



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23B 9/08 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024132516, 30.10.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.10.2024

Дата регистрации:
07.07.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.10.2024

(45) Опубликовано: 07.07.2025 Бюл. № 19

Адрес для переписки:
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79,
ЦСНиОП, Арыковой Валентине Сергеевне

(72) Автор(ы):

Тимофеенко Иван Алексеевич (RU),
Драничникова Екатерина Александровна
(RU),
Мальшева Владислава Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Сибирский федеральный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2714266 C1, 13.02.2020. RU
2412615 C2, 27.02.2011. RU 2621986 C1,
08.06.2017. JP 2018143231 A, 20.09.2018. CN
101385782 B, 09.11.2011.

(54) Способ производства проростков гречки зеленой, сублимированных при помощи вакуумно-сублимационной сушки

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности. Предложен способ производства сублимированных проростков гречки зеленой, включающий предварительную дезинфицирующую обработку зерна, двухкратный барботаж зерна и их проращивание с последующей вакуумно-сублимационной сушкой. В качестве дезинфицирующего средства

используют раствор перекиси водорода с концентрацией от 5% до 7%. Проростки замораживают при температуре -20°C и подвергают вакуумно-сублимационной сушке в условиях глубокого вакуума 0,05 мбар при температуре не выше 45°C. Изобретение направлено на сохранение полезных веществ, вкуса и аромата проростков гречихи. 2 табл.

RU 2 843 045 C1

RU 2 843 045 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A23B 9/08 (2025.01)

(21)(22) Application: **2024132516, 30.10.2024**

(24) Effective date for property rights:
30.10.2024

Registration date:
07.07.2025

Priority:

(22) Date of filing: **30.10.2024**

(45) Date of publication: **07.07.2025** Bull. № 19

Mail address:

**660041, g. Krasnoyarsk, pr. Svobodnyj, 79,
TSSNiOP, Arykovoij Valentine Sergeevne**

(72) Inventor(s):

**Timofeenko Ivan Alekseevich (RU),
Dranichnikova Ekaterina Aleksandrovna (RU),
Malysheva Vladislava Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sibirskii federalnyi universitet»
(RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF GREEN BUCKWHEAT SPROUTS, FREEZE-DRIED BY MEANS OF VACUUM-SUBLIMATION DRYING**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: proposed is a method for production of sublimated green buckwheat sprouts involving preliminary disinfection treatment of grains, two-fold barbotage of the grains and their germination with subsequent vacuum-sublimation drying. Disinfectant used is hydrogen peroxide solution with concentration

from 5% to 7%. Sprouts are frozen at temperature -20 °C and subjected to vacuum-sublimation drying under high vacuum conditions of 0.05 mbar at temperature not higher than 45 °C.

EFFECT: invention is aimed at preserving useful substances, taste and aroma of buckwheat sprouts.

1 cl, 2 tbl

RU 2 843 045 C1

RU 2 843 045 C1

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к технологии получения продуктов из пророщенных семян зерновых культур, и может быть использовано при разработке функционального профилактического питания людей.

5 Применение сублимационной сушки возможно в различных отраслях, в том числе и в производстве продуктов питания. Одним из таких продуктов являются проростки зелёной гречки, которые подвергаются вакуумно-сублимационной сушке для получения сублимированного продукта.

Известен способ получения пищевых проростков [RU № 2199245, A23L 1/172, A01C 1/00, 1/06, опубл. 27.02.2003], включающий предварительную дезинфекцию сухих семян 10 хлорсодержащими соединениями, инкубацию семян до их прорастания, причем проростки перед хранением обрабатывают 0,0001-0,005% водным раствором перманганата калия с целью прекращения дальнейшего их прорастания в холодильнике.

Недостатком способа является применение в качестве дезинфицирующего средства хлорсодержащего соединения, что делает продукт опасным для употребления в пищу 15 и то, что он предназначен для получения проростков в сыром виде в домашних условиях, что является причиной короткого срока хранения.

