



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: 2008112445/13, 31.03.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
31.03.2008

(45) Опубликовано: 20.09.2009 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Справочное пособие. КАЛАШНИКОВ А.П. и др. - М.: Агропромиздат, 1985, с.135-137, 244-250. RU 2125810 C1, 10.02.1999. RU 2285725 C2, 20.10.2006. RU 2276991 C1, 27.05.2006.**

Адрес для переписки:

167982, г.Сыктывкар, ул.  
Коммунистическая, 28, Институт биологии  
Коми НЦ УрО РАН, пат.пов. Л.Б. Печерской

(72) Автор(ы):

**Тарабукин Дмитрий Валерьянович (RU),  
Донцов Андрей Геннадиевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Институт биологии Коми научного центра  
Уральского отделения Российской академии  
наук (RU)**

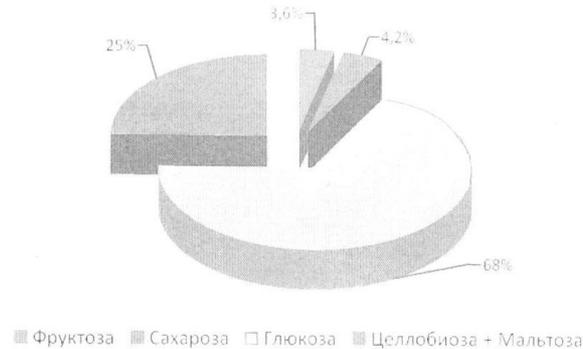
**(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАКРОКОМПОНЕНТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ КОМБИКОРМОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к производству комбикормов для животных. Способ заключается в том, что используют неочищенный овес и размолотые бобы натуральной полужирной сои, в качестве растительного сырья используют стебли серпухи венценосной - отхода производства БАД «Серпистен», в качестве дополнительного компонента используют подсолнечный шрот, при этом компоненты - овес, стебли серпухи венценосной, подсолнечный шрот и бобы сои смешивают при соотношении 7:1:2:2, гидролиз осуществляют путем подачи овса и стеблей серпухи в биореактор, заливки компонентов 0.01 М ацетатным буфером с рН 4.7 до 20% концентрации, нагрева смеси до температуры 55°C, последующего добавления ферментативных препаратов, инкубирования смеси при постоянном перемешивании в течение 3 часов, введения в смесь подсолнечного шрота, поддержания установленного режима гидролиза в течение 1 часа, последующего повышения температуры

до 60°C и поддержания режима в течение 4 часов, после завершения гидролиза осуществляют смешивание прогидролизованного продукта с измельченными бобами натуральной сои с последующим выпариванием смеси до нужной концентрации, обеспечивающей выход конечного продукта в жидком или гранулированном виде. Изобретение позволяет повысить питательность и сбалансированность кормосмеси. 3 ил.

Состав легкоусвояемых сахаров после выпарки



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
**A23K 1/00** (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008112445/13, 31.03.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**31.03.2008**

(45) Date of publication: **20.09.2009 Bull. 26**

Mail address:  
**167982, g.Syktyvkar, ul. Kommunisticheskaja, 28,  
Institut biologii Komi NTs UrO RAN, pat.pov.  
L.B. Pecherskoj**

(72) Inventor(s):

**Tarabukin Dmitrij Valer'janovich (RU),  
Dontsov Andrej Gennadievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Institut biologii Komi nauchnogo tsentra  
Ural'skogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk  
(RU)**

## (54) MULTICOMPONENT MIXTURE FOR ANIMAL FEEDSTUFF PRODUCTION METHOD

(57) Abstract:

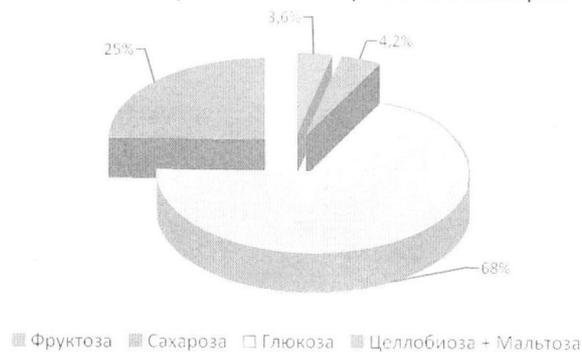
FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to animal feedstuff production. According to the method crude oats is used along with milled beans of natural semifat soya. Crowned saw-wort halms (wastes of dietary supplement "Serpisten" production) of are used as vegetable raw material. Sunflower oilcakes are used as additional component. Oats, crowned saw-wort halms, sunflower oilcakes and soya beans are mixed in ratio 7:1:2:2, hydrolysis is performed by supply of oats and saw-wort halms into fermenter, soaking components in 0.01 M acetate buffer with pH 4.7 till 20% concentration, mixture warming up till 55°C, following adding of fermentative agents, mixture incubation while being constantly mixed during 3 hours, sunflower oilcakes adding to the mixture, following of preset hydrolysis mode during 1 hour, following temperature increase till 60°C and following the mode during 4 hours.

