



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
 A23L 5/44 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023110637, 24.04.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 24.04.2023

Дата регистрации:  
 17.01.2024

Приоритет(ы):  
 (22) Дата подачи заявки: 24.04.2023

(45) Опубликовано: 17.01.2024 Бюл. № 2

Адрес для переписки:  
 350072, г. Краснодар, ул. Тополиная аллея, 2,  
 КНИИХП-филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ,  
 директор Кулин Г.А.

(72) Автор(ы):  
 Лисовая Екатерина Валериевна (RU),  
 Викторова Елена Павловна (RU),  
 Ачмиз Аминет Довлетовна (RU),  
 Великанова Елена Васильевна (RU),  
 Угрюмова Татьяна Игоревна (RU),  
 Бакланова Оксана Денисовна (RU),  
 Бородихин Александр Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
 Федеральное государственное бюджетное  
 научное учреждение "Северо-Кавказский  
 федеральный научный центр садоводства,  
 виноградарства, виноделия" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: RU 2039775 C1, 20.07.1995. RU  
 2214432 C2, 20.10.2003. RU 2648452 C1,  
 26.03.2018. RU 2130049 C1, 10.05.1999. RU  
 2748400 C2, 25.05.2021. US 2003044499 A1,  
 06.03.2003.

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА КАРОТИНОИДОВ ИЗ ВЫЖИМОК ТОМАТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано для получения из выжимок томатов концентрата каротиноидов, применяемого в производстве продуктов питания. Предложен способ получения концентрата каротиноидов из выжимок томатов, который включает обработку выжимок томатов в электромагнитном поле СВЧ, сушку обработанных выжимок томатов в зоне ИК-излучения, измельчение и обработку измельченных высушенных выжимок томатов раствором ферментов, содержащим целлюлазу, ксиалазу, протеазу и пектиназу в количестве, обеспечивающем соответственно 150, 100, 50 и 100 ед. активности на 1 г сухого вещества измельченных высушенных выжимок томатов, отделение из полученной ферментированной массы осадка путем фильтрования под вакуумом,

нагревание осадка для инактивации ферментов и сушку под вакуумом, последующее экстрагирование каротиноидов из высушенного осадка ацетоном, фильтрование полученного экстракта под вакуумом и удаление из экстракта ацетона под вакуумом, при этом обработку раствором ферментов проводят при температуре 45-50°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов : раствор ферментов, равном (1:10)÷(1:12), в течение 1,5-2,0 часов при постоянном перемешивании, а экстрагирование каротиноидов из высушенного осадка ацетоном проводят в одну стадию при температуре 40-45°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов : ацетон масс./об., равном (1:14)÷(1:15), в течение 8-10 минут в зоне УЗ-воздействия с удельной

мощностью 0,2-0,4 Вт/см<sup>3</sup> и в течение 40-45 минут при постоянном перемешивании. Изобретение позволяет получить концентрат каротиноидов с

высоким содержанием ликопина - 721-739 мг/100 г и бета-каротина - 516-520 мг/100 г, а также сократить общую продолжительность технологического процесса. 2 пр.

RU 2 8 1 1 7 6 2 C 1

RU 2 8 1 1 7 6 2 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A23L 5/44* (2016.01)  
*A23L 33/00* (2016.01)  
*C09B 61/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A23L 5/44* (2023.08)

(21)(22) Application: **2023110637, 24.04.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**24.04.2023**

Registration date:  
**17.01.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **24.04.2023**

(45) Date of publication: **17.01.2024** Bull. № 2

Mail address:

**350072, g. Krasnodar, ul. Topolinaya alleya, 2,  
KNIKHP-filial FGBNU SKFNTSSVV, direktor  
Kulin G.A.**

(72) Inventor(s):

**Lisovaya Ekaterina Valerievna (RU),  
Viktorova Elena Pavlovna (RU),  
Achmiz Aminet Dovletovna (RU),  
Velikanova Elena Vasilevna (RU),  
Ugryumova Tatyana Igorevna (RU),  
Baklanova Oksana Denisovna (RU),  
Borodikhin Aleksandr Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
nauchnoe uchrezhdenie "Severo-Kavkazskij  
federalnyj nauchnyj tsentr sadovodstva,  
vinogradarstva, vinodeliya" (RU)**