Известен способ получения пищевых проростков [RU № 2140137, опубл. 27.10.1999], включающий предварительную обработку исходных сухих семян дезинфицирующим средством, промывку обработанных семян водой, инкубацию промытых семян в воде, 20 инкубацию полученных набухших семян до их прорастания с последующим хранением полученных пищевых проростков в холодильнике.

В качестве дезинфицирующего средства для обработки семян в данном изобретении используется хлорсодержащее соединение. Однако его остаточные следы на готовых проростках могут вызывать раздражение желудочно-кишечного тракта у потребителей. 25 Также остаётся важной проблема контроля роста проростков при хранении в холодильнике, поскольку наибольшую биологическую ценность представляют лишь начавшие прорасти семена и проростки, которые ещё не вступили в фазу активного роста.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является 30 способ консервации пророщенных семян зерновых и зернобобовых культур [RU № 2714266, опубл. 13.02.2020], включающий в себя отбор семян, промывку водой, проращивание, досушку инфракрасными элементами и фасовку, при этом проводят дезинфекцию органическими кислотами в два этапа: на первом этапе - исходного зерна, на втором - зерна с проростками, одноразовую досушку инфракрасными элементами 35 при атмосферном давлении и обезвоживание - консервацию с одновременным измельчением путем активационной сушки при одинаковой температуре теплоносителей в пределах 35-40°C.

Основным недостатком данного решения является применение органических кислот для дезинфекции, поскольку они обладают ограниченной активностью против ряда 40 микроорганизмов, особенно некоторых видов бактерий. Кроме того, органические кислоты могут вносить нежелательные изменения в органолептические свойства продукта, в частности его вкус, а также требуют более продолжительного времени для достижения необходимого уровня антимикробной эффективности, что снижает общую производительность процесса.

45 Задача изобретения заключается в получении сублимированных проростков зерновых культур, в частности зелёной гречки, с сохранением их биологической ценности, вкусовых и ароматических свойств, при этом достигается значительное увеличение срока хранения за счёт использования вакуумно-сублимационной сушки.

Техническим результатом изобретения является увеличение срока хранения и сохранение всех полезных веществ, вкуса и аромата сублимированных проростков зелёной гречки.

Технический результат достигается тем, что для производства сублимированных проростков зелёной гречки используют метод вакуумно-сублимационной сушки, который позволяет сохранить макро- и микроэлементы в большем количестве и увеличить срок хранения продукта. На первом этапе зерно зелёной гречки подготавливают и проращивают до появления проростков. Далее для обработки проростков применяют вакуумно-сублимационную сушку, включающую замораживание при температуре ниже -20°C и сушку при температуре не выше 45°C в условиях глубокого вакуума 0,05 мбар.

Полная программа сублимации приведена в таблице 1. Этот метод обеспечивает сохранение структуры и питательных свойств проростков.

Таблица 1 – Значения показателей шагов программы сублимации проростков зелёной гречки

Название продукта	Шаг																							
	1			2			3			4			5			6			7			8		
	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар	Темп-ра, $^{\circ}\text{C}$	Время, ч	Вакуум, мбар
Проростки гречки	-20	2	<250	-15	2	0,05	-5	1	0,05	0	1	0,05	10	2	0,05	35	1	0,05	40	2	0,05	45	5	0,05

Проведен эксперимент с двумя вариантами обработки пророщенной зелёной гречки: проростки, высушенные в сушильном шкафу при температуре 45°C , и проростки, подвергнутые вакуумно-сублимационной сушке в лиофильной установке. В ходе эксперимента использовались следующие лабораторные методики: М 04-72-2011, М 04-82-2014, М 04-86-2016, ГОСТ 32343-2013, ГОСТ 26657-97, ГОСТ 31675-2012, ГОСТ 26176-2019, ГОСТ 10846-91, ГОСТ 29033-91, М 04-38-2009.

