



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013143452/13, 25.09.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.09.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.09.2013

(45) Опубликовано: 27.04.2015 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2344609 C1, 27.01.2009. RU
2412242 C2, 20.02.2011. US 3503754 A1,
31.03.1970.

Адрес для переписки:

302020, г.Орел, Наугорское ш., 29, ФГБОУ ВПО
"Госуниверситет-УНПК"

(72) Автор(ы):

Кузнецова Елена Анатольевна (RU),
Черепнина Людмила Васильевна (RU),
Клепов Роман Евгеньевич (RU),
Зомитев Владислав Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Государственный университет-учебно-
научно-производственный комплекс"
(ФГБОУ ВПО "Госуниверситет-УНПК")
(RU)**(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА ЗЕРНОВОГО**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки зерна или муки, а также к мучным полуфабрикатам и готовым мучным изделиям. Для изготовления концентрата зернового используют очищенное от посторонних примесей нешелушенное зерно пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13%, которое замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел в количестве 0,005-0,01% и фитазосодержащего препарата, содержащего ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве

0,02-0,04% от массы сухих веществ зерна при соотношении зерно:буфер 1:1 и температуре 45-50°C в течение 6-8 ч до достижения зерном влажности 40-42%, не допуская прорастивания зерна, измельчение зерна осуществляют после просушивания до влажности 11-13% и величины частиц 0,04-0,06 мм. Предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в равном соотношении. Изобретение позволяет сократить процесс замачивания, создать зерновой концентрат высокой пищевой ценности, обладающий повышенными технологическими, антимикробными и антиоксидантными свойствами. 4 табл., 2 пр.

R U
2 5 4 9 7 7 2
C 1

C 1
2 5 4 9 7 7 2
R U



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013143452/13, 25.09.2013**(24) Effective date for property rights:
25.09.2013

Priority:

(22) Date of filing: **25.09.2013**(45) Date of publication: **27.04.2015** Bull. № 12

Mail address:

**302020, g.Orel, Naugorskoe sh., 29, FGBOU VPO
"Gosuniversitet-UNPK"**

(72) Inventor(s):

**Kuznetsova Elena Anatol'evna (RU),
Cherepnina Ljudmila Vasil'evna (RU),
Klepov Roman Evgen'evich (RU),
Zomitev Vladislav Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija
"Gosudarstvennyj universitet-uchebno-nauchno-
proizvodstvennyj kompleks" (FGBOU VPO
"Gosuniversitet-UNPK") (RU)**(54) **GRAIN CONCENTRATE PREPARATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of grains and flour treatment as well as to flour semi-products and ready flour goods. For the grain concentrate preparation one uses unhulled wheat, rye, triticale, oat and barley grains, moisture content being 11-13%, which are cleared from impurities and separately soaked in a buffer solution, the ratio of grains to buffer being 1:1, at a temperature of 45-50°C during 6-8 hours till grain moisture content is equal to 40-42% so that to avoid grains sprouting; the buffer solution consists of sodium acetate and acetic acid with pH level equal to 4.6 and containing a mixture of Xybeten®-cel enzyme preparations in an amount of 0.005-0.01% and

a phytase-containing preparation in an amount of 0.02-0.04% of the grain dry substances weight; the phytase-containing preparation contains xylanase and phytase enzymes; the preparation phytase activity is equal to 20000 units/g; xylanase activity is equal to 830 units/g; grains milling is performed after drying till moisture content is equal to 11-13% and particles size is equal to 0.04-0.06 mm. Preliminarily prepared cereal grains are mixed at an equal ratio.

EFFECT: invention allows to reduce the soaking process, create a grain concentrate having high nutritive value and increased technological, antimicrobial and antioxidant properties.

