

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2602237

(22) 20.02.2026

(46) Бюл. 233, 2026

(71) Махмудзода Тахмина Муминджон (TJ)

(72) Иброхимзода Дилшод Эмом (TJ), Махмудов
Ахроридин Шарофович (TJ), Махмудзода Тахмина
Муминджон (TJ), Шахнозаи Фозил (TJ)

(73)) Махмудзода Тахмина Муминджон (TJ)

**(54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СМЕСИ
ОЛЕИНОВОЙ И ЛИНОЛЕВОЙ КИСЛОТ ИЗ
МАСЛА КОСТОЧЕК АБРИКОСА**

(56)

1. Mohshen-Nia M., Khodayari A. De-acidification of sunflower oil by solvent extraction: (Liquid+liquid) equilibrium data at T=(303,15 and 313,15) K // J. Chem. Thermodynamics. No.8, 2008. 1325-1329 p.

2. RU 2324727 C1, опубл. 20.05.2008. Способ получения смеси высших жирных кислот.

(57) Изобретение относится к химико-фармацевтической и пищевой промышленности, в частности к способам получения биологически активных концентратов жирных кислот.

Способ извлечения смеси олеиновой и линолевой кислот из масла косточек абрикоса характеризуется тем, что указанное масло получают путем экстракции предварительно измельченных до

2

размера частиц 0,1–0,5 мм ядер абрикоса 96,6%-ным этанолом в аппарате Сокслета при температуре 78–80 °С в течение 3 часов. Полученное масло подвергают щелочному гидролизу водным 3%-ным раствором гидроксида калия при кипячении в течение 35–45 минут с получением калиевых солей жирных кислот. Полученный концентрат нейтрализуют соляной кислотой до точки эквивалентности по универсальному индикатору. После этого в реакционную смесь вводят водный 2,5–3,5%-ный раствор гидроксида кальция для селективного осаждения кальциевых солей олеиновой и линолевой кислот. Выпавший осадок отделяют фильтрованием, переносят во влажном состоянии и обрабатывают соляной кислотой до полного разрушения солей. Выделившуюся смесь свободных олеиновой и линолевой кислот экстрагируют этилацетатом в условиях холодной экстракции при температуре 15–25 °С с последующим отделением органической фазы и удалением растворителя упариванием под вакуумом.

Технический результат: повышение выхода целевой смеси олеиновой и линолевой кислот (до 84,1–89,2 г из 100 г масла) при сохранении нативных токоферолов (до 85,3–90,4%).

Изобретение относится к биотехнологии и химии жиров, а именно к способам выделения эссенциальных (незаменимых) ненасыщенных жирных кислот из косточковых масел для нужд фармацевтической, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности.

Известен способ выделения жирных кислот из растительного масла этанолом [1]. Согласно данному способу проводят жидкостно-жидкостную экстракцию при температуре 303,15 К (30°C) и 313,15 К (40°C) в течение 14 часов и более (включая перемешивание и расслоение фаз). При этом содержание олеиновой кислоты составляет от 0% до 13,074%, а массовое отношение спирта к маслу варьируется от 21,6:1 до 23,0:1.

Признаки известного способа, совпадающие с существенными признаками заявляемого технического решения, — извлечение жирных кислот из липидсодержащего растительного сырья экстракцией этанолом.

Недостатками известного способа, являются, длительность времени выполнения одного цикла экстракции - более 14 часов, отсутствие какой-либо свободы в выборе отношения спирта к маслу при экстракции, узкий диапазон их соотношений, ограниченность фактических данных только по экстракции олеиновой кислоты, также трудность осуществления многоступенчатой экстракции по причине длительности осуществления каждого цикла.

Также известен способ получения смеси высших жирных кислот из растительных масел [2], включающий щелочной гидролиз (омыление) исходного маслосодержащего сырья, обработку полученных солей жирных кислот минеральной кислотой с целью выделения свободных жирных кислот, их промывку и последующую высокотемпературную вакуумную дистилляцию целевого продукта при температуре 210–260°C.

Недостатками аналога являются - термическая деградация нативных антиоксидантов, также необходимость проведения высокотемпературной дистилляции (до 260°C) приводит к полному разрушению природного токоферола (витамина Е), которым богато масло косточек абрикоса, что снижает антиоксидантную стабильность и биологическую ценность продукта.

