



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A23L 33/00 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018121450, 13.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2018Дата регистрации:
22.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.06.2018

(45) Опубликовано: 22.05.2019 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6, КеМГУ,
Центр сопровождения НИ

(72) Автор(ы):

Просеков Александр Юрьевич (RU),
Дышлоков Любовь Сергеевна (RU),
Милентьева Ирина Сергеевна (RU),
Сухих Станислав Алексеевич (RU),
Гармашов Сергей Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кемеровский государственный
университет" (КеМГУ) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2351641 C1, 10.04.2009. RU
2138541 C1, 27.09.1999. RU 2174011 C2,
27.09.2001. RU 2236154 C2, 20.09.2004.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТА ИЗ СКОРЛУПЫ КЕДРОВОГО ОРЕХА В ВИДЕ ЭКСТРАКТА, СОДЕРЖАЩЕГО УГЛЕВОДНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии комплексной переработки дикорастущего сырья с получением биологически активных веществ для использования в пищевой и фармацевтической промышленности. Предложен способ получения продукта из скорлупы кедрового ореха в виде экстракта, содержащего углеводно-минеральный комплекс, в котором последовательно проводят стадии измельчения скорлупы кедрового ореха, экстракции, очистки и распылительной сушки, причем измельчение проводят до размера частиц 0,5-0,7 мм, измельченную скорлупу заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH=8,5 в течение 2 ч, затем осуществляют фильтрацию полученного экстракта на ультрафильтрационной установке с использованием мембран с диаметром

пор 0,01 мкм при температуре 60°C и давлении 0,5 МПа и распылительную сушку в течение 20 с при следующих параметрах: температура 100°C, скорость подачи раствора 8 мл/мин, скорость воздушного потока 15 м³/ч. При этом экстракцию глицерином ведут при гидромодуле 1:5, или при гидромодуле 1:15, или при гидромодуле 1:25. Изобретение позволяет получить продукт из скорлупы кедрового ореха в виде экстракта, содержащего углеводно-минеральный комплекс с массовой долей углеводов 95,7-96,2%, степенью очистки 95% и высокой биологической ценностью для использования в производстве продуктов функционального питания и биологически активных добавок к пище. 3 з.п. ф-лы, 1 табл., 3 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A23L 33/00 (2019.02)(21)(22) Application: **2018121450, 13.06.2018**(24) Effective date for property rights:
13.06.2018Registration date:
22.05.2019

Priority:

(22) Date of filing: **13.06.2018**(45) Date of publication: **22.05.2019** Bull. № 15

Mail address:

**650000, g. Kemerovo, ul. Krasnaya, 6, KemGU,
Tsentr soprovozhdeniya NI**

(72) Inventor(s):

**Prosekov Aleksandr Yurevich (RU),
Dyshlyuk Lyubov Sergeevna (RU),
Milenteva Irina Sergeevna (RU),
Sukhikh Stanislav Alekseevich (RU),
Garmashov Sergej Yurevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Kemerovskij gosudarstvennyj
universitet" (KemGU) (RU)****(54) METHOD OF PRODUCING A PRODUCT FROM CEDAR NUTS SHELL IN THE FORM OF AN EXTRACT CONTAINING A CARBON-MINERAL COMPLEX**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to technology of complex processing of wild raw material with production of biologically active substances for use in food and pharmaceutical industry. Disclosed is a method of producing a product from cedar nut shell in form of an extract containing a carbon-mineral complex, in which successively steps of cedar nut shell grinding, extraction, cleaning and spray drying, wherein grinding is carried out to particle size of 0.5–0.7 mm, ground shell is poured with 5.0 % aqueous glycerol solution and extraction is carried out at temperature of 80 °C, pH=8.5 for 2 hours, then obtained extract is filtered on ultrafiltration unit using membranes with pore diameter

0.01 mcm at temperature 60 °C and pressure of 0.5 MPa and spray drying for 20 s at the following parameters: temperature 100 °C, rate of solution supply 8 ml/min, air flow rate 15 m³/h. Glycerine extraction is carried out at duty water curve of 1:5, or with duty water curve of 1:15, or with duty water curve of 1:25.

EFFECT: invention enables to obtain a product from cedar nuts shell in the form of an extract containing a carbon-mineral complex with weight ratio of carbohydrates – 95,7–96,2 %, degree of purification – 95 % and high biological value for use in production of functional food products and biologically active additives to food.

4 cl, 1 tbl, 3 ex

Изобретение относится к технологии комплексной переработки дикорастущего сырья с получением биологически активных веществ (БАВ) для использования в пищевой и фармацевтической промышленности.