4 tbl, 2 ex

Изобретение относится к области обработки зерна или муки, а также к мучным полуфабрикатам и готовым мучным изделиям.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ приготовления концентрата зернового, предусматривающий очистку семян зерновых злаков от 5 посторонних примесей, замачивание, просушку, измельчение; в качестве семян зерновых злаков используют зерно тритикале, которое замачивают в буферном растворе, состоящем из лимонной кислоты и цитрата натрия с рН 4,5, содержащем ферментный препарат Целловиридин Г20х или комплексный ферментный препарат на основе фитазы F-4.2 В FD-UF в количестве 0,05-0,1% от массы сухих веществ зерна при соотношении 10 зерно:буфер 2:1 и температуре 40-50°С в течение 9-12 ч до достижения зерном влажности 40-43%, не допуская проращивания зерна, измельчение зерна осуществляется после просушивания до влажности 11-14% и величины частиц 0,05-0,08 мм (см. патент РФ №2344609, МПК А21D 13/00, А23L 1/105, опубл. 27.01.2009 г.).

Недостатком способа является то, что при продолжительном замачивании зерна 15 происходит активирование амилалитических и протеолитических ферментов, которые осуществляют гидролиз крахмала и белков клейковины, что приводит к снижению качества готового продукта и получению мучных изделий с заминающимся липким мякишем.

Использование в качестве семян злаковых культур зерна тритикале приводит к 20 получению продукта с низким содержанием клейковины, β -глюкана и пониженными физико-химическими показателями качества для хлебопекарной отрасли.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в сокращении процесса замачивания, создании зернового концентрата высокой пищевой 25 ценности, обладающего повышенными технологическими, антимикробными и антиоксидантными свойствами.

Техническая задача достигается тем, что в способе изготовления концентрата зернового, включающем очистку семян зерновых злаков от посторонних примесей и их измельчение, в отличие от прототипа в качестве семян зерновых культур используют 30 смесь зерна пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13%, которое замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел в количестве 0,005-0,01% и фитазосодержащего препарата, содержащего ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве 0,02-0,04% от массы сухих веществ зерна при 35 соотношении зерно:буфер 1:1 и температуре 45-50°С в течение 6-8 ч до достижения зерном влажности 40-42%, не допуская проращивания зерна, затем измельчают зерно после просушивания до влажности 11-13% до величины частиц 0,04-0,06 мм, после чего предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в равном соотношении.

40 Технический результат заключается в сокращении процесса замачивания до 6-8 ч, повышении пищевой ценности за счет применения смеси зерновых культур, технологических, антимикробных и антиоксидантных свойств.

Ферментный препарат Ксибетен®-цел аналогичен хорошо известному препарату Целловиридин Г20х. Однако Ксибетен®-цел является препаратом нового поколения: 45 микрогранулированный, не теряет сыпучести при хранении, не пылит, хорошо распределяется в массе зерна, штамм-продуцент *Trichoderma longibrachiatum* TW-1. Препарат Ксибетен®-цел содержит комплекс ферментов целлобиогидролазу, β -глюканазу, ксиланазу (целлобиогидролазная активность - 3365 ед/г, β -глюканазная

активность - 3016 ед/г, ксиланазная - 15995 ед/г). Препарат обладает более высокой по сравнению с препаратом Целловиридин Г20х ксиланазной активностью. Ксиланаза катализирует гидролиз гемицеллюлозы. В результате происходит деструктуризация гемицеллюлоз, образующих экранирующий слой на поверхности целлюлозных микрофибрилл, не затрагивая целлюлозных волокон. Ферменты, входящие в комплекс препарата, оказывают давление на стенки пор оболочек и микротрещин в целлюлозных мицеллах. Волокна целлюлозы не теряют формы, но разрыхляются и в пространства между ними проникает вода, увеличивая межфибриллярные промежутки (см. Сеницын А.П., Гусаков В.И., Черноглазой В.М. Биохимия лигниноцеллюлозных материалов. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 224 с.). Обработка ферментным препаратом смягчает структуру периферических частей зерновки, ускоряет ее набухание, сокращая процесс замачивания и прорастания зерна.

