

УДК 636.087.3

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Черёмушкина И.В., Шахов С.В., Пополитов А.Е., Груздов П.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: gruzdov90100@mail.ru*

Метод получения добавки относится к кормопроизводству. Кормовая добавка для молодняка сельскохозяйственных животных с иммуностимулирующим действием на основе ферментного препарата, пробиотических культур и растительного биологически-активного компонента, в качестве компонентов способствующих повышению энергетического потенциала кормов и регулированию углеводного обмена, позволит создать научно-технический задел для развития промышленного АПК. Способ получения кормовой добавки включает нанесение пробиотического ферментного препарата на сорбент. В качестве ферментного препарата используют концентрированную культуральную жидкость микромицета *Trichoderma harzianum* F-114, а в качестве сорбента – отработанный кизельгур пищевых производств, восстановленный путем пиролиза, поскольку наполнители из кизельгура обладают способностью абсорбировать жидкость в количестве до 100–150% от их собственного веса. При этом нанесение ферментного препарата на сорбент осуществляют в соотношении от 1:0,15 до 1:1. Осуществление способа обеспечивает очищение пищеварительного тракта животных от токсинов, тяжёлых металлов, паразитов, а также способствует улучшению усвояемости питательных веществ кормов. Кроме того, введение отработанного кизельгура в рацион питания сельскохозяйственных животных позволяет повысить качество и питательную ценность кормов, а следовательно, улучшить фосфорно-кальциевый обмен.

Ключевые слова: кормовая добавка, кизельгур, сорбент, культуральная жидкость

METHOD OF OBTAINING FEED ADDITIVE

Shakhov S.V., Cheryomushkina I.V., Popolitov A.E., Gruzdov P.V.

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh,
e-mail: gruzdov90100@mail.ru*

The method of obtaining the additive relates to fodder production. The feed additive for young farm animals with an immunostimulating action based on an enzyme preparation, probiotic crops and a plant biologically active component, which as components contribute to increasing the energy potential of feed and regulating carbohydrate metabolism, will create a scientific and technical groundwork for the development of industrial agriculture. The method of obtaining the feed additive includes applying a probiotic enzyme preparation to the sorbent. As an enzyme preparation, *Trichoderma harzianum* F-114 concentrated micromycete culture liquid is used, and as a sorbent, used kieselguhr of food production, restored by pyrolysis, because kieselguhr fillers have the ability to absorb liquid in an amount up to 100–150% of their own weight. In this case, the application of the enzyme preparation on the sorbent is carried out in a ratio of from 1: 0.15 to 1: 1. The implementation of the method provides a cleansing of the digestive tract of animals from toxins, heavy metals, parasites, and also helps to improve the digestibility of nutrients in feed. In addition, the introduction of spent kieselguhr in the diet of farm animals can improve the quality and nutritional value of feed, and therefore improve the phosphorus-calcium metabolism.

Keywords: feed additive, diatomaceous earth, sorbent, culture fluid

Способ относится к кормопроизводству, а именно к утилизации отхода пищевых предприятий – отработанного кизельгура с нанесенным ферментным препаратом путем введения его как кормовой добавки в рацион питания сельскохозяйственных животных и птицы.

Известно, что отходы пивоваренного производства, содержащие комплексы питательных и биологически активных веществ, широко используются для приготовления кормов сельскохозяйственных животных [1, 2]. Известно использование для приготовления кормов сельскохозяйственных животных следующих отходов пивоваренного производства:

- пивных дрожжей и измельченных солодовых ростков [3];
- пивной дробины, белкового отстоя, солодовых ростков [4];
- пивной дробины, солодовых ростков, белкового отстоя, хмелевой дробины [5];

- пивной дробины, солодовых ростков и отработанных пивных дрожжей [6];
- пивной дробины, солодовых ростков и пивных дрожжей [7].

Некоторые корма, изготовленные из отходов пивоварения, например солодовая пивная дробина, являются скоропортящимся кормом, вследствие чего, ее необходимо использовать в короткие сроки и в близлежащих хозяйствах [8].

Кроме того, известно использование алюмосиликатов, в частности кизельгура, для получения кормовой добавки для кормления сельскохозяйственной птицы. Согласно одному из способов, кормовую добавку для сельскохозяйственной птицы получают путем смешивания исходного животного сырья (отходов птицеперерабатывающей промышленности) с наполнителем, например с алюмосиликатами, в качестве которых используют цеолит, или вермикулит,

или перлит, или кизельгур, и вводят их в количестве 20–50% от массы исходного сырья.