Низкая селективность концентрирования - способ направлен на получение валовой смеси всех жирных кислот исходного сырья без возможности направленного выделения и концентрирования целевого комплекса ненасыщенных жирных кислот Омега-9 (олеиновой) и Омега-6 (линолевой).

Масло косточек абрикоса содержит до 95% ненасыщенных жирных кислот, однако их разделение осложнено близостью физико-химических констант олеиновой (C18:1) и линолевой (C18:2) кислот.

Технический результат заявляемого способа заключается в получении высокоочищенного концентрата с суммарным содержанием ненасыщенных жирных кислот Омега-9 (олеиновой) и Омега-6 (линолевой) не менее 95% из масла

косточек абрикоса при одновременном сохранении 85–90% исходного нативного содержания токоферолов (витамина Е), что значительно повышает стабильность целевого продукта к перекисному окислению и его биологическую ценность, а также в сокращении времени технологического процесса.

Технический результат достигается тем, что в способе извлечения смеси олеиновой и линолевой кислот из растительного сырья, включающем щелочной гидролиз исходного масла водным раствором гидроксида калия при нагревании с получением калиевых солей жирных кислот и их последующее разрушение раствором соляной кислоты, согласно изобретению, в качестве исходного сырья используют предварительно измельченные до размера частиц 0,1–0,5 мм семена косточек абрикоса, которые экстрагируют 96,6%-ным этанолом в аппарате Сокслета при температуре 78–80 °C в течение 3 часов с получением масла.

Полученный после гидролиза масла калиевый концентрат нейтрализуют соляной кислотой до точки эквивалентности по универсальному индикатору, после чего в реакционную смесь вводят 3%-ный водный раствор гидроксида кальция для селективного осаждения кальциевых солей олеиновой и линолевой кислот. Выпавший осадок отделяют фильтрованием, при этом обработку соляной кислотой проводят непосредственно для выделенного влажного осадка кальциевых солей до их полного разрушения. Высвободившуюся смесь олеиновой и линолевой кислот экстрагируют этилацетатом в условиях холодного экстрагирования с последующим отделением органической фазы и удалением растворителя упариванием на роторном испарителе под вакуумом.

Для осуществления способа в качестве исходного сырья используют ядра косточек абрикоса. Предварительно ядра измельчают до размера частиц 0,1–0,5 мм. Указанный диапазон измельчения является оптимальным: уменьшение размера частиц менее 0,1 мм приводит к слеживанию сырья и ухудшению циркуляции растворителя, а увеличение более 0,5 мм снижает площадь соприкосновения и замедляет процесс извлечения масла. Измельченные ядра подвергают экстракции 96,6%-ным этанолом в аппарате Сокслета при температуре 78–80 °C в течение 3 часов, в результате чего получают нативное масло косточек абрикоса.

Полученное масло далее подвергают щелочному гидролизу (омылению) для перевода триглицеридов в калиевые соли жирных кислот. Процесс проводят путем обработки масла водным 3%-ным раствором гидроксида калия (KOH) при кипячении реакционной смеси в течение 35–45 минут. Данное время достаточно для полного прохождения реакции гидролиза.

Полученный концентрат калиевых солей нейтрализуют соляной кислотой до точки эквивалентности (контроль осуществляют по универсальному индикатору). Затем в реакционную смесь вводят водный 2,5–3,5%-ный раствор гидроксида кальция. Это необходимо для

селективного (избирательного) осаждения кальциевых солей целевых олеиновой и линолевой кислот, что позволяет отделить их от сопутствующих примесей.

Выпавший осадок кальциевых солей отделяют методом фильтрования. Полученный влажный осадок обрабатывают соляной кислотой до полного разрушения кальциевых солей и высвобождения свободных кислот. На финальной стадии свободные олеиновую и линолевою кислоты извлекают этилацетатом методом холодной экстракции при температуре 15–25 °С. Затем отделяют органическую фазу, а растворитель (этилацетат) удаляют путем упаривания на ротормном испарителе под вакуумом, получая чистую смесь целевых кислот.

Пример 1.