(54) **METHOD FOR OBTAINING CAROTENOID CONCENTRATE FROM TOMATO POMACE**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: used to obtain carotenoid concentrate from tomato pomace used in food production. A method has been proposed for obtaining a concentrate of carotenoids from tomato pomace, which includes processing tomato pomace in an electromagnetic microwave field, drying the processed tomato pomace in the IR radiation zone, grinding and processing the crushed dried tomato pomace with an enzyme solution containing cellulase, xinalase, protease and pectinase in an amount providing 150, 100, 50 and 100 units of activity per 1 g of dry matter of crushed dried tomato pomace, respectively, separation of the sediment from the resulting fermented mass by filtering under vacuum, heating the sediment to inactivate enzymes and drying under vacuum, subsequent extraction of carotenoids from the dried sediment with acetone, filtering the resulting extract under vacuum

and removing acetone from the extract under vacuum, while treatment with an enzyme solution is carried out at a temperature of 45-50°C and the ratio of crushed dried tomato pomace: enzyme solution equal to (1:10) ÷ (1:12), for 1.5-2.0 hours with constant stirring, and the extraction of carotenoids from the dried sediment with acetone is carried out in one stage at a temperature of 40-45°C and the ratio of crushed dried tomato pomace: acetone w/v equal to (1:14) ÷ (1:15), for 8-10 minutes in the ultrasonic influence zone with a specific power of 0.2-0.4 W/cm<sup>3</sup> and for 40-45 minutes with constant stirring.

EFFECT: obtaining a concentrate of carotenoids with a high content of lycopene - 721-739 mg/100 g and beta-carotene - 516-520 mg/100 g, and also reducing the overall duration of the production process.

1 cl, 2 ex

RU 2 811 762 C1

RU 2 811 762 C1

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано для получения концентрата каротиноидов, применяемого в производстве продуктов питания.

Известен способ получения концентрата каротиноидов из растительного сырья, включающий его измельчение, бланширование при температуре 50-60°C в течение 2-3 минут, отделение сока от жома, сушку жома при температуре не более 60°C до содержания влаги 5,2%, измельчение до размера частиц (0,20±0,05) мм, экстракцию 80-99%-ным этиловым спиртом в течение 1 часа при температуре 20-60°C и соотношении сырья и экстрагента (1:2)÷(1:6), фильтрование экстракта, удаление из экстракта растворителя при температуре не более 60°C под вакуумом и разделение полученного концентрата на две жидкие фазы: водорастворимую (углеводно-каротиноидную) и жирорастворимую (липидно-каротиноидную) (Патент РФ №2214432 С2, опубл. 20.10.2003).

Недостатками известного способа являются низкие выход каротиноидов и качество получаемого концентрата, что обусловлено низкой степенью извлечения каротиноидов из растительного сырья.

Наиболее близким к заявляемому является способ получения концентрата каротиноидов из растительного сырья - из выжимок томатов, включающий обработку выжимок томатов в электромагнитном поле СВЧ при темпе нагрева 0,4-0,6°C/с до достижения температуры 40-45°C, сушку обработанных выжимок томатов при температуре 40-45°C в зоне ИК-излучения до влажности 15-20%, измельчение до размера частиц 0,8-1,0 мм, обработку измельченных выжимок томатов раствором, содержащим целлюлазу, ксиалазу и протеазу в количестве, обеспечивающем соответственно 150, 100 и 50 ед. активности на 1 г сухого вещества высушенных выжимок томатов, при температуре 40-45°C, рН 5,4-5,6 и постоянном перемешивании в течение 1,0-1,5 часов при соотношении высушенные выжимки томатов - раствор, содержащий ферменты, равном (1:12)÷(1:15), отделение из полученной ферментированной массы осадка путем фильтрования под вакуумом, нагревание отделенного осадка до температуры 83-85°C в течение 5-7 минут, сушку под вакуумом при температуре 40-45°C до влажности 8-10%, охлаждение до температуры 25-30°C, последующее экстрагирование ацетоном в три стадии при соотношении измельченные высушенные выжимки томатов - ацетон (масс/объем), равном (1:10)÷(1:12), и постоянном перемешивании в течение 45-60 минут на каждой стадии, фильтрование экстрактов, полученных после каждой стадии экстрагирования, под вакуумом, объединение экстрактов и удаление из объединенных экстрактов ацетона под вакуумом (патент РФ №2787436 С1, опубл. 09.01.2023).

Недостатками известного способа являются низкое содержание в концентрате каротиноидов таких групп каротинов, как ликопин и бета-каротин, обладающих наиболее высоким биоактивным потенциалом, а также многостадийность и длительность процесса экстрагирования.