After hydrolysis is finished, hydrolysed product is mixed with milled natural soya beans with following evaporation of mixture till concentration needed, providing fluid or granulated end product.

EFFECT: invention increases feed mixture balance and nutritious value.

3 dwg, 1 ex  
Состав легкоусвояемых сахаров после выпарки



Фиг. 1

Изобретение относится к области сельскохозяйственной биотехнологии и может быть использовано при производстве комбикормов для моногастричных животных, в том числе на птицефабриках и свинофермах.

5 Известно, что на животноводческих предприятиях в составе зерновых кормов главным образом используются кукуруза и пшеница [Нормы и рационы кормления с/х животных: Справочное пособие / А.П.Калашников, Н.И.Клейменов, В.Н.Баканов и др. - М.: Агропромиздат, 1985. - (С.135-137, 244-250). Это обусловлено тем, что данные культуры при довольно интенсивном возделывании имеют наиболее низкие  
10 показатели по антипитательным факторам, в частности, некрахмалистым полисахаридам, поэтому могут вводиться в рацион моногастричных птиц и животных в дробленом виде без предварительной обработки.

Основным недостатком данных культур, помимо высокой стоимости, является пониженное содержание некоторых незаменимых аминокислот, в частности лизина,  
15 метионина и треонина, а также недостаточное количество жиров.

Известно, что для повышения питательной ценности в комбикорма, большую часть которого составляет пшеница, добавляют аминокислоты, получаемые микробиологическим синтезом, или белки животного происхождения. Однако это  
20 увеличивает себестоимость конечного продукта.

Известен способ приготовления корма из отходов крупяного производства RU 2125810 C1, МПК<sup>6</sup> А23К 1/00, опубл. 1999.02.10), включающий очистку крупяных отходов - риса, и/или гречихи, и/или проса, последующий водный гидролиз в котлах  
25 при давлении не более 1,5 МПа в течение 5-6 ч, смешивание с отходами мясной промышленности - обезжиренной мясокостной, или мясной, или костной шквары, термообработку смеси в сушильных аппаратах до влажности готового продукта 9-10% и охлаждение.

Недостатком изобретения является недостаточная сбалансированность.

30 Известен способ приготовления комбикормов (RU 2316227 C1, МПК А23К 1/00, А23N 17/00, опубл. 2008.02.10), включающий приготовление гуминовых кислот и гуматов из торфа и бурого угля, приготовление комбикормов из фуражного зерна и отходов зернопереработки, приготовление жидких кормов из растительного сырья в виде грубых и сочных кормов, смешивание всех компонентов, охлаждение и выдачу  
35 по назначению. Приготовление гуминовых кислот и гуматов из торфа или бурого угля осуществляют путем кавитационного диспергирования торфа или бурого угля в водном растворе щелочей до полного выхода гуминовых кислот с последующим получением гуматов путем добавления гидроксидов и карбонатов натрия и калия и кавитационного диспергирования до достижения температуры смеси 80-90°С.

Приготовление комбикормов из фуражного зерна и отходов зернопереработки осуществляют путем мокрого помола и кавитационного диспергирования в водном растворе фуражного зерна, представляющего собой зерна злаков и бобовых культур,  
40 и отходов зернопереработки до достижения температуры смеси 60-80°С.

45 Приготовление жидких кормов из растительного сырья осуществляют путем мокрого помола и кавитационного диспергирования растительного сырья в водном растворе до преобразования клетчатки в крахмал и его частичного гидролиза в сахара.

Способ позволяет перевести крахмалы в легкоусваиваемые вещества, такими  
50 веществами чаще всего бывают моносахариды, дисахариды, трисахариды (глюкоза, фруктоза, сорбоза, мальтоза, галактоза и т.д.). Также способ позволяет разволокнить и перевести часть клетчатки растительного сырья (целлюлозы) в крахмал и сахара.

Недостатком изобретения является многостадийность процесса гидролиза, высокая

себестоимость приготовления.

