.

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

Технической задачей патентуемого изобретения является разработка способа получения биокомпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, которая может быть использована при профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии.

Техническим результатом поставленной задачи является высокая сорбционная способность и повышенная эффективность связывания микотоксинов *in vitro* биокомпозитной кормовой добавкой, полученной по предложенному способу.

Задача решается предложенным способом, включающим смешивание порошка биологического материала и порошка минеральной глины, в который внесены следующие новые признаки:

- седиментационно 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;

- биологический материал в виде биомассы кормовых дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp*, или их комбинации, заливают 5% раствором щелочи в соотношении 4:5 и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют порошком лимонной кислоты в стехиометрическом соотношении при перемешивании при комнатной температуре до достижения нейтральной среды, затем биомассу отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, далее биомассу нагревают до 40° и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют подготовленную МСГ, при этом биомассу кормовых дрожжей берут в количестве 80-90 мас.%, а МСГ в количестве 20-10 мас.%.

- Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30% .

- Высушенную композицию перемалывают до тонкодисперсной однородной среды.

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

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

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 консистенции. После чего обогащенную МСГ измельчают до однородной консистенции и активируют соляной кислотой 10%, в соотношении 1 часть глины на 2 части 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.

Биологический материал в виде биомассы кормовых дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete spp*, или их комбинации, заливают 5% раствором щелочи в соотношении 4:5 и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют порошком лимонной кислоты в стехиометрическом соотношении при перемешивании при комнатной температуре до достижения нейтральной среды, затем биомассу отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, далее биомассу нагревают до 40°C и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют подготовленную МСГ, при этом биомассу кормовых дрожжей берут в количестве 80-90 мас.%, а МСГ в количестве 20-10 мас.%. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Высушенную композицию перемалывают до тонкодисперсной однородной среды.

Сопоставительный анализ предлагаемого изобретения показывает, что основным отличием от прототипа в заявляемом способе является то, что в качестве сырья используют не модифицированный дрожжевой экстракт клеточной стенки дрожжей, а сами дрожжевые микроорганизмы *Pichia pastoris* или *Faex medicinalis*, или *Saccaromicete spp*, или их комбинации, предварительно обработанные щелочью и затем нейтрализованные кислотой.

Изобретение характеризуют следующие графические материалы:

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

Фиг.2 Таблица 1 «Сорбционная эффективность заявленного биокомпозита в сравнении с нативной глиной и прототипом».

Изобретение может быть проиллюстрировано следующими примерами его конкретного осуществления.

Пример 1.

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 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%, 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

Получение биокомпозиции с содержанием 20% МСГ

5 Биомассу композиции дрожжей *Pichia pastoris* и *Faex medicinalis* (1:1) 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 125 г обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают
10 в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при t=65°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.

15 Биомассу композиции дрожжей *Pichia pastoris* и *Saccaromicete spp* (1:1) 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 88 г обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают
20 в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при t=65°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.

25 Биомассу композиции дрожжей *Faex medicinalis* и *Saccaromicete spp* (1:1) 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 55,5 г обогащенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают
30 в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке t=65°C до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм.

Пример 5.

Получение биокомпозиции с содержанием 10% МСГ.

35 Биомассу композиции дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis* и *Saccaromicete spp* (1:1) 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу 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=
40 65°C до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм.

Пример 6

Получение биокомпозиции с содержанием 20% МСГ.

45 Биомассу дрожжей *Pichia pastoris* 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу 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 мягкой сушке при $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%. Затем измельчают на шаровой мельнице до размеров частиц не более 10 мкм.

Пример 7.

Получение биокомпозиции с содержанием 15% МСГ.

5 Биомассу дрожжей *Saccaromicete spp* 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 88 г обогатенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и
10 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 8.

Получение биокомпозиции с содержанием 10% МСГ.

15 Биомассу дрожжей *Faex medicinalis* 500 г. заливают 5% раствором щелочи 400 мл и перемешивают 30 минут при комнатной температуре. Щелочь нейтрализуют лимонной кислотой 7 г, отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, оставшуюся биомассу нагревают до 40°C и при постоянном механическом перемешивании добавляют 55,5 г обогатенной МСГ. Смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и
20 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 9.

Исследование адсорбционной эффективности биокомпозиции, приготовленной по способам 2, 3, 4,5, 6, 7 и 8, а также препарата Микосорб по прототипу, проводили по методике, описанной в ГОСТ 4453-74. На фиг.1 представлена сравнительная
25 характеристика адсорбционной способности заявленной композиции по поглощению красителя метиленовый голубой. Видно, что биокомпозиция, приготовленная по примерам 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 обладает адсорбционной способностью в отношении красителя метиленового голубого почти в два раза большей, чем у прототипа.