В последние годы возрастает интерес к семенам сосны кедровой сибирской *Pinus sibirica du tour* (кедровому ореху) как к сырью для производства пищевой продукции. Это обусловлено их высокой питательностью и биологической ценностью. Ядра кедрового ореха богаты витаминами группы В, Е, К, РР, А, С, а также железом, фосфором, цинком, магнием, медью и особенно марганцем. В них высоко содержание жира, белка, лизина, метионина и триптофана - наиболее дефицитных аминокислот. В составе кедрового ореха обнаружены ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты.

Скорлупа кедрового ореха - это уникальный источник углеводно-минерального комплекса и различных органических веществ. Основную часть скорлупы кедрового ореха составляют углеводы, главным образом, клетчатка. В состав скорлупы кедрового ореха входят: углеводы (92%), белки (1-2%), смолы и жиры (до 4%), минеральные вещества и витамины, эфирные масла, красящие и дубильные вещества, зола. Скорлупа имеет своеобразный аминокислотный и макро-микроэлементный состав.

Скорлупу кедрового ореха используют для производства пищевых красителей, настоек, бальзамов, биологически активных добавок, косметических масок, туалетного мыла, зубных паст, активных углей для медицины, очистки сточных вод и сельского хозяйства, кормовых добавок, биоактивных ветеринарных препаратов, опорно-массажных подушек, антикоррозионных наполнителей для лакокрасочных покрытий, клеевых композиций и др. В то же время целесообразно извлечение из скорлупы кедрового ореха БАВ с высокой добавленной стоимостью и широким потенциалом использования, например, углеводных комплексов.

Из уровня техники известен ряд технических решений, направленных на получение углеводов (пищевых волокон) из растительного сырья для их дальнейшего использования в производстве биологически активных добавок и функциональных продуктов питания.

Так известен способ получения пищевых волокон, заключающийся в предварительном увлажнении растительного сырья водой и обработке его жидкой двуокисью углерода. Обработку сырья проводят традиционным способом (патент РФ №2330430, опубл. 10.08.2008).

Недостатком данного способа является нецелесообразное применение при обработке сырья жидкой двуокиси углерода с целью увеличения удельной поверхности сырья, так как отходы представляют собой мелкие частицы. Кроме того, использование жидкой двуокиси углерода в технологическом процессе требует оснащения дорогостоящим и сложным оборудованием, что приводит к увеличению себестоимости конечного продукта.

Известен способ получения пищевого волокна из свекловичного жома (патент РФ №2340678, опубл. 10.12.2008), предусматривающий прессование свекловичного жома, его измельчение до размера частиц 0,5-3,0 мм, обработку насыщенным паром с температурой 105-115°C в течение 5-10 мин. Обработанную растительную массу экстрагируют сульфитированной водой при температуре 45-50°C и pH=5,6-6,5. Затем волокна прессуют, сушат до влажности 5,5-6,5% и измельчают до порошкообразного состояния.

В качестве недостатков известного изобретения следует признать деструкцию компонентов растительного сырья под действием сульфитированной воды и, как следствие, снижение функционально-технологических свойств конечного продукта.

Известен способ изготовления порошковой целлюлозы из различного вида лигноцеллюлозных материалов, получаемых из древесных полуфабрикатов в процессе их переработки на целлюлозно-бумажных предприятиях, соломы травянистых растений, макулатурного сырья (патент РФ №2478664, опубл. 10.04.2013), включающий деструкцию
 5 упомянутых материалов путем воздействия на них растворов кислот Льюиса низкой концентрации и органического растворителя при перемешивании с последующей отмывкой и сушкой целевого продукта.

Получение целлюлозы известным способом в промышленном масштабе связано с использованием значительных объемов органического растворителя, требующего
 10 определенных мер безопасности при работе с ним и утилизации отходов.

Известен способ получения целлюлозы из соломы риса (патент РФ №2418122, опубл. 10.05.2011), включающий две стадии варки, первую из которых ведут в щелочной среде с последующим отделением целлюлозосодержащего продукта, а вторую в кислой среде смесью перуксусной кислоты, уксусной кислоты и пероксида водорода в присутствии
 15 стабилизатора, в качестве которого используют смеси органофосфонатов, при этом вторую стадию варки проводят в присутствии озона с расходом 2-4 г/ч.

Недостатком известного способа является сложность и затратность технологии, обусловленные необходимостью проведения процесса в присутствии озона, а также использования подверженного быстрому разложению пероксида водорода и
 20 органических стабилизаторов.

Известен способ получения целлюлозы из недревесного растительного сырья с содержанием нативной целлюлозы не более 50% (патент РФ №2448118, опубл. 20.04.2012). Согласно способу, сырье промывают водой при 40-70°C и атмосферном давлении в течение 0,5-4 ч и осуществляют обработку водным раствором азотной
 25 кислоты с концентрацией 2-8% при температуре 90-95°C в течение 4-20 ч с последующим отделением твердой фазы, которую обрабатывают водным раствором едкого натра с концентрацией 1-4% при температуре 60-95°C в течение 1-6 ч.