Известно использование кизельгура в пивоваренном производстве в качестве фильтровального материала, так как он имеет высокую пропускную способность, являющуюся одним из важнейших показателей, характеризующих его фильтрационные свойства [9].

В зависимости от зернистости, кизельгур подразделяют на следующие виды: от очень тонкого до грубого. В пивоварении широко используются фильтрующие марки кизельгура, у которых широкий диапазон размера частиц. Эти марки кизельгура разделяются на тонкие, средние и грубые [10].

После проведения процесса фильтрации отработанный кизельгур разных марок является отходом пивоваренного производства и представляет собой глинообразную массу, в связи с чем использование отработанного кизельгура затруднено. Поэтому для утилизации отработанный кизельгур необходимо подвергнуть термической обработке или сушке как с целью получения удобной формы использования, так и повышения устойчивости при хранении.

Следует отметить, что при утилизации других отходов пивоварения на кормовые цели их также подвергают термической обработке или сушке, поскольку так называемое «высушивание» необходимо для повышения устойчивости корма при хранении.

Использование перечисленных выше отходов пивоварения путем их утилизации способствует улучшению экологии окружающей среды и улучшению рациона питания сельскохозяйственных животных.

К недостаткам используемых для приготовления кормов известных отходов пивоваренного производства следует отнести низкую питательную ценность (например, пивной дробины из-за высокого содержания в ней клетчатки), а также недостаточное содержание в кормах витаминов и легкоусвояемых белков, микроэлементов: кальция, натрия, марганца, железа и кремния.

При этом необходимо отметить, что в кормах, в которых отходы пивоварения используют в качестве кормовой добавки, если и содержится кремний, то в небольших количествах.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является способ кормления сельскохозяйственной птицы, включающий использование отработанного кизельгура пивоваренного производства различных марок в качестве кормовой добавки [11].

Технической задачей способа является создание кормовой добавки способствующей

очистке пищеварительного тракта животных от токсинов, тяжелых металлов, обитающих там паразитов, а также лучшему усвоению питательных веществ при потреблении комбинированных кормов.

Техническая задача метода достигается тем, что в способе получения кормовой добавки, включающей нанесение пробиотического ферментного препарата на сорбент, новым является то, что в качестве ферментного препарата используют концентрированную культуральную жидкость микромицета *Trichoderma harzianum* F-114, а в качестве сорбента отработанный кизельгур пищевых производств, восстановленный путем пиролиза, при этом нанесение ферментного препарата на сорбент осуществляют в соотношении от 1:0,15 до 1:1.

Результат заключается в создании кормовой добавки способствующей очистке пищеварительного тракта животных от токсинов, тяжелых металлов, обитающих там паразитов, а также лучшему усвоению питательных веществ при потреблении комбинированных кормов.

