



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23L 7/10 (2020.02); A23L 33/10 (2020.02); A21D 13/047 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019118414, 14.06.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.06.2019Дата регистрации:
23.06.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.06.2019

(45) Опубликовано: 23.06.2020 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

664074, Иркутская обл., г. Иркутск, ул.
Лермонтова, 83, Иркутский национальный
исследовательский технический университет

(72) Автор(ы):

Франтенко Виктория Константиновна (RU),
Кацурба Татьяна Владимировна (RU),
Быстрицкий Анатолий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Иркутский национальный
исследовательский технический университет"
(ФГБОУ ВО "ИРНИТУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2583075 C1, 10.05.2016. "Слайсы
- чипсы из пророщенного льна. С овощами,
зеленью и нежными пряностями", Найдено в
интернет: [web.archive.org/web/20180325054214/
https://white-clouds.ru/slajsy-chipsy-iz-
proroshhennogo-i-na/](http://web.archive.org/web/20180325054214/https://white-clouds.ru/slajsy-chipsy-iz-proroshhennogo-i-na/), 25.03.2018. [Найдено в
Интернет 12.02.2020]. RU 2319383 C2,
20.03.2008. RU 2531753 C2, 27.10.2014.

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ДЖИ-ФЛАКСОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности. Способ производства джи-флаксов, включающий обработку УФ-бактерицидными лампами семян льна, приготовление суспензии льняной массы и фруктово-ягодного наполнителя, формование полученной массы толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности и сушку изделий при температуре до 45°C до достижения продуктом влажности 8-13%, отличающийся тем, что перед процессом приготовления суспензии семена льна промывают и замачивают до 8 часов в водном растворе

селенита натрия концентрацией до 0,3 мг/л, затем промывают чистой водой и проращивают до 1 см длины проростка, вновь промывают чистой водой и смешивают с фруктово-ягодными наполнителями и добавками финикового и инулинового сиропа. Изобретение позволяет получить льняные джи-флаксы с повышенными вкусовыми и питательными свойствами за счет увеличения содержания в них селенита, а также обогатить их антиоксидантами и макро- и микроэлементами, а также увеличить срок хранения готового продукта. 1 з.п. ф-лы, 1 табл., 2 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A23L 7/10 (2016.01)
A23L 33/10 (2016.01)
A21D 13/047 (2017.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23L 7/10 (2020.02); A23L 33/10 (2020.02); A21D 13/047 (2020.02)

(21)(22) Application: **2019118414, 14.06.2019**

(24) Effective date for property rights:
14.06.2019

Registration date:
23.06.2020

Priority:

(22) Date of filing: **14.06.2019**

(45) Date of publication: **23.06.2020 Bull. № 18**

Mail address:

**664074, Irkutskaya obl., g. Irkutsk, ul. Lermontova,
83, Irkutskij natsionalnyj issledovatel'skij
tehnicheskij universitet**

(72) Inventor(s):

**Frantenko Viktoriya Konstantinovna (RU),
Katsurba Tatyana Vladimirovna (RU),
Bystritskij Anatolij Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Irkutskij natsionalnyj
issledovatel'skij tekhnicheskij universitet"
(FGBOU VO "IRNITU") (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF G-FLAXES**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: invention relates to the food industry. Method for production of G-flaxes, including treatment of UV-bactericidal lamps of flax seeds, preparation of suspension of flax mass and fruit-and-berry filler, moulding the obtained mass with thickness of 3–5 mm on the breathable mesh surface and drying the articles at a temperature of up to 45 °C until the product reaches moisture content of 8–13 %, characterized in that prior to the suspension preparation process, flax seeds are washed and soaked up to 8 hours in an aqueous solution of sodium selenite with

concentration of up to 0.3 mg/l, then washed with clean water and sprouted up to 1 cm of the length of the sprout, again washed with clean water and mixed with fruit-and-berry fillers and additives of date and inulin syrup.

EFFECT: invention allows to produce linen flakes with increased taste and nutritive properties due to increased content of selenite in them, as well as enrich them with antioxidants and macro- and microelements, as well as extend the shelf life of the ready product.