Недостатком известного способа является значительная продолжительность технологического процесса.

Предложен способ получения пищевых волокон из водорослевого сырья (патент РФ №2445780, опубл. 27.03.2012), предусматривающий использование в качестве сырья красных водорослей или водорослевых остатков после получения агара. Сырье обрабатывают 1-7%-ным раствором щелочи в течение 30-60 мин при гидромодуле 1:2-1:4, фильтруют, подвергают кипячению в воде в течение 30-60 мин при гидромодуле 1:
 35 2-1:4 или обрабатывают в растворе кислоты при pH 4,0-6,9 и гидромодуле 1:2-1:4 в течение 15-30 мин. Полученные волокна одновременно центрифугируют и промывают горячей водой с последующей сушкой до остаточного содержания влаги 8-10% в готовом продукте.

В качестве недостатка известного изобретения следует признать использование
 40 больших объемов щелочей и минеральных кислот, что требует соблюдения мер безопасности.

Описан способ получения растительных пищевых волокон (патент РФ №2336731, опубл. 27.10.2008), включающий гидролиз сырья при температуре 50-70°C в течение 2 ч с последующей инактивацией в течение 15 мин. Гидролиз проводят
 45 пектинтрансэлиминазой *Bacillus subtilis* с активностью 32380,0 ед/мл или α -амилазой *Bacillus licheniformis* активностью 633,3 ед/мл. Полученные пищевые волокна отделяют и подвергают обесцвечиванию раствором перекиси водорода.

Основным недостатком данного изобретения является использование дорогостоящих

ферментов.

Известен способ получения целлюлозы из бурых морских водорослей (патент РФ №2556115, опубл. 10.07.2015), предусматривающий делигнификацию измельченного сырья путем кипячения в 4-6% растворе серной кислоты при гидромодуле 1:45-55 в течение 5-10 мин, выделение и промывание твердого остатка с последующим кипячением в 2,5-5,0% растворе гидроксида калия КОН при гидромодуле 1:50-60 в течение 5-10 мин, промывание и сушку на воздухе выделенного целевого продукта.

Данный способ характеризуется недостатком - низким содержанием витаминов и микроэлементов в полученном продукте.

В ходе проведения патентного поиска не выявлено техническое решение, которое может быть признано ближайшим аналогом.

Техническая проблема, решаемая с использованием разработанного способа, состоит в утилизации ценного растительного сырья - скорлупы кедрового ореха.

Технический результат, получаемый при реализации изобретения, состоит в получении из скорлупы кедрового ореха углеводно-минерального комплекса с высокими значениями биологической ценности (содержание углеводов, витаминов, минеральных веществ), функционально-технологических свойств (водоудерживающая способность, жирудерживающая способность, степень набухаемости) и степени очистки.

Для достижения указанного технического результата скорлупу кедрового ореха измельчают, заливают водным раствором глицерина и ведут экстракцию при нагревании в течение 2 ч. Затем полученный экстракт подвергают ультрафильтрации и распылительной сушке.

Разработанный способ реализуют следующим образом.

Скорлупу кедрового ореха измельчают на валковой дробилке до размера частиц 0,5-0,7 мм, заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH=8,5 в течение 2 ч. при гидромодуле (отношение массы скорлупы кедрового ореха к объему раствора глицерина), равном 1:5 или 1:15, или 1:25.

По окончании экстракции осуществляют фильтрацию полученного экстракта на ультрафильтрационной установке с использованием мембран с диаметром пор 0,01 мкм при температуре 60°C и давлении 0,5 МПа. Полученный после проведения ультрафильтрации продукт высушивают на распылительной сушилке в течение 20 с при следующих параметрах: температура 100°C, скорость подачи раствора 8 мл/мин, скорость воздушного потока 15 м³/ч. Завершающая стадия процесса - контроль показателей качества полученного углеводно-минерального комплекса (содержание углеводов, витаминов, минеральных веществ, функционально-технологические свойства).

Изобретение иллюстрируется следующими примерами (сравнение полученного углеводно-минерального комплекса для обоснования достижения указанного технического результата будет проведено с пищевыми волокнами из водорослевого сырья согласно патенту RU 2445780).

Пример 1

Скорлупу кедрового ореха измельчают на валковой дробилке до размера частиц 0,5-0,7 мм, заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина (гидромодуль 1:5) и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH=8,5 в течение 2 ч. По окончании экстракции осуществляют фильтрацию полученного экстракта на ультрафильтрационной установке с использованием мембран с диаметром пор 0,01 мкм при температуре 60°C и давлении 0,5 МПа. Полученный после проведения ультрафильтрации продукт высушивают на распылительной сушилке в течение 20 с при следующих параметрах: температура 100°C, скорость подачи раствора 8 мл/мин, скорость воздушного потока 15 м³/ч. Завершающая

стадия процесса - контроль показателей качества полученного углеводно-минерального комплекса (содержание углеводов, витаминов, минеральных веществ, функционально-технологические свойства). Степень очистки углеводно-минерального комплекса составляет 95%.