Пример 10.

30 Для определения сорбционной способности предложенного биокомполита была использована стандартная методика – Метод In Vitro, описанный в источнике (Малков М.А., Богомоллов 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
35 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, следовательно количество
40 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
45 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 биокомпозита, полученного по вышеприведенным примерам в сравнении с нативной глиной и прототипом приведены в таблице 1 на фигуре 2.

Результаты исследования, приведенные в табл.1, показали, что ПКПД в отношении сорбционной эффективности заявленной биокомпозиции, полученной по примерам 2-8
5 гораздо выше в сравнении с Микосорбом и нативной глиной.

Таким образом, поставленная задача по созданию способа получения биокомпозитной кормовой добавки для связывания микотоксинов, которая может быть применена при профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта и интоксикаций различной этиологии у сельскохозяйственных животных и птицы,
10 достигнута.

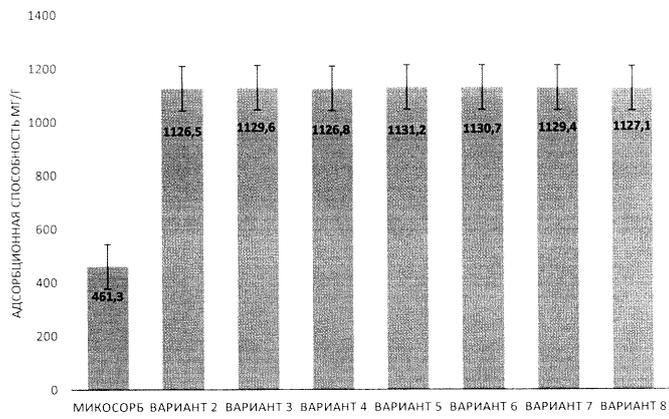
(57) Формула изобретения

Способ получения биокомпозитной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных и птицы, включающий смешивание порошка биологического материала и порошка монтмориллонитсодержащей глины, причем монтмориллонитсодержащую
15 глину предварительно седиментационно обогащают и активируют соляной кислотой 10%-ной, после чего промывают очищенной дистиллированной водой до нейтральной среды, сушат при температуре не более 900°C и измельчают на шаровой мельнице до
20 размеров частиц не более 10 мкм, а биологический материал, в качестве которого используют биомассу кормовых дрожжей *Pichia pastoris*, *Faex medicinalis*, *Saccaromicete* spp или их комбинации, заливают 5%-ным раствором щелочи в соотношении 4:5 и
перемешивают 30 минут при комнатной температуре, после чего щелочь нейтрализуют порошком лимонной кислоты в стехиометрическом соотношении при перемешивании
при комнатной температуре до достижения нейтральной среды, затем биомассу
25 отстаивают и декантируют надосадочную жидкость, далее биомассу нагревают до 40°C и постепенно при постоянном механическом перемешивании добавляют подготовленную монтмориллонитсодержащую глину, при этом биомассу кормовых дрожжей берут в
количестве 80-90 мас.%, а монтмориллонитсодержащую глину в количестве 20-10 мас.%,
30 смесь тщательно перемешивают в течение не менее 40 минут и подвергают мягкой сушке при $t=65^{\circ}\text{C}$ до влажности не более 30%, высушенную композицию перемалывают до тонкодисперсной однородной среды.

35

40

45



Фиг. 1

табл.1

Микотоксин	ПКЦД, %
Биокомпозиция, полученная по Примеру 2	
Фуманизин	89,9
T-2 токсина	7,3
Зеараленон	15,2
Биокомпозиция, полученная по Примеру 3	
Фуманизин	90,2
T-2 токсина	7,5
Зеараленон	15,3
Биокомпозиция, полученная по Примеру 4	
Фуманизин	90,1
T-2 токсина	6,9
Зеараленон	15,5
Биокомпозиция, полученная по Примеру 5	
Фуманизин	90,5
T-2 токсина	7,2
Зеараленон	15,6
Биокомпозиция, полученная по Примеру 6	
Фуманизин	90,3
T-2 токсина	7,4
Зеараленон	15,0
Биокомпозиция, полученная по Примеру 7	
Фуманизин	90,2
T-2 токсина	7,1
Зеараленон	15,1
Биокомпозиция, полученная по Примеру 8	
Фуманизин	90,0
T-2 токсина	7,0
Зеараленон	15,4
Нативная МСГ	
Фуманизин	74,9
T-2 токсина	2,0
Зеараленон	5,0
Микосорб	
Фуманизин	14,4
T-2 токсина	7,3
Зеараленон	0

Фиг.2