Косточки абрикоса собирают в фазе полной биологической зрелости, отделяют от скорлупы механическим способом. Полученные ядра измельчают на мельнице до размера частиц 0,1–0,5 мм. Навеску помола массой 100 г помещают в хлопчатобумажный патрон (размер 30×5 см) и загружают в экстрактор Сокслета. Экстракцию проводят с использованием 96,6%-ного этанола в качестве экстрагента при температуре 78–80 °С в течение 3 часов. Полученный спиртовой экстракт отгоняют, удаляя растворитель, и получают нативное масло косточек абрикоса.

Для получения концентрата жирных кислот 100 г полученного масла помещают в круглодонную колбу емкостью 1000 мл, снабженную обратным холодильником, добавляют 300 мл 3%-ного водного раствора гидроксида калия (KOH). Смесь кипятят при перемешивании в течение 40 минут до полного омыления триацилглицеринов и перехода кислот в форму калиевых солей.

Затем реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры и нейтрализуют 3%-ным раствором соляной кислоты (HCl) до точки эквивалентности (рН = 7,0 по универсальному индикатору). К нейтрализованному раствору при перемешивании порционно добавляют 300 мл 3%-ного водного раствора гидроксида кальция Ca(OH)₂. Наблюдают обильное выпадение мелкокристаллического осадка кальциевых солей олеиновой и линолевой кислот. Осадок отделяют фильтрованием на воронке Бюхнера под вакуумом.

Влажный осадок на фильтре переносят в стакан и обрабатывают 100 мл 3%-ного раствора соляной кислоты (HCl) при перемешивании до полного разрушения кальциевых солей (визуально — до исчезновения твердой фазы и образования двух жидких слоев). Полученную смесь переносят в делительную воронку и экстрагируют свободные жирные кислоты этилацетатом (2 цикла по 50 мл) в условиях холодного экстрагирования (температура 18–22 °С).

Органическую (верхнюю) фазу отделяют от водно-неорганической фазы (содержащей CaCl₂), промывают дистиллированной водой и направляют на ротормный испаритель. Упаривание проводят при температуре 40 °С и остаточном давлении 20 мбар до полного удаления этилацетата.

Выход продукта: Получено 88,4 г целевого концентрата. Суммарное содержание олеиновой и линолевой кислот (по данным ГХ-МС) составило 95,8%. Сохранность нативных токоферолов — 89,2% от исходного содержания в масле.

Пример 2

Процесс проводят аналогично примеру 1, но для омыления 100 г масла используют 280 мл 3%-ного раствора KOH, время кипячения составляет 35 минут. Для осаждения кальциевых солей используют 2,5%-ный раствор гидроксида кальция. Холодную экстракцию этилацетатом проводят при температуре 15 °С.

Выход продукта: Получено 84,1 г концентрата. Суммарное содержание олеиновой и линолевой кислот — 95,1%. Сохранность токоферолов — 90,4%.

Пример 3

Процесс проводят аналогично примеру 1, но для омыления 100 г масла используют 320 мл 3%-ного раствора KOH, время кипячения составляет 45 минут. Для осаждения кальциевых солей берут 3,5%-ный раствор гидроксида кальция. Холодную экстракцию этилацетатом проводят при температуре 25 °С.

Выход продукта: Получено 89,2 г концентрата. Суммарное содержание олеиновой и линолевой кислот — 96,2%. Сохранность токоферолов — 85,3%.

Формула изобретения

Способ извлечения смеси олеиновой и линолевой кислот из масла косточек абрикоса, характеризующийся тем, что указанное масло получают путем экстракции предварительно измельченных до размера частиц 0,1–0,5 мм ядер абрикоса 96,6%-ным этанолом в аппарате Сокслета при температуре 78–80°C в течение 3 часов, полученное масло подвергают щелочному гидролизу 3%-ным водным раствором гидроксида калия при кипячении в течение 35–45 минут с получением калиевых солей жирных кислот, полученный калиевый концентрат нейтрализуют соляной кислотой до точки эквивалентности по универсальному индикатору, после чего в

реакционную смесь вводят 2,5–3,5%-ный водный раствор гидроксида кальция для селективного осаждения кальциевых солей олеиновой и линолевой кислот, выпавший осадок отделяют фильтрованием, переносят во влажном состоянии и обрабатывают соляной кислотой до полного разрушения кальциевых солей, а высвободившуюся смесь олеиновой и линолевой кислот экстрагируют этилацетатом в условиях холодного экстрагирования при температуре 15–25°C с последующим отделением органической фазы и удалением растворителя упариванием под вакуумом.

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		