Задачей настоящего изобретения является разработка нового более экономичного способа приготовления макрокомпонентной смеси.

5 Технический результат состоит в повышении питательности и сбалансированности кормосмеси, исключении многостадийности процесса гидролиза, что в конечном итоге снижает себестоимость конечного продукта. Предлагаемый процесс ведения совместного гидролиза трудноусвояемых компонентов амилазами и целлюлазами позволяет обогатить смесь легкоусвояемыми моно- и дисахаридами.

10 Технический результат достигается тем, что способ приготовления макрокомпонентной кормосмеси, включающий гидролиз фуражного зерна и растительного сырья, смешивание компонентов, охлаждение и выдачу по назначению, согласно изобретению, в качестве зерна используют неочищенный овес измельченный до фракции 0,5 мм и размолотые бобы натуральной полужирной сои, в качестве  
15 растительного сырья используют стебли серпухи венценосной - отхода производства БАД «Серпистен», измельченные до фракции не более 0,25 мм, в качестве дополнительного компонента используют подсолнечный шрот, измельченный до фракции 0,25 мм, при этом компоненты - овес, стебли серпухи венценосной, подсолнечный шрот и бобы сои смешивают при соотношении 7:1:2:2 соответственно, причем смешивание зерна и растительного сырья проводят в процессе ведения гидролиза целлюлазами и амилазами, ферментативный гидролиз осуществляют путем подачи овса и стеблей серпухи в биореактор, заливки компонентов 0.01 М ацетатным буфером с рН 4.7 до 20% концентрации, нагрева смеси до температуры  
20 55°C, последующего добавления ферментативных препаратов, взятых в эффективном количестве, а именно, Целловиридина Г20х с целлюлазной активностью 500 ед/г и Глюкаваморина Г3х с глюкоамилазной активностью 380 ед/г, инкубирования смеси при постоянном перемешивании в течение 3 часов, введения в смесь подсолнечного шрота, поддержания установленного режима гидролиза в течение 1 часа,  
25 последующего повышения температуры до 60°C и поддержания режима в течение 4 часов, после завершения гидролиза осуществляют смешивание прогидролизованного продукта с измельченными бобами натуральной сои с последующим выпариванием смеси до нужной концентрации, обеспечивающей выход конечного продукта в жидком или гранулированном виде.

30 Макрокомпонентная смесь для комбикормов содержит молотые неочищенные зерна овса, молотые стебли серпухи венценосной (*Serratula coronata* L, патент RU 2276991, МПК А61К 36/28, опубл. 27.05.2006 г.), подсолнечный шрот и натуральную  
40 полножирную сою. Включение в состав кормов указанных компонентов является целесообразным с точки зрения баланса питательных веществ. Основным достоинством овса как главного компонента кормосмеси является высокое содержание жиров и незаменимых аминокислот, кроме того, овес является самой дешевой зерновой культурой и способен произрастать в неблагоприятных для других  
45 зерновых культур климатических условиях. Неочищенные зерна овса, как правило, в составе комбикормов не используются, они содержат значительное количество клетчатки, бета-глюкана и пентозанов. Клетчатка способна сильно набухать, что приводит к закупорке тонких отделов кишечника. Бета-глюкан и пентозаны  
50 обволакивают стенки кишечника, препятствуя всасыванию уже переваренных веществ. Также, из-за значительного содержания некрахмальных полисахаридов и антипитательных веществ, предлагаемые компоненты смеси являются трудноусвояемыми составляющими и их применение требует либо добавки в корм

специальных ферментов, либо специальной предварительной обработки. Добавка ферментов в комбикорма решает проблему только частично [Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М.: ДеЛи принт, 2002. С.77-79.], так как условия переваривания в желудочно-кишечном тракте моногастричных птиц и животных не являются оптимальными для действия ферментов.

Предлагаемый процесс ведения совместного гидролиза трудноусвояемых компонентов амилазами и целлюлазами обогащает смесь легкоусвояемыми моно- и дисахаридами, позволяет получить сбалансированную макрокомпонентную основу для жидких и гранулированных комбикормов.

Способ осуществляется следующим образом.

Предварительно неочищенный овес, стебли серпухи венценосной - отход производства БАД «Серпистен», подсолнечный шрот и бобы сои измельчают до фракций соответственно размером не более 0,5; 0,25; 0,25; 0,5. Смешивание компонентов осуществляют последовательно в процессе приготовления, учитывая кинетику ферментативного гидролиза компонентов амилазами и целлюлазами, при этом компоненты смешивают при соотношении 7:1:2:2, взятыми по абсолютно сухому веществу.