1 cl, 1 tbl, 2 ex

**1 C 1
2 7 2 4 4 7 8
R U**

**R U
2 7 2 4 4 7 8
C 1**

Изобретение относится к пищевой промышленности и заключается в способе получения крекеров на основе пророщенного льна - джи-флаксов (англ.: g-flaxes - germinated flaxes).

Известен способ производства флаксов для ахлоридного питания [патент RU 2674627 C1, 11.12.2018], характеризующийся тем, что семена коричневого льна предварительно замачивают в воде температурой 20-22°C в течение 40 мин при соотношении гидромодуля 1:1,5, затем вносят обогатители: порошок морской капусты, взятый в количестве 5% к массе семян льна, экстракт ячменного солода - 2% к массе семян льна, далее льняную массу формируют вручную толщиной 3-5 мм на протвени с силиконовым покрытием или на силиконовой ленте с отверстиями прямоугольного размера 30x50 мм или круглого с диаметром 50 мм. Сушку флаксов проводят при температуре 110°C в течение 60-90 мин.

Однако, недостатком данного способа производства флаксов для ахлоридного питания является использование семян льна без их предварительного проращивания, а использование высокотемпературной сушки ведет к снижению активности полезных веществ.

Известен другой способ обработки семян льна [патент RU 2443766 C1, 27.02.2012], характеризующийся тем, что используют зрелые зерна семени льна с влажностью 5-6%, которые затем увлажняют водой до влажности 12-15%, выдерживают в течение 3-5 мин, непрерывно падают семена на горячую металлическую сетку и распределяют равномерно слоем толщиной 3-8 мм, затем подвергают кратковременному, в течение 30-150 сек, нагреванию при температуре 150-350°C, при этом нагревание осуществляют снизу и сверху, и нагревание чередуется с выдержкой без нагревания в течение 10-15 сек. Нагревание сверху осуществляют с помощью инфракрасного излучения. После обработки на поверхность семян распыляют натуральный сок в количестве 1-3% и/или микро- и макроэлементы ионов калия, магния, кальция, фосфора, марганца, селена или цинка в органической форме в виде аспарагинатов.

В данном способе обработки льна не используют предварительное проращивание семян и предлагают высокотемпературное запекание семян, что ведёт к разрушению множества активных веществ, витаминов, ферментов и приводит к окислению полиненасыщенных жирных кислот (Омега-3, Омега-6), в большом количестве содержащихся в льне; это вызывает риск образования канцерогенных, опасных для здоровья веществ; льняной продукт обогащают микроэлементами путём распыления их по поверхности в виде аспарагинатов. Однако научно доказано, что обогащение продукта селеном должно производиться за счёт образования в нем селеноорганических форм - селенометионина и селеноцистеина - при взаимодействии аминокислот с неорганическими солями селена.

Наиболее близким аналогом (прототипом) является способ получения льняных крекеров [патент RU 2583075 C1, 10.05.2016], включающий предварительное замачивание семян льна в воде, масса которой превышает массу семян в 1,5-2,0 раза при температуре +20-25°C, приготовление наполнителя и введение его в полученную суспензию семян льна при перемешивании, размещение продукта на рабочей поверхности сушильного аппарата и сушку изделий до степени готовности, отличающийся тем, что в качестве семян льна берут смесь коричневых и белых семян в соотношении от 9:1 до 1:1, замачивание смеси семян льна проводят в течение 40-120 минут, массовая доля наполнителя не превышает 43% от массы смеси семян льна. Продукт формируют на тефлоновой или силиконовой сетке в виде листа толщиной 2-8 мм и запекают в вакуумном сушильном аппарате при температуре +45-55°C в течение 2,5-5,0 часов.

Однако при таком способе получения льняных крекеров используются семена льна без предварительного проращивания, что значительно снижает биологическую ценность конечного продукта и его органолептические свойства.

5 Сопоставительный анализ показывает, что заявляемый способ отличается от прототипа, т.е. соответствует требованиям, предъявляемым к изобретению по критерию «новизна».