Гидролиз гемицеллюлоз приводит к образованию ксилоолигосахаридов, которые препятствуют взаимодействию крахмала с белками клейковины, что замедляет процесс черствения мучных изделий (см. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. - М., ДеЛипринт, 2002. - 336 с.).

Фитазосодержащий препарат используют для комплексного гидролиза гемицеллюлозы и фитина, который является хелатирующим агентом и связывает двух- и трехвалентные катионы (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} и другие). Продуцент фитазосодержащего препарата - *Penicillium canescens*. В состав препарата входят ферменты ксиланаза и фитаза (фитазная активность 20000 ед/г, ксиланазная - 830 ед/г). С фитиновым комплексом связана низкая доступность аминокислот и фосфора (см. Кузнецов А., Имангулов Ш., Авдонин Б. Новый кормовой фермент фитаза в комбикормах для бройлеров. // Эффективное птицеводство і тваринництво. - 2004. - №4. - С.17-18). При гидролизе фитина образуется фитиновая кислота, которая является более сильным антиоксидантом, чем токоферолы (см. Ahn Hyun-Joo, Kim Jae-Hyun, Kim Mi-Jung Comprasion of irradiated phytic acid and other antioxidations for antioxidant activity // Food Chem., 2004. v.88. №2. p.173-178).

Составные части ацетаного буфера широко используются в пищевой промышленности. Уксусная кислота является консервантом, обладает антимикробными свойствами (см. Егоров Г.А. Управление технологическими свойствами зерна. - Воронеж: ВГУ, 2000. - 348 с.).

В таблице 1 представлена антимикробная активность ацетатного буферного раствора относительно тест-культур микроорганизмов типовых штаммов родов *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*.

40

45

Таблица 1 – Антимикробная активность ацетатного буферного раствора

Вид микроорганизма	Диаметры зон угнетения роста тест-культур микроорганизмов, мм
<i>Bacillus subtilis</i> ВКМ-В-501	8,5±0,6
<i>Micrococcus luteus</i> ВКМ-As-2230	10,3±0,6
<i>Aspergillus flavus</i> ВКМ-F-1024	9,8±0,6
<i>Penicillium expansion</i> ВКМ-F-275	12,5±0,6
<i>Penicillium crustosum</i> ВКМ-F-4080	10,3±0,6
<i>Mucor mucedo</i> ВКМ-F-1257	9,3±0,6
<i>Mucor racemosus</i> var. <i>sphaerosporus</i> ВКМ-F-541	11,2±0,6
<i>Rhizopus stolonifer</i> ВКМ- F-2005	8,5 ±0,6

Способ осуществляется следующим образом.

Для изготовления концентрата зернового используют очищенное от посторонних примесей нешелушенное зерно пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13%, которое замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел в количестве 0,005-0,01% и фитазосодержащего препарата, содержащий ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве 0,02-0,04% от массы сухих веществ зерна при соотношении зерно: буфер 1:1 и температуре 45-50°С в течение 6-8 ч до достижения зерном влажности 40-42%, не допуская проращивания зерна. Затем измельчают зерно после просушивания до влажности 11-13% до величины частиц 0,04-0,06 мм. После чего предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в равном соотношении.

Пример 1. Для изготовления концентрата зернового используют очищенное от посторонних примесей нешелушенное зерно пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13%, которое замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел в количестве 0,005% и фитазосодержащего препарата, содержащего ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве 0,02% от массы сухих веществ зерна при соотношений зерно: буфер 1:1 и температуре 45°С в течение 8 ч до достижения зерном влажности 40%, не допуская проращивания зерна. Затем измельчают зерно после просушивания до влажности 11-13% до величины частиц 0,04-0,06 мм. После чего предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в равном соотношении.