Измельченные зерна овса и стебли серпухи венценосной подают в биореактор для проведения ферментативного гидролиза целлюлазами и амилазами.

Исходные компоненты заливают 0.01 М ацетатным буфером с рН 4.7, предпочтительно, до 20% концентрации. Смесь нагревают до температуры 55°C и вносят ферментативные препараты - Целловиридин Г20х с целлюлазной активностью 500 ед/г и Глюкаваморин Г3х с глюкоамилазной активностью 380 ед/г при соотношении 1:2 соответственно. Смесь инкубируют в течение 3 часов при постоянном перемешивании. По окончании первого этапа гидролиза в смесь вводят подсолнечный шрот и поддерживают установленный режим (Т=55°C и скорость перемешивания) в течение 1 часа. Затем повышают температуру гидролиза до 60°C и поддерживают режим в течение 4 часов. После завершения гидролиза осуществляют смешивание прогидролизованного продукта с измельченными бобами натуральной сои, смесь выпаривают до нужной концентрации, в зависимости от формы конечного продукта (жидкий или гранулированный).

Включение натуральной сои на стадии выпарки прогидролизованной смеси предотвращает попадание в корм антипитательных веществ сои, повышает экономичность процесса, при этом в готовый продукт вносится дополнительное количество незаменимых аминокислот и жиров.

Пример 1. Размалываем каждый компонент на ножевой мельнице с последующей сортировкой на металлических ситах с размерами 0.25 мм для подсолнечного шрота и стеблей серпухи венценосной, 0.5 мм для неочищенных зерен овса. Непрошедшую сита часть, возвращаем на домол. Размолотые до фракции 0,5 мм бобы сои не сортируем. Помещаем 1 г отсортированных стеблей серпухи и 7 г зерен овса в термостатируемую ячейку вместимостью 100 см<sup>3</sup> и заливаем 50 см<sup>3</sup> 0.01 М ацетатного буфера с рН 4.7. Нагреваем смесь до 55°C и вводим в нее 0.01 г Целловиридина Г20х с целлюлазной активностью 500 ед/г и 0.02 г Глюкаваморина Г3х с глюкоамилазной активностью 380 ед/г. Процесс ферментативного гидролиза проводим при 55°C и перемешивании в течение 3 часов, после чего добавляем в смесь 2 г отсортированного подсолнечного шрота. Через 4 часа после введения раствора ферментов поднимаем температуру до 60°C и продолжаем процесс еще в течение 4 часов. Общее время ферментативного гидролиза составляет 8 часов. Далее переливаем прогидролизованную смесь в

фарфоровую чашку, установленную на кипящей водяной бане, добавляем 2 г размолотых бобов натуральной сои и осуществляем выпарку до концентрации, позволяющей проводить гранулирование продукта.

Среди антипитательных веществ сои доминирующим является ингибитор трипсина.

5 На практике для оценки содержания антипитательных веществ в сое применяется косвенный показатель - активность фермента уреазы, которая при тепловой обработке теряет свою активность, как и большинство антипитательных веществ. При  
10 довольно высоком значении данной активности ( $9,3 \text{ N-NH}_4 \text{ мг/г}$  сои за 1 час) перед термической обработкой, после проведения упаривания, в конечном продукте уреазная активность не обнаружена.

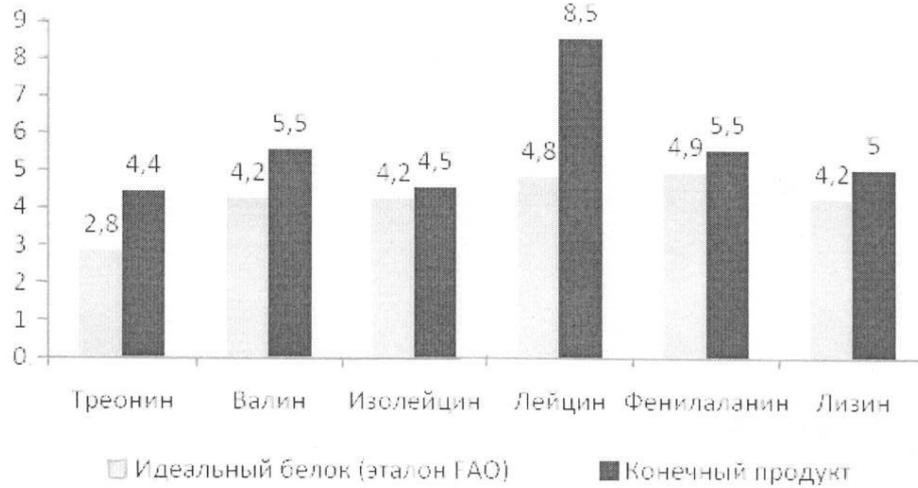
По данным биохимического анализа продукт содержит до 30% легкоусваиваемых углеводов следующего состава: глюкоза - 68%, сахароза - 4.2%, фруктоза - 3.6%,  
15 целлобиза+мальтоза - 25%. (фиг.1); по составу незаменимых аминокислот, не уступает эталонному белку (FAO), что позволяет исключить добавку синтетических аналогов для сбалансированности продукта (фиг.2); характеризуется остаточным количеством  $\beta$ -глюкана на уровне кукурузы и пшеницы, то есть на уровне, не требующем  
20 дальнейшей обработки перед введением в рацион (фиг.3).