10 Проведенный дополнительный сопоставительный анализ патентной и научно-технической информации не выявил источники, содержащие сведения об известности совокупности отличительных признаков заявляемого изобретения, что свидетельствует о его соответствии критерию «изобретательский уровень».

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является получение льняных джи-флаксов с повышенным вкусовым и питательным свойством за счет увеличения содержания в них усвояемого селена.

15 Технический результат достигается тем, что в способе производства джи-флаксов, включающим обработку УФ-бактерицидными лампами семян льна, приготовление суспензии льняной массы и фруктово-ягодного наполнителя, формование полученной массы толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности и сушку изделий при температуре до 45°C до достижения продуктом влажности 8-13%; согласно изобретению, перед процессом приготовления суспензии семена льна промывают и
20 замачивают до 8 часов в водном растворе селенита натрия концентрацией до 0,3 мг/л, затем промывают чистой водой и проращивают до 1 см длины проростка, вновь промывают чистой водой и смешивают с фруктово-ягодными наполнителями и добавками финикового и инулинового сиропа; в качестве одного из компонентов, добавляют дигидрокварцетин в концентрации 0,1 г/кг массы продукта.

25 Такая обработка предварительно пророщенного сырья значительно отличает предложенный способ от существующих. Пророщенные и высушенные семена льна выделяются не только вкусовыми свойствами, но и повышенным содержанием питательных веществ. Хранящиеся, не пророщенные семена содержат в своем составе ингибиторы (вещества, замедляющие химические реакции), позволяющие семенам
30 выдерживать холодную осень и зиму, не прорасти и не поддаваться гниению. Все биологические процессы в таких семенах заторможены, крахмал и белки в эндосперме находятся в сложноусвояемой форме, оболочка зерна плотная и не переваривается в организме. При проращивании семян ингибиторы роста разрушаются и происходят физико-химические изменения - крахмал гидролизует до низкомолекулярных сахаров,
35 накапливается легкоусвояемая мальтоза; белки преобразуются в аминокислоты; сложные молекулы жиров переходят в жирные кислоты, что облегчает их усвоение. При проращивании разрушаются соединения, удерживающие оболочку семян, и она становится более рыхлой, высвобождаются ферменты, микроэлементы и витамины. При этом оболочка сохраняет свою пищевую ценность как источник клетчатки.
40 Следовательно, процессы, происходящие во время проращивания семян льна, обогащают их химический состав легкоусвояемыми веществами и облегчают переваривание продукта в пищеварительной системе. Такая подготовка семян льна перед переработкой в продукт раскрывает весь их полезный потенциал. Известно положительное влияние проростков льна на организм при употреблении их в пищу.
45 Они повышают активность гидролитических ферментов и регулируют уровень сахара в крови, что способствует лучшей усвояемости питательных веществ по всему организму. Употребление в пищу пророщенных семян улучшает пищеварение, помогает очистить организм и выводит токсины из крови. Семена льна богаты слизью, которая обладает

обволакивающим свойством и используются в медицине в качестве послабляющего и противомикробного средства. Пророщенные, а затем высушенные семена льна имеют сладковатый ореховый вкус и отличаются более рыхлой структурой по сравнению с непророщенными семенами льна.

5 В предлагаемом способе семена льна предварительно очищаются от поврежденных зерен и обрабатываются УФ-бактерицидными лампами во избежание заражения спорами грибов. Далее семена промываются водой и замачиваются в объёме 1,5-2 л на 1 кг массы семян льна. Такое соотношение воды и льна зависит от начальной влажности семян и является достаточным для набухания и прорастания семян при их начальной
10 влажности 8-13%. Меньшее количество воды делает увлажненную массу семян более плотной, ухудшает дыхание семян и затрудняет в дальнейшем формирование джи-флаксов. Превышение предложенного количества воды ведет к обильному выделению семенами слизи при замачивании и удлиняет процесс сушки изделий.