Технической проблемой, решаемой заявляемым изобретением, является повышение в концентрате каротиноидов содержания ликопина и бета-каротина, а также сокращение технологических стадий при реализации способа.

Техническим результатом заявляемого изобретения является создание эффективного способа получения концентрата каротиноидов, обеспечивающего повышение в его составе содержания ликопина и бета-каротина, а также сокращение технологических стадий при реализации способа.

Технический результат достигается тем, что в способе получения концентрата каротиноидов из выжимок томатов, включающем обработку выжимок томатов в

электромагнитном поле СВЧ, сушку обработанных выжимок томатов в зоне ИК-излучения, измельчение и обработку измельченных высушенных выжимок томатов раствором ферментов, содержащим целлюлазу, ксиланазу, протеазу и пектиназу в количестве, обеспечивающем соответственно 150, 100, 50 и 100 ед. активности на 1 г сухого вещества измельченных высушенных выжимок томатов, отделение из полученной ферментированной массы осадка путем фильтрования под вакуумом, нагревание осадка для инактивации ферментов и сушку под вакуумом, последующее экстрагирование каротиноидов из высушенного осадка ацетоном, фильтрование полученного экстракта под вакуумом и удаление из экстракта ацетона под вакуумом, согласно изобретению обработку раствором ферментов проводят при температуре 45-50°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов: раствор ферментов, равном (1:10)÷(1:12), в течение 1,5-2,0 часов при постоянном перемешивании, а экстрагирование каротиноидов из высушенного осадка ацетоном проводят в одну стадию при температуре 40-45°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов: ацетон масс/об., равном (1:14)÷(1:15), в течение 8-10 минут в зоне УЗ-воздействия с удельной мощностью 0,2-0,4 Вт/см<sup>3</sup> и в течение 40-45 минут при постоянном перемешивании.

Нами экспериментально установлено, что обработка измельченных высушенных выжимок томатов раствором ферментов, содержащим целлюлазу, ксиланазу, протеазу и пектиназу, при выявленных оптимальных режимах позволяет в максимальной степени высвободить каротиноиды и, в первую очередь, ликопин и бета-каротин, находящиеся в связанном состоянии не только с целлюлозой, гемицеллюлозами и белками, но и с пектиновыми веществами клеточной стенки томатов, что обеспечивает при последующей экстракции более высокое содержание в концентрате каротиноидов таких групп каротинов, как ликопин и бета-каротин, обладающих высоким биоактивным потенциалом.

Кроме этого, экспериментально установлено, что осуществление процесса экстракции при выявленных оптимальных режимах в течение 8-10 минут в зоне УЗ-воздействия и в течение 40-45 минут при постоянном перемешивании позволяет интенсифицировать этот процесс и реализовать его в одну стадию.

Заявляемый способ получения концентрата каротиноидов из выжимок томатов поясняется примерами.

Пример 1. 100 г выжимок томатов обрабатывают в ЭМП СВЧ при темпе нагрева 0,4°C/с до достижения температуры 40°C, затем обработанные выжимки сушат при температуре 40°C в ИК-сушилке до влажности 20%, измельчают до размера частиц 1,0 мм. Получают 45 г измельченных высушенных выжимок, содержащих 36 г сухих веществ. Готовят раствор ферментов: для этого берут 0,54 л воды подкисляют лимонной кислотой до значения рН 5,4 и растворяют ферменты в количестве 0,54 г сухой целлюлазы с активностью 10000ед./г, 0,36 г сухой ксиланазы с активностью 10000 ед./г, 0,18 г сухой протеазы с активностью 10000 ед./г и 0,36 г сухой пектиназы с активностью 10000 ед./г, что обеспечивает соответственно 150, 100, 50 и 100 ед. активности на 1 г сухого вещества выжимок. Затем 45 г измельченных высушенных выжимок смешивают с 0,54 л приготовленного раствора ферментов (соотношение выжимки - раствор ферментов равно 1:12) при температуре 45°C и постоянном перемешивании в течение 1,5 часов.

Из полученной ферментированной массы отделяют осадок путем фильтрования под вакуумом, нагревают до температуры 83°C в течение 7 минут для инактивации ферментов и сушат при температуре 40°C под вакуумом до влажности 10%.

Экстракцию каротиноидов из высушенного осадка проводят при температуре 40°C

в одну стадию ацетоном в количестве 0,63 л (соотношение измельченные высушенные выжимки томатов - ацетон масс/об., равном 1:14) в течение 8 минут в зоне УЗ-воздействия с удельной мощностью 0,4 Вт/см<sup>3</sup> и в течение 45 минут при постоянном перемешивании. Полученный экстракт фильтруют под вакуумом и из экстракта удаляют ацетон при температуре 40°C под вакуумом.