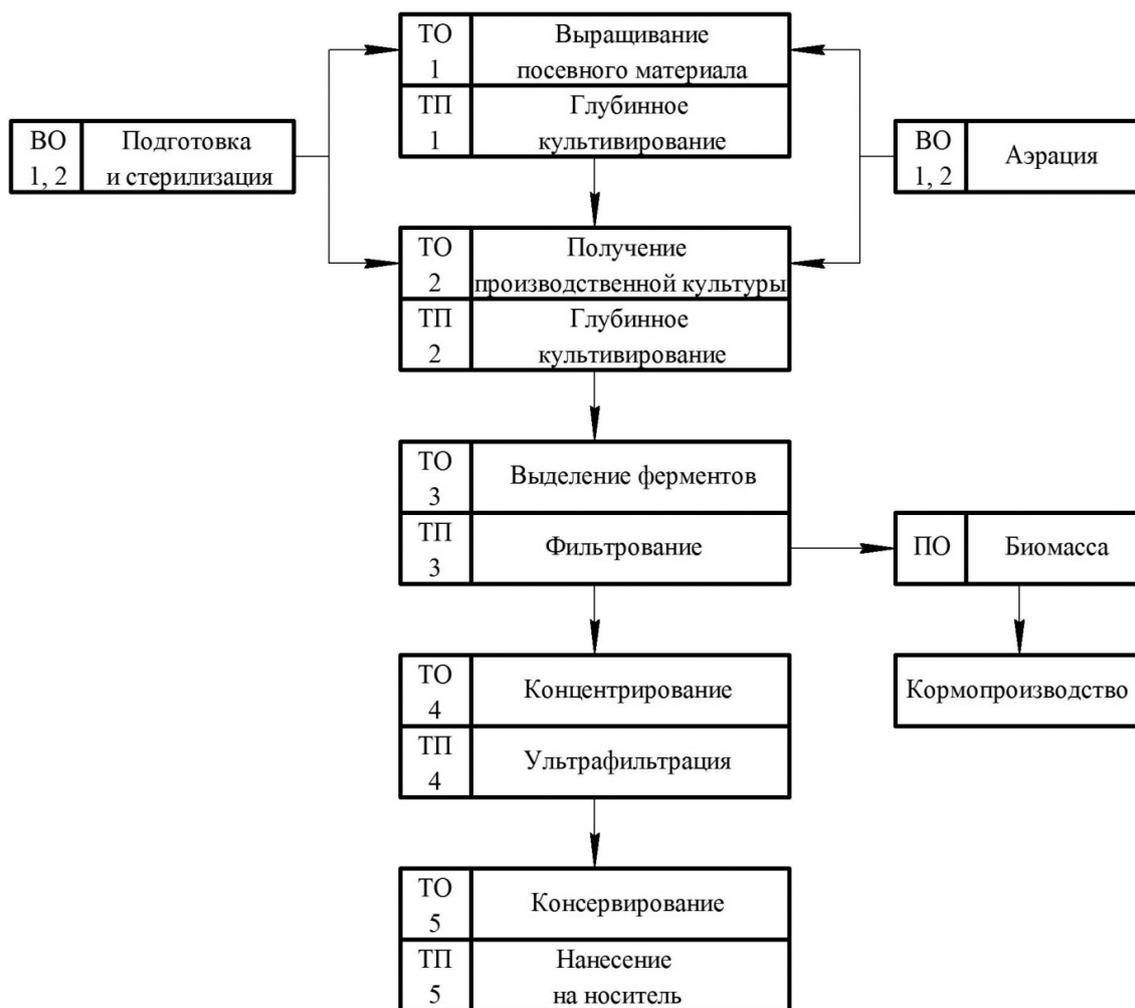
На рисунке представлена технологическая схема получения ферментного препарата и нанесения его на сорбент с созданием кормовой добавки

Способ получения кормовой добавки осуществляют следующим образом.

Предварительно полученную (рис. 1) концентрированную культуральную жидкость микромицета *Trichoderma harzianum* F-114 наносят на отработанный кизельгур пищевых производств, восстановленный путем пиролиза при температуре не более 550°C в соотношении от 1:0,15 до 1:1.

Кизельгур применяемый в пищевой промышленности состоит из панцирей диатомитовых водорослей и содержит до 40 минеральных элементов, в том числе в доступной форме кремний (до 75–88%), алюминий, железо, калий, натрий, кальций, магний, барий, титан и др. При этом особо ценятся такие природные его свойства, как химическая инертность (особенно в кислых средах), низкая плотность и высокая пористость. Водопоглощение кизельгура достигает 150% (по весу).

Биологическое действие добавок на основе кизельгура будут обусловлены как их минеральным составом, так и адсорбционными свойствами, возникающими из-за большой нанопористости носителя. Суммарная поверхность мельчайших пор, «упакованных» в 1 кг минерала, близка к 40 га. Данное свойство кизельгура делает его особенно востребованным, так как энтеросорбция – это перспективный метод очистки организма от всевозможных экзо- и эндо-токсинов.



Способ получения кормовой добавки:

ВО – вспомогательные операции; ТО – технологические операции; ТП – технологические процессы; ПО – операции по переработке отходов

Так, например, наполнители из кизельгура обладают способностью абсорбировать жидкость в количестве до 100–150% от их собственного веса, сохраняя при этом свойства и внешний вид сухого порошка или поглощать жидкости на 200% больше собственного веса, превращаясь при этом визуально в жидкую пасту.

Количество содержащей фермент жидкости, которое может быть абсорбировано на носителе обычно ограничено количеством воды, которая может быть абсорбирована. Для кизельгура оно может достигать 50–55%. На практике процентное количество ферментативной жидкости, добавляемой к углеводу, часто бывает намного большим, чем указанное, потому что содержащая фермент жидкость обычно содержит значительное количество твердых веществ.

Раствор фермента может содержать приблизительно 25% сухих веществ.

Предпочтительно, чтобы количество жидкости, добавляемой к твердому носителю, было таким, чтобы вся вода абсорбировалась им без его набухания. Причем проведение процесса смешивания при наиболее возможно низких температурах может свести к минимуму потерю активности, возникающую из-за нестабильности ферментов при более высоких температурах. Подходящая температура при смешивании фермента и твердого носителя составляет от 20 до 25°C.