Через 1 ч замачивания семена льна обильно выделяют слизь, полностью впитывают
15 воду и втрое увеличиваются в объеме. Полученную массу набухших семян льна распределяют на воздухопроницаемые сетчатые поверхности в слой толщиной 1-1,5 см и помещают в растительную камеру, оснащенную УФ лампой для стимуляции образования проростков и профилактики появления микрофлоры. Во избежание пересыхания поверхности прорастающей массы семян льна в камере поддерживается
20 влажность воздуха (80-90%). Температура проращивания семян влияет на скорость образования проростка. При температурах в диапазоне от 15-25°C семена льна прорастают от 12 ч до 48 ч. Длительное проращивание при более низких температурах является естественным для льна, но удлиняет технологический процесс.

Стимулирование роста семян происходит наряду с повышением их биологической
25 ценности, для этого замачивание семян проводят с использованием слабоконцентрированного водного раствора селенита натрия 0,3 мг/л, что способствует интенсификации ростовых процессов и увеличивает всхожесть семян до 20%. Одновременно проростки льна обогащаются селеном, преобразуя его из солевого раствора в элементоорганические формы селенометионина и селеноцистеина. При
30 использовании раствора селенита натрия после 8-и часов замачивания лён промывается проточной водой и оставляется для дальнейшего проращивания. Проросток льна, длиной до 4 мм, представляет собой проклюнувшийся из семени зачаток будущего растения.

Далее, готовят однородную смесь проростков льна и добавок. Рецептурное
35 соотношение ингредиентов по сухим веществам к пророщенной льняной массе составляет: фруктово-ягодных наполнителей - до 30%, добавки финикового сиропа - до 20%, добавки инулинового сиропа - до 10%, и внесение в смесь дигидрохверцетина в концентрации 0,1 г/кг массы приготавливаемой смеси. Для производства джи-флаксов со сладким вкусом в качестве фруктово-ягодных наполнителей предлагается
40 использовать природные концентраты витамина С - свежие, замороженные или высушенные ягоды клубники, брусники, черники, жимолости, смородины, ирги, груши, ранетки или сибирской яблони, или вкусовые добавки - банан, шоколад, кофе. Для несладких джи-флаксов достаточно внесение добавки в количестве 3-5% от сухой массы семян льна; компонентами наполнителя могут быть мелко измельченные чеснок, лук,
45 хмель, имбирь, хрен, пряно-ароматические травы.

Использование в рецептуре сладких джи-флаксов сиропа инулина позволяет увеличить свежесть продукта, повысить срок годности за счет связывания и адсорбционного удерживания влаги. Сироп обладает приятным сладким вкусом и множеством полезных

свойств, является иммуномодулятором и естественным пребиотиком, благоприятно влияет на микрофлору кишечника и улучшает пищеварение. Инулин способствует усвоению полезных микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности человека: кальция, магния, железа, меди, фосфора.

5 Добавление финикового сиропа к смеси улучшает вкус джи-флаксов и обогащает их натуральными антиоксидантами и макро- и микроэлементами.

Добавка дигидрокверцетина устойчива по отношению к температурным, механическим воздействиям и процессам, происходящим при изготовлении продуктов. Кроме того, использование дигидрокверцетина позволяет выпускать продукты питания с более длительным сроком хранения, без вредного воздействия на организм человека. 10 Неполярные липидные компоненты льна являются хорошей основой для растворения добавки дигидрокверцетина. Натуральный витамин С, содержащийся в фруктово-ягодном наполнителе и финиковом сиропе, синергически усиливает антиоксидантное действие дигидрокверцетина, что защищает продукт от окисления и продляет сроки 15 его хранения. Образовавшийся в проростках селен дополнительно усиливает антиоксидантные свойства джи-флаксов. Такой продукт более полезен для здоровья, повышает иммунитет и защищает сердечнососудистую и капиллярную систему. Предложенное сочетание компонентов увеличивают биологическую ценность и функциональную значимость продукта в питании.

20 Полученную массу формируют толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности. Используемая для формования джи-флаксов поверхность должна обладать антиадгезионными свойствами для дальнейшего более легкого снятия с нее готового продукта. В качестве такой поверхности могут применяться силиконовые листы с 25 формовыми углублениями, воздухопроницаемые сетчатые силиконовые основы, тефлоновые сетки.