Пример 2. Для изготовления концентрата зернового используют очищенное от посторонних примесей нешелушенное зерно пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13%, которое замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел в количестве 0,01% и фитазосодержащего препарата, содержащего ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве 0,04% от массы сухих

веществ зерна при соотношении зерно:буфер 1:1 и температуре 50°C в течение 6 ч до достижения зерном влажности 42%, не допуская проращивания зерна. Затем измельчают зерно после просушивания до влажности 11-13% до величины частиц 0,04-0,06 мм. После чего предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в

равном соотношении.

Химический состав концентрата зернового представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав концентрата зернового, мг/100 г

Химические соединения	Концентрат зерновой		
	Способ-прототип	Предлагаемый способ	
		По примеру 1	По примеру 2
Клетчатка	2100	6100	6000
Крахмал	45300	51800	52000
Гемицеллюлоза	4600	6800	6700
β-глюкан	1600	3620	3600
Белок	9500	14740	14980
Витамины			
В ₁	0,342	0,356	0,361
В ₆	0,134	0,144	0,150
РР	5,158	5,162	5,170
Е	1,106	1,144	1,144
Минеральные вещества			
кальций	17,90	22,45	22,61
магний	35,04	38,16	38,22
железо	3,11	5,88	6,01

Микробиологические показатели качества концентрата зернового приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Микробиологические показатели качества концентрата зернового

Микробиологические показатели	Число колоний, шт		
	Способ-прототип	Предлагаемый способ	
		По примеру 1	По примеру 2
КМАФАнМ	41	16	19
Спорообразующие бактерии	5	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесневые грибы и дрожжи	5	1	2

Антиоксидантная активность концентрата зернового приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Антиоксидантная активность концентрата зернового

Показатель антиоксидантной активности	Способ-прототип	Предлагаемый способ	
		По примеру 1	По примеру 2
Антиоксидантный потенциал по методу DPPH	2,15	8,64	8,85

Таким образом, по сравнению с прототипом, предлагаемый способ позволяет в среднем:

- сократить продолжительность процесса замачивания зерновых культур до 6-8

часов;

- увеличить содержание клетчатки и β -глюкана в 3 и 2 раза соответственно, крахмала - на 14,5%, гемицеллюлоз - на 46,7%, белков - на 56,4%, витаминов - на 3,4-9,7%, минеральных веществ - на 8,9-91,2%;

5 - уменьшить количество КМАФАнМ, спорообразующих бактерий и плесневых грибов и дрожжей на 57,3, 100 и 70% соответственно;

- повысить антиоксидантную активность концентрата зернового в 4 раза.

10 Способ изготовления концентрата зернового может быть использован на предприятиях пищевой промышленности при производстве полуфабрикатов и мучных изделий. Изобретение позволяет сократить процесс замачивания, замедлить процесс черствения хлебобулочных изделий, получить концентрат зерновой повышенной биологической ценности, обладающий антимикробными свойствами.

Формула изобретения

15 Способ изготовления концентрата зернового, предусматривающий очистку семян зерновых злаков от посторонних примесей, замачивание, просушку, измельчение, отличающийся тем, что зерно пшеницы, ржи, тритикале, овса и ячменя влажностью 11-13% замачивают отдельно в буферном растворе, состоящем из ацетата натрия и уксусной кислоты с рН 4,6, содержащем смесь ферментных препаратов Ксибетен®-цел
20 в количестве 0,005-0,01% и фитазосодержащего препарата, содержащего ферменты ксиланазу и фитазу, при этом фитазная активность препарата составляет 20000 ед/г, а ксиланазная - 830 ед/г, в количестве 0,02-0,04% от массы сухих веществ зерна при соотношении зерно:буфер 1:1 и температуре 45-50°C в течение 6-8 ч до достижения зерном влажности 40-42%, не допуская проращивания зерна, затем измельчают зерно
25 после просушивания до влажности 11-13% до величины частиц 0,04-0,06 мм, после чего предварительно подготовленное зерно злаковых культур смешивают в равном соотношении.

30

35

40

45