Поэтому использование в качестве сорбента отработанного кизельгура пищевых производств (например, отходов пивоваренных или масложировых предприятий) обусловлено прежде всего тем, что он име-

ет сильно развитый поверхностный каркас, с порами разного размера, способными взаимодействовать с культуральной жидкостью микромицета *Trichoderma harzianum*. Благодаря этому повышается защита муль enzymного комплекса при прохождении по всей длине желудочно-кишечного тракта и что обеспечивает каскадность действия индивидуальных ферментов. Ферментный препарат гидрализует комплекс некрахмалистых полисахаридов, способствуя повышению питательности и степени усвояемости пищевых компонентов кормов. Кроме того, продукты гидролиза маннанов, являющихся компонентами некрахмалистых полисахаридов, манноза и манноолигосахариды оказывают пребиотическое действие и способствуют нормализации или восстановлению микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Подавляет рост ряда патогенных микроорганизмов, адсорбирует кишечные токсины в организме.

Кизельгур замедляет прохождение пищевых масс по желудочно-кишечному тракту, тем самым создает условия для более полного всасывания питательных веществ. Кроме этого, быстрорастущие животные (молодняк сельскохозяйственных животных, свиньи, бройлеры) потребляют большое количество воды, что также снижает усвояемость корма. Кизельгур, являясь хорошим гидротатором, пролонгирует пищеварение и способствует повышению конверсии корма. При прохождении кизельгура по желудочно-кишечному тракту, в результате механохимических реакций, регулируется солевой баланс организма. Выводятся из организма избыточные для него химические элементы и их соединения, в том числе канцерогенные, поступающие с кормом и пополняют его недостающими химическими компонентами. Кизельгур содержит минеральные вещества: кремний, железо, марганец, кальций, магний, калий, натрий, фосфор и др., которые участвуют во многих биохимических процессах, и в, частности, в процессах распада и синтеза белков, жиров и углеводов [12].

Пример реализации способа. Были проведены пробные опыты: кизельгур смешивали с концентрированной культуральной жидкостью микромицета *Trichoderma*

harzianum F-114 в соотношении от 1:0,15 до 1:1.

Определили, что в процессе смешивания кизельгур успешно абсорбирует влагу культуральной жидкости и остается в твердом состоянии. При этом в зависимости от соотношения кизельгура с культуральной жидкостью, происходит либо образование монолитного образования, либо образование конгломератов твердых частиц. Дальнейшее измельчение полученных твердых компонентов доводит продукт до необходимого нам порошкообразного состояния.

Таким образом, помимо улучшения экологической обстановки в местах нахождения пищевых предприятий, введение отработанного кизельгура в рацион питания сельскохозяйственных животных позволяет повысить качество и питательную ценность кормов, а следовательно – улучшить фосфорно-кальциевый обмен.

Разработанная кормовая добавка способствует очищению пищеварительного тракта животных от токсинов, тяжелых металлов, обитающих там паразитов, а также лучшему усвоению питательных веществ при потреблении комбинированных кормов.

Список литературы

1. Брандис Б.М. Использование отходов пивоварения в животноводстве. / Технологические аспекты содержания и выращивания животных. – Кишинев, 1986. – С. 84–90.
2. И.Ф. Драганов. Барда и пивная дробина в кормлении скота и птицы. – М., 1986., – С.89–96.
3. SU №1413130, МКИ А 23 К 1/06, 1988.
4. Патент РФ №1814525, МКИ А 23 К 1/06, 1993.
5. Патент РФ №2075298, МКИ А 23 К 1/16, 1997.
6. Патент РФ №2086144, МКИ А 23 К 1/06, 1979.
7. Патент РФ №2218810, МКИ А 23 К 1/06, 2003.
8. Патент РФ №2086144, МКИ А 23 К 1/06, 1979.
9. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб.: Профессия, 2003. – С. 168–170.
10. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб.: Профессия, 2003. – С. 168.
11. Патент РФ № 2281000, МКИ А23К1/06, А23К1/16, 2006.
12. Метод термической регенерации кизельгура для повторного использования в процессе осветления пива / П.В. Груздов, С.В. Шахов, Е.В. Литвинов // YOUNG ELPIT международный инновационный форум молодых ученых в рамках VI международного экологического конгресса, 2017. – С. 99–109.