5 **Пример 2**

Скорлупу кедрового ореха измельчают на валковой дробилке до размера частиц 0,5-0,7 мм, заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина (гидромуль 1:15) и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH=8,5 в течение 2 ч. Далее аналогично примеру 1. Степень очистки углеводно-минерального комплекса составляет 95%.

10 **Пример 3**

Скорлупу кедрового ореха измельчают на валковой дробилке до размера частиц 0,5-0,7 мм, заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина (гидромуль 1:25) и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH 8,5 в течение 2 ч. Далее аналогично примеру 1. Степень очистки углеводно-минерального комплекса составляет 95%.

15 Результаты изучения химического состава и функционально-технологических свойств полученного продукта в сравнении с пищевыми волокнами из водорослевого сырья согласно патенту RU 2445780 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя			
	пример 1	пример 2	пример 3	RU2445780
Массовая доля углеводов, %	96,0	95,7	96,2	83,5-91,0
Массовая доля белка, %	0,50	0,42	0,75	4,3-14,0
Массовая доля влаги, %	4,5	3,8	4,1	8,0-10,0
Массовая доля золы, %	0,5	0,4	0,6	2,0-5,0
Массовая доля минеральных веществ, %	3,5	4,0	3,7	Нет данных
Содержание витамина С, мг/100 г	36,3	35,8	37,0	Нет данных
Водоудерживающая способность, г воды/г продукта	35,0	35,0	35,0	8,0-25,0
Жироудерживающая способность, г жира/г продукта	7,0	7,0	7,0	1,0-3,0
Степень набухаемости, %	400	400	400	200-350

Из таблицы 1 следует, что в углеводно-минеральном комплексе, полученном из скорлупы кедрового ореха с использованием разработанного способа, массовая доля углеводов (95,7-96,2%) превышает данный показатель для продукта, полученного

согласно патенту RU 2445780 (83,5-91,0%). Анализ таблицы 1 также свидетельствует о том, что углеводно-минеральный комплекс, полученный с использованием разработанного способа, характеризуется минимальным содержанием белка (0,42-0,75%), влаги (3,8-4,5%) и золы (0,4-0,6%). Для пищевых волокон, полученных из водорослевого сырья согласно патенту RU 2445780, значения данных показателей составляют, соответственно, 4,3-14,0%, 8,0-10,0% и 2,0-5,0%. Кроме того, углеводно-минеральный комплекс, извлеченный из скорлупы кедрового ореха, характеризуется высоким содержанием витамина С (35,8-37,0 мг/100 г) и минеральных веществ (3,5-4,0%).

По функционально-технологическим свойствам (водоудерживающая и жирудерживающая способности, степень набухаемости) углеводно-минеральный комплекс, полученный из скорлупы кедрового ореха в соответствии с предложенным способом, превосходит пищевые волокна из водорослевого сырья, полученные согласно патенту RU 2445780. Так, водоудерживающая способность углеводно-минерального комплекса на 40% выше данного показателя для продукта согласно патенту RU 2445780, жирудерживающая способность - на 133%, степень набухаемости - на 14%.

Таким образом, разработанный способ позволяет получить углеводно-минеральный комплекс из скорлупы кедрового ореха со степенью очистки 95%, высокой биологической ценностью и высокими функционально-технологическими свойствами, который может быть использован в производстве продуктов функционального (спортивного) питания и биологически активных добавок к пище.

(57) Формула изобретения

1. Способ получения продукта из скорлупы кедрового ореха в виде экстракта, содержащего углеводно-минеральный комплекс, характеризующийся тем, что последовательно проводят стадии измельчения скорлупы кедрового ореха, экстракции, очистки и распылительной сушки, причем измельчение проводят до размера частиц 0,5-0,7 мм, измельченную скорлупу заливают 5,0%-ным водным раствором глицерина и ведут экстракцию при температуре 80°C, pH=8,5 в течение 2 ч, затем осуществляют фильтрацию полученного экстракта на ультрафильтрационной установке с использованием мембран с диаметром пор 0,01 мкм при температуре 60°C и давлении 0,5 МПа и распылительную сушку в течение 20 с при следующих параметрах: температура 100°C, скорость подачи раствора 8 мл/мин, скорость воздушного потока 15 м³/ч.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что экстракцию глицерином ведут при гидромодуле 1:5.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что экстракцию глицерином ведут при гидромодуле 1:15.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что экстракцию глицерином ведут при гидромодуле 1:25.