Сушку изделий проводят при температуре до 45°C в течение 6-10 ч. Длительность сушки пропорциональна скорости воздушного потока в сушильной камере. Использование вакуума ускоряет процесс сушки до 2,5 ч и позволяет сохранить полезные 30 вещества. Низкая влажность готовых изделий способствует более длительному хранению, но снижает выход продукта. Сушку джи-флаксов проводят до достижения влажности 8-13%. Готовый высушенный и охлажденный продукт имеет прочную структуру, хорошо отделяется от поверхности листа, после чего упаковывается, маркируется. Срок хранения упакованного продукта достигает 1 года. Рекомендуемая 35 суточная норма потребления джи-флаксов - 50 г.

35 Пример 1.

Семена льна предварительно проращивают, для чего их промывают и замачивают в объёме 1,5-2 л воды на 1 кг массы семян. Проращивание проводят, разложив семена на поверхности в слой толщиной 1-1,5 см и затем поместив в растительную камеру. Во избежание заплесневения и для стимулирования роста семян они облучаются УФ 40 бактерицидной лампой. Зёрна льна проращиваются при температуре 15-25°C в течение 12-48 ч. При достижении проростками длины 1-4 мм, готовят однородную смесь проростков льна и добавок. Рецептурное соотношение ингредиентов по сухим веществам к пророщенной льняной массе составляет: фруктовоягодных наполнителей (ягоды клубники, брусники, черники, жимолости, смородины, ирги, груши, ранетки или 45 сибирской яблони) - до 30%, добавки финикового сиропа - до 20%, добавки инулинового сиропа - до 10%, дигидрокверцетина в концентрации 0,1 г/кг массы приготавливаемой смеси. Полученную массу формируют толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности. Сушку изделий проводят при температуре до 45°C в течение 6-10 ч до

достижения продуктом влажности 13%.

Пример 2.

Семена льна предварительно проращивают, для чего их промывают и замачивают в слабоконцентрированном водном растворе селенита натрия 0,3 мг/л, что способствует интенсификации ростовых процессов и увеличивает всхожесть семян до 20%.

Одновременно проростки льна обогащаются селеном, преобразуя его из солевого раствора в элементоорганические формы селенометионина и селеноцистеина.

Всхожесть семян льна при замачивании в водных растворах селенита натрия представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Показатели	Концентрации растворов селенита натрия, мг/л			
	0,25	0,50	0,75	контроль
Всхожесть, %	71,6%	71,3%	56,4%	60%

После 8-и часов замачивания семена льна промываются проточной водой и раскладываются семена на поверхности в слой толщиной 1-1,5 см, облучаются УФ бактерицидной лампой. Зёрна льна проращиваются при температуре 15-25°C в течение 12-48 ч. При достижении проростками длины 1-4 мм, готовят однородную смесь проростков льна и добавок. Рецептурное соотношение ингредиентов по сухим веществам к пророщенной льняной массе составляет: фруктово-ягодных наполнителей - до 30%, добавки финикового сиропа - до 20%, добавки инулинового сиропа - до 10%, дигидрокверцетина в концентрации 0,1 г/кг массы приготавливаемой смеси. Полученную массу формуют толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности. Сушку изделий проводят при температуре до 45°C в течение 6-10 ч до достижения продуктом влажности 13%.

(57) Формула изобретения

1. Способ производства джи-флаксов, включающий обработку УФ-бактерицидными лампами семян льна, приготовление суспензии льняной массы и фруктово-ягодного наполнителя, формование полученной массы толщиной 3-5 мм на воздухопроницаемой сетчатой поверхности и сушку изделий при температуре до 45°C до достижения продуктом влажности 8-13%, отличающийся тем, что перед процессом приготовления суспензии семена льна промывают и замачивают до 8 часов в водном растворе селенита натрия концентрацией до 0,3 мг/л, затем промывают чистой водой и проращивают до 1 см длины проростка, вновь промывают чистой водой и смешивают с фруктово-ягодными наполнителями и добавками финикового и инулинового сиропа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве одного из компонентов добавляют дигидрокварцетин в концентрации 0,1 г/кг массы продукта.