Экспериментально установлено, что способ производства проростков зелёной гречки с использованием вакуумно-сублимационной сушки обеспечивает продукт с повышенной биологической ценностью и увеличенным сроком хранения. По результатам анализов, содержание белка в сублимированных проростках составляет 13,3%, что превышает показатель в сухой гречихе (12,7%). Кроме того, содержание клетчатки в сублимированном продукте составляет 2,1%, что способствует улучшению пищевой ценности. Энергетическая ценность сублимированных проростков достигает 364,86 кДж, что на 12% выше по сравнению с сушёной гречихой.

Также анализы показали увеличение содержания микроэлементов, таких как цинк (2249 мг/кг) и калий (33660 мг/кг), что делает продукт ценным для потребления. Способ сублимационной сушки сохраняет высокие концентрации витаминов, таких как В2 (0,388 г/кг) и В5 (0,515 г/кг), что способствует поддержанию питательной ценности даже при длительном хранении.

Таким образом, метод вакуумно-сублимационной сушки позволяет получить проростки с улучшенными характеристиками по сравнению с традиционными методами обработки. Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты эксперимента по определению эффективности применения метода

Наименование образца	Гречиха сухая	Гречиха сублимат	
Результат без пересчета на а.с.в.	Белок, %	12,706	13,325
	Сахар, %	1,61	1,792
	Редуцирующие сахара, %	1,068	1,153

5		Жир, %	2,28	2,98
		Влага, %	5,67	6,01
		Зола, %	2,101	2,099
		Энергетическая ценность, ккал	77,78	87,29
		Энергетическая ценность, кДж	325,14	364,86
10	Результат без пересчета на а.с.в.	Цинк, мг/кг	13,7	22,49
		Кальций, мг/кг	327,8	361,4
		Медь, мг/кг	2,222	2,651
		Хром, мг/кг	0,465	0,498
		Массовая доля фосфора, мг/100г	386,7	397,82
15	Результаты испытаний, м.д. в 100 мг, % без пересчета на а.с.в.	Аргинин	0,777	1,56
		Лизин	0,632	0,817
		Тирозин	-	0,366
		Фенилаланин	0,366	0,657
		Гистидин	0,182	0,427
		Лейцин + изолейцин	0,569	0,673
		Метионин	0,179	0,447
		Валин	0,673	0,608
20	Результаты испытаний, м.д. в 100 мг, % без пересчета на а.с.в.	Пролин	0,485	0,569
		Треонин	0,558	0,639
		Серин	0,561	0,697
		Аланин	0,613	0,645
		Глицин	0,799	0,898
25	Результаты испытаний в пересчете на а.с.в.	Триптофан	0,033	0,0363
		В5 (никотинамид+никотиновая кислота), г/кг	0,0204	0,0515
		В2 (рибофлавин), г/кг	0,0322	0,0388
30	Результат без пересчета на а.с.в.	Хлорид холин, % (витамин В4)	0,1044	0,1053
		Калий, мг/кг	5519	5729
		Цинк, мг/кг	3,295	3,724
		Железо, мг/кг	6,43	15,78
45	Результат без пересчета на а.с.в.	Марганец, мг/кг	3,048	3,147

Полученные в результате эксперимента данные позволяют сделать вывод об эффективности применения метода в реальных условиях.

Таким образом, заявляемый способ позволяет более эффективно производить сублимированные проростки зелёной гречки, сохраняя их питательные и биологические ценности на высоком уровне.

(57) Формула изобретения

Способ производства сублимированных проростков гречки зеленой, включающий предварительную дезинфицирующую обработку зерна, двукратный барботаж зерна и их проращивание с последующей вакуумно-сублимационной сушкой, отличающийся тем, что в качестве дезинфицирующего средства используют раствор перекиси водорода с концентрацией от 5% до 7%, проростки замораживают при температуре -20°C и подвергают вакуумно-сублимационной сушке в условиях глубокого вакуума 0,05 мбар при температуре не выше 45°C.