Реализация заявляемого способа по указанным в примере технологическим режимам обеспечивает в концентрате каротиноидов высокое содержание каротинов, обладающих высоким биоактивным потенциалом, а именно, ликопина 739 мг/100 г и бета-каротина 520 мг/100 г.

Пример 2. 100 г выжимок томатов обрабатывают в ЭМП СВЧ при темпе нагрева 0,6°C/с до достижения температуры 45°C, затем обработанные выжимки сушат при температуре 45°C в ИК-сушилке до влажности 15%, измельчают до размера частиц 0,8 мм. Получают 40 г измельченных высушенных выжимок, содержащих 34 г сухих веществ. Готовят раствор ферментов: для этого берут 0,4 л воды подкисляют лимонной кислотой до значения рН 5,6 и растворяют ферменты в количестве 0,51 г сухой целлюлазы с активностью 10000 ед./г, 0,34 г сухой ксиланазы с активностью 10000 ед./г, 0,17 г сухой протеазы с активностью 10000 ед./г и 0,34 г пектиназы с активностью 10000 ед./г, что обеспечивает соответственно 150, 100, 50 и 100 ед. активности на 1 г сухого вещества выжимок.

Затем 40 г измельченных высушенных выжимок смешивают с 0,4 л приготовленного раствора ферментов (соотношение выжимки - раствор ферментов равно 1:10) при температуре 50°C и постоянном перемешивании в течение 2 часов.

Из полученной ферментированной массы отделяют осадок путем фильтрования под вакуумом, нагревают до температуры 85°C в течение 5 минут для инактивации ферментов и сушат при температуре 45°C под вакуумом до влажности 8%.

Экстракцию каротиноидов из высушенного осадка проводят при температуре 45°C в одну стадию ацетоном в количестве 0,6 л (соотношение измельченные высушенные выжимки томатов - ацетон (масс/объем), равном 1:15) в течение 10 минут в зоне УЗ-воздействия с удельной мощностью 0,2 Вт/см<sup>3</sup> и в течение 40 минут при постоянном перемешивании. Полученный экстракт фильтруют под вакуумом и из экстракта удаляют ацетон при температуре 45°C под вакуумом.

Реализация заявляемого способа по указанным в примере технологическим режимам обеспечивает в концентрате каротиноидов высокое содержание каротинов, обладающих высоким биоактивным потенциалом, а именно, ликопина 721 мг/100 г и бета-каротина 516 мг/100 г.

Таким образом, реализация заявляемого способа обеспечивает получение концентрата каротиноидов с высоким содержанием ликопина и бета-каротина, обладающих высоким биоактивным потенциалом.

Кроме того, в заявляемом способе за счет исключения стадии охлаждения высушенного осадка и осуществления экстракции каротиноидов из высушенного осадка в одну стадию сокращается общая продолжительность технологического процесса.

#### (57) Формула изобретения

Способ получения концентрата каротиноидов из выжимок томатов, характеризующийся тем, что включает обработку выжимок томатов в электромагнитном поле СВЧ, сушку обработанных выжимок томатов в зоне ИК-излучения, измельчение и обработку измельченных высушенных выжимок томатов раствором ферментов, содержащим целлюлазу, ксиланазу, протеазу и пектиназу в количестве, обеспечивающем

соответственно 150, 100, 50 и 100 ед. активности на 1 г сухого вещества измельченных высушенных выжимок томатов, отделение из полученной ферментированной массы осадка путем фильтрования под вакуумом, нагревание осадка для инактивации ферментов и сушку под вакуумом, последующее экстрагирование каротиноидов из  
5 высушенного осадка ацетоном, фильтрование полученного экстракта под вакуумом и удаление из экстракта ацетона под вакуумом, при этом обработку раствором ферментов проводят при температуре 45-50°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов : раствор ферментов, равном (1:10)÷(1:12), в течение 1,5-2,0 часов при постоянном перемешивании, а экстрагирование каротиноидов из высушенного осадка  
10 ацетоном проводят в одну стадию при температуре 40-45°C и соотношении измельченные высушенные выжимки томатов : ацетон масс./об., равном (1:14)÷(1:15), в течение 8-10 минут в зоне УЗ-воздействия с удельной мощностью 0,2-0,4 Вт/см<sup>3</sup> и в течение 40-45 минут при постоянном перемешивании.

15

20

25

30

35

40

45