#### Формула изобретения

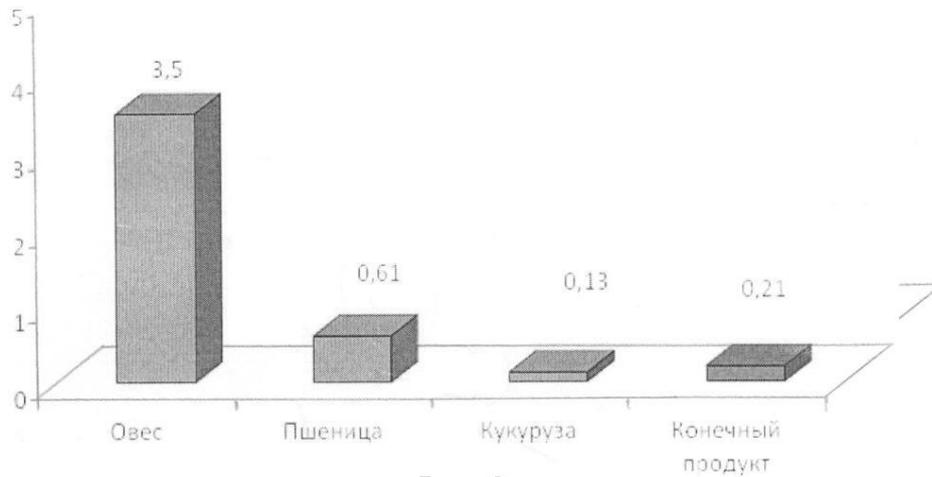
Способ приготовления макрокомпонентной кормосмеси, включающий гидролиз фуражного зерна и растительного сырья, смешивание компонентов, охлаждение и  
25 выдачу по назначению, отличающийся тем, что в качестве зерна используют неочищенный овес, измельченный до фракции 0,5 мм, и размолотые бобы натуральной полужирной сои, в качестве растительного сырья используют стебли серпухи венценосной - отхода производства БАД «Серпистен», измельченные до фракции не более 0,25 мм, в качестве дополнительного компонента используют  
30 подсолнечный шрот, измельченный до фракции 0,25 мм, при этом компоненты - овес, стебли серпухи венценосной, подсолнечный шрот и бобы сои смешивают при соотношении 7:1:2:2, соответственно, причем смешивание зерна и растительного сырья проводят в процессе ведения ферментативного гидролиза целлюлазами и  
35 аминолазами, гидролиз осуществляют путем подачи овса и стеблей серпухи в биореактор, заливки компонентов 0.01 М ацетатным буфером с pH 4.7 до 20% концентрации, нагрева смеси до температуры 55°C, последующего добавления ферментативных препаратов, взятых в эффективном количестве, а именно, Целловиридина Г20х с целлюлазной активностью 500 ед/г и Глюкаваморина Г3х с  
40 глюкоамилазной активностью 380 ед/г, инкубирования смеси при постоянном перемешивании в течение 3 ч, введения в смесь подсолнечного шрота, поддержания установленного режима гидролиза в течение 1 ч, последующего повышения температуры до 60°C и поддержания режима в течение 4 ч, после завершения гидролиза осуществляют смешивание прогидролизованного продукта с  
45 измельченными бобами натуральной сои с последующим выпариванием смеси до нужной концентрации, обеспечивающей выход конечного продукта в жидком или гранулированном виде.

50

Содержание незаменимых аминокислот,  
г/100 г белка



Фиг. 2  
Содержание  $\beta$ -глюкана в зерновых  
культурах, % сухой массы